



INSTITUTO REGULADOR DE ÁGUAS E RESÍDUOS

Recomendação IRAR n.º 02/2005

CONTROLO DO CHUMBO NA ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO

Considerando que:

- A Directiva n.º 98/83/CE, do Conselho, de 3 de Novembro, relativa à qualidade da água para consumo humano, transposta para o direito interno pelo Decreto-Lei n.º 243/2001, de 5 de Setembro, atribuiu ao IRAR a responsabilidade de Autoridade Competente com um vasto conjunto de atribuições, tendo por objectivo contribuir para um melhor desempenho das entidades gestoras em termos de qualidade da água para consumo humano.
- Este Decreto-Lei estabelece novos valores paramétricos para o chumbo: 25 µg/l até 25 de Dezembro de 2013 e 10 µg/l depois desta data. Este valor, que se aplica a um consumo médio mensal, foi estabelecido com vista a assegurar a protecção da saúde humana.
- O ser humano pode ser exposto por várias vias ao chumbo. Quando em solução, o chumbo é incolor, inodoro e sem sabor, o que faz com que, mesmo em elevadas concentrações na água, não seja perceptível pelo consumidor. Por outro lado, para além da facilidade com que é absorvido pelo corpo humano, dada a sua solubilidade, o chumbo é bioacumulável, devendo por isso ser evitada uma exposição excessiva a este elemento.
- A Organização Mundial de Saúde identificou três grupos vulneráveis: fetos, crianças e idosos. A absorção de chumbo varia significativamente de indivíduo para indivíduo, sendo as crianças um dos grupos de maior risco, pois absorvem mais facilmente aquele elemento. Este metal ataca o sistema nervoso e pode dar origem a problemas de atraso no desenvolvimento intelectual.
- Tendo em conta que as águas brutas, quer de origem subterrânea, quer de origem superficial, raramente contêm concentrações de chumbo superiores a 10 µg/l e, por outro lado, que os sais de chumbo não são utilizados no tratamento da água para consumo humano, a concentração de chumbo à saída da estação de tratamento de água é naturalmente inferior ao valor paramétrico.
- A presença de chumbo na água, por vezes em concentrações superiores ao valor paramétrico, deve-se, essencialmente, à existência de ramais e acessórios de chumbo nas redes de distribuição pública e predial. Contudo, podem surgir teores elevados mesmo em locais onde as condutas de chumbo não são utilizadas, já que este metal foi usado em ligas que fazem parte de contadores, válvulas, juntas e outros acessórios.
- Quando do envio dos dados anuais da qualidade da água, as entidades gestoras raramente referenciaram incumprimentos de chumbo. Este facto não é contudo sinónimo de concentrações efectivamente inferiores ao valor paramétrico na água para consumo humano, mas da inadequação do método de amostragem utilizado para o chumbo e do facto da frequência de amostragem ser muito baixa (uma amostra por ano) para a grande maioria das zonas de abastecimento.



INSTITUTO REGULADOR DE ÁGUAS E RESÍDUOS

- É necessário dar conhecimento à União Europeia, até final do ano em curso, da actual situação e da estratégia nacional para cumprimento, em 2013, dos já referidos 10 µg/l de chumbo na água para consumo humano.

Considerando ainda que:

- Ao abrigo do número 1 do artigo 2.º do Decreto-Lei n.º 243/2001, de 5 de Setembro, foi o IRAR investido como a Autoridade Competente para a qualidade da água destinada ao consumo humano.
- Ao abrigo do artigo 5.º do Decreto-Lei n.º 362/98, de 18 de Novembro, com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 151/2002, de 23 de Maio, se cometem a este Instituto as atribuições de regulamentação, orientação e fiscalização da concepção, execução, gestão e exploração dos sistemas multimunicipais e municipais de águas, bem como da actividade das respectivas entidades gestoras, assim como de assegurar a qualidade da água para consumo humano nos termos dispostos no Decreto-Lei n.º 243/2001, de 5 de Setembro, de modo a salvaguardar a protecção da saúde humana e os interesses e direitos dos cidadãos no fornecimento de bens e serviços essenciais.
- O artigo 11.º daquele diploma atribui ao Conselho Directivo do IRAR, entre outros, os poderes para emitir recomendações de carácter genérico relativas a aspectos essenciais da qualidade na concepção dos sistemas multimunicipais e municipais, em conformidade com códigos de prática previamente estabelecidos, e para sensibilizar as entidades gestoras e os autarcas em geral para as questões da qualidade na concepção dos mesmos sistemas.

O Instituto Regulador de Águas e Resíduos entende formular a seguinte *Recomendação* relativa ao controlo do chumbo na água para consumo humano, dirigida às entidades gestoras dos sistemas multimunicipais e municipais de abastecimento público de água, independentemente do modelo de organização adoptado:

1. Sobre medidas a tomar no tratamento da água

- 1.1. A acção usualmente adoptada consiste na correcção do pH da água, de modo a prevenir a dissolução do chumbo eventualmente existente no sistema público de adução e distribuição e no sistema predial.

Este objectivo pode atingir-se através de um simples ajuste do valor de pH de forma a assegurar, na torneira do consumidor, um valor da ordem dos 8,0 a 8,5, conseguido pela adição de reagentes alcalinos como a cal, a soda cáustica ou o carbonato de sódio.

- 1.2. O ácido orto-fosfórico é também usado para o controlo do teor de chumbo. Este reagente conduz à formação de uma película protectora de ortofosfato de chumbo na parede interna das tubagens, que reduz a solubilidade do chumbo. A optimização do doseamento de ácido orto-fosfórico é particularmente difícil devido às limitações da amostragem (para quantificação dos teores em chumbo) e de vários efeitos de interferência causados, por exemplo, pela matéria orgânica, particularmente a que confere cor. Este tipo de tratamento apresenta ainda como desvantagem o facto de facilitar o desenvolvimento de colónias de bactérias no sistema de distribuição, devido ao aumento do teor em nutrientes, nomeadamente fósforo. Existem, ainda, preocupações acerca do impacto no meio ambiente relacionadas com a descarga de águas enriquecidas em fosfato para o meio receptor.



INSTITUTO REGULADOR DE ÁGUAS E RESÍDUOS

A experiência existente¹ sugere os seguintes valores operacionais:

- Valor residual de ortofosfato: 0,7 a 1,7 mg/l; a relação óptima entre a dose aplicada e o valor residual depende das características da água a tratar e da própria natureza do sistema de distribuição;
- Valor de pH: 7,2 a 7,8 para águas duras; para águas macias deve considerar-se um valor maior de pH, dependendo do teor em matéria orgânica, em particular a que confere cor, e da necessidade de minimizar a corrosão do ferro nos sistemas de distribuição.

2. Sobre o revestimento das tubagens de chumbo

As tubagens de chumbo podem ser revestidas internamente com uma película plástica para evitar a corrosão. Esta medida é menos onerosa do que a substituição integral das tubagens de chumbo, mas levanta dúvidas sobre a sua eficiência, a segurança e a adequabilidade dos materiais usados no revestimento e a respectiva durabilidade.

3. Sobre a substituição das tubagens de chumbo

- 3.1. Presentemente, a medida considerada de maior sucesso e fiabilidade consiste na substituição das tubagens de chumbo por outro material técnica e economicamente aceitável e sem efeitos nocivos na saúde humana. No caso de construções particulares é desejável, mas não obrigatória, a substituição de toda a rede predial. Na prática, é suficiente a substituição do ramal desde a rede principal até à torneira usada para consumo humano directo, que normalmente fica localizada na cozinha.
- 3.2. Os custos da substituição de tubagens de chumbo são difíceis de estimar pois estão directamente relacionados com o percurso específico das tubagens na habitação e a dificuldade de acesso.
- 3.3. Os custos da substituição dos ramais de chumbo são certamente mais elevados do que os custos do ajuste de pH da água distribuída. Contudo, a longo prazo, um maior investimento inicial pode traduzir-se numa solução mais económica, já que o ajuste de pH implica elevados custos operacionais ao longo do tempo. Por outro lado, a garantia da eficácia é praticamente total com a substituição dos ramais, enquanto que na segunda solução há algum risco associado à eficácia conseguida.
- 3.4. Estima-se que a redução do valor paramétrico do chumbo para 10 µg/l, imposta pela directiva comunitária, em linha com as orientações da Organização Mundial de Saúde, representa, ao nível da maior parte dos países membros da comunidade europeia, dificuldades acrescidas, especialmente quando se considera a substituição das tubagens como a única solução viável a longo termo. Nestes casos podem ser necessárias algumas décadas para serem substituídas todas as tubagens de chumbo em utilização.
- 3.5. Um melhor conhecimento das zonas de abastecimento, no que diz respeito à existência de chumbo nas redes de distribuição de água, é fundamental para definir a estratégia a adoptar.

4. Sobre as acções de sensibilização

- 4.1. Quando o problema é devido às redes prediais, cessa naturalmente a responsabilidade das entidades gestoras. Devem no entanto as entidades gestoras desenvolver acções

¹ Drinking Water Inspectorate (DWI), Reino Unido.



INSTITUTO REGULADOR DE ÁGUAS E RESÍDUOS

de sensibilização junto dos consumidores no sentido de evitar a ingestão da água retida na tubagem por períodos prolongados, por exemplo uma noite ou várias horas.

- 4.2. Nestas circunstâncias aconselha-se a descarga prévia desta água na torneira da cozinha, em quantidade suficiente para encher um balde. Esta água não necessita de ser rejeitada, podendo ser utilizada para outros fins que não sejam para beber ou para cozinhar. Se, eventualmente, o comprimento da tubagem em chumbo for superior a 40 m, aconselha-se a descarga de uma quantidade superior de água.
- 4.3. Embora esta medida represente um desperdício, quando a água descarregada não é utilizada para outros fins, é uma das opções mais económicas para o consumidor uma vez que não tem de suportar o custo inicial de substituição da tubagem. Do ponto de vista das entidades gestoras, implica, quando considerada como medida de carácter permanente, a necessidade de uma disponibilidade adicional de água tratada e, também, uma maior quantidade de água residual.

5. Sobre a monitorização do parâmetro chumbo

- 5.1. O cumprimento dos valores paramétricos deve ser verificado em amostras de água representativas do consumo médio mensal ingerido pelo consumidor, obtidas na torneira do consumidor.
- 5.2. Contrariamente à generalidade dos outros parâmetros, os teores de chumbo na água são muito variáveis ao longo do dia, o que torna difícil obter uma amostra representativa para a sua monitorização. A concentração de chumbo na água varia significativamente com:
 - O material da tubagem, a idade da rede e o traçado do sistema de distribuição e das redes prediais (frequência do uso de acessórios e da sua posição relativa na rede);
 - As características físico-químicas da água e o tempo de contacto da água com os materiais contendo chumbo; a temperatura da água, na medida em que as temperaturas elevadas podem causar uma maior solubilidade dos sais de chumbo; o pH, na medida em que o chumbo é particularmente atacado por águas de baixo pH, sendo de evitar a utilização de canalizações de chumbo em águas de pH inferior a 7,8; as águas alcalinas, na medida em que se forem submetidas a tratamento com excesso de cal, são também susceptíveis de atacarem o chumbo;
 - O regime de consumo, que implica uma grande variabilidade no teor de chumbo na água; os hábitos dos consumidores determinam o tempo de residência da água na tubagem, verificando-se uma grande diferença de teores entre a primeira amostra colhida de manhã (sem descarga da água estagnada durante a noite) e a que se obtém durante o dia após um período longo de descarga; para uma composição físico-química específica, a um maior tempo de contacto com a água corresponde um maior teor de chumbo;
 - Muitos outros factores podem influenciar, aleatoriamente, o resultado da amostra analisada, nomeadamente, vibrações mecânicas (a sua ocorrência pode causar a quebra de depósitos e incrustações e a libertação de pequenas partículas de carbonato de chumbo) ou fenómenos de corrosão (por desenvolvimento de pilhas galvânicas ou presença de correntes eléctricas migrantes).
- 5.3. Não existe um processo perfeito quanto à amostragem, destacando-se de entre as técnicas disponíveis as seguintes:



INSTITUTO REGULADOR DE ÁGUAS E RESÍDUOS

- Amostra recolhida a qualquer altura do dia (amostragem aleatória) após ter sido efectuada uma descarga prévia;
 - Amostragem aleatória, com recolha do primeiro litro de água sem descarga prévia;
 - Amostragem composta proporcional;
 - Amostragem efectuada após 30 minutos de estagnação (previamente ao período de estagnação é feita uma descarga completa da água retida na tubagem);
 - Recolha da primeira toma de água pela manhã, após uma noite de estagnação.
- 5.4. A amostragem aleatória, após ter sido efectuada uma descarga prévia, é geralmente inconclusiva quanto à detecção de chumbo, dado que houve renovação da água na tubagem. Muitas entidades gestoras utilizam este método de amostragem, daí que a ausência de incumprimentos do parâmetro chumbo na água para consumo humano não significa necessariamente a sua inexistência.
- 5.5. A amostragem aleatória, em que é recolhido o primeiro litro de água da torneira sem efectuar descarga prévia, é normalmente utilizada para averiguar a ocorrência e o grau da extensão de problemas de chumbo na rede. Este tipo de amostragem é utilizado em alguns países, para avaliar a conformidade com os valores paramétricos estabelecidos na legislação. A amostragem aleatória é fácil, rápida e por isso de menor custo e mais aceitável para os consumidores.
- 5.6. A amostragem composta proporcional resulta da recolha de um volume de água proporcional à água consumida, durante um período de tempo pré-determinado. Este método é considerado de referência e é representativo da quantidade de chumbo ingerida pelo consumidor durante esse tempo.
- 5.7. A amostra recolhida após 30 minutos de estagnação é utilizada nas áreas onde previamente se confirmou a existência de ramais e acessórios de chumbo. Esta técnica permite obter informação adicional, nomeadamente, o risco médio que essa água apresenta para o consumidor, permitindo, ainda, otimizar eventuais tratamentos a implementar ou existentes na água distribuída.
- 5.8. A recolha da primeira toma de água pela manhã na casa do consumidor (incluindo a utilização do autoclismo), após uma noite de estagnação, exige a colaboração do consumidor, o que nem sempre é aceitável e praticável.
- 5.9. Estudos efectuados comprovam ser a amostra aleatória, em que é colhido o primeiro litro de água sem efectuar descarga prévia, a mais adequada para avaliar a conformidade com os valores paramétricos estabelecidos na legislação. Este tipo de amostragem, para além de comportar menores custos e ser a que tem mais aceitação entre os consumidores, apresenta uma reprodutibilidade semelhante à amostragem feita após 30 minutos de estagnação.
- 6. Sobre o preenchimento dos inquéritos**
- 6.1. O IRAR, na sua qualidade de Autoridade Competente para a qualidade da água para consumo humano, como já referido, deve dar conhecimento à União Europeia, até final do ano em curso, da actual situação e da estratégia nacional para cumprimento em 2013 dos 10 µg/l de chumbo na água para consumo humano.
- 6.2. Nesse âmbito, o IRAR solicita às entidades gestoras o preenchimento dos dois inquéritos “Rede de Distribuição” e “Rede Predial”, atempadamente remetidos através do ofício n.º 1238 de 10 de Maio p.p..



INSTITUTO REGULADOR DE ÁGUAS E RESÍDUOS

7. Sobre a bibliografia mais relevante

O IRAR recomenda a seguinte bibliografia para um maior aprofundamento deste assunto:

- American Water Works Association - Water Quality & Treatment, A Handbook of Community Water Supplies. 5ª Edição. Mc GrawHill, 1999.
- Directiva 98/83/EC - The Quality of water intended for human consumption, Community guidelines for monitoring lead, copper and nickel, versão de 28 de Dezembro de 2003.
- Drinking Water Inspectorate - Guidance on the Water Supply (Water Quality) Regulations 2000 (England) and the Water Supply (Water Quality) Regulations 2001 (Wales), May 2005.
- Environmental Protection Agency - State Implementation Guidance for the Lead and Copper Rule Minor Revisions. EPA 816-F-99-015, February 2001.
- Jackson, P.; Baron, P.; Leroy P.; Boireau, A.; Cordonnier, J.; Wagner, I.; Marecos do Monte, H.; Benoliel, M. J.; Van den Hoven, T.; Buijs, P. - Developing a new protocol for the monitoring of lead in drinking water, Final Report of the project contract n.º SNT4-CT96-2112 (DG12-RSMT), 1998.
- John de Zuane, P.E. - Handbook of Drinking Water Quality. 2ª Edição. John Wiley & Sons, Inc, 1997.
- Le plomb dans l'eau de distribution, n.º 3 – MARS, 1994.
- Organização Mundial de Saúde - Guidelines for drinking water quality. 3.ª Edição. Geneva, 2004.

30 de Setembro de 2005

O Conselho Directivo do IRAR

Jaime Melo Baptista

Dulce Álvaro Pássaro

Rui Ferreira dos Santos

Esta recomendação foi aprovada pelo Conselho Directivo do Instituto Regulador de Águas e Resíduos ao abrigo do disposto nas alíneas i) e l) do artigo 11.º do Estatuto do IRAR, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 362/98, de 18 de Novembro, com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 151/2002, de 23 de Maio.

Esta recomendação foi elaborada pelo Departamento de Qualidade da Água do IRAR, com a participação de Ana Martins, Raquel Mendes e Regina Casimiro.