

'saúde ambiental



_SISTEMAS DOMÉSTICOS PARA TRATAMENTO DE ÁGUA

1. INTRODUÇÃO

A convicção, ainda hoje frequente na população, de que a água da rede de abastecimento público não possui qualidade adequada para consumo humano ou não apresenta características organolépticas, nomeadamente cheiro e sabor, agradáveis, tem conduzido à instalação de sistemas domésticos para tratamento complementar da água da rede pública de distribuição. Acresce, em muitos casos, a pressão, muitas vezes cientificamente mal sustentada, exercida por inúmeras firmas distribuidoras de equipamentos para este efeito, que conseguem convencer o consumidor de que a sua saúde está em risco se consumir água da rede de abastecimento público.

As análises efetuadas a estas águas pela Unidade de Água e Solo do Departamento de Saúde Ambiental revelam que, em geral, a instalação destes equipamentos introduz alterações bacteriológicas e físico-químicas que adulteram a qualidade inicial da água.

2. A ÁGUA DA REDE PÚBLICA DE ABASTECIMENTO

A água da rede de abastecimento público está sujeita, de acordo com a legislação em vigor (Decreto-lei nº 306/2007 de 27 de Agosto), a ações rigorosas de controlo de qualidade, desde a origem até à torneira do consumidor, que garantem a sua salubridade caracterizada por não conter microrganismos, parasitas ou outras substâncias em quantidades ou concentrações que constituam um perigo potencial para a saúde humana.

O modelo de regulação da qualidade da água em Portugal envolve a intervenção articulada das Entidades Gestoras, da Entidade Reguladora dos Serviços de Água e Resíduos (ERSAR) e das Autoridades de Saúde que têm o dever de assegurar, no seu conjunto, o normal funcionamento dos sistemas de abastecimento e a gestão de eventuais riscos para a saúde do consumidor.

A gestão dos riscos para a saúde associados à água da rede de abastecimento público envolve o desenvolvimento de Planos de Segurança da Água que consistem na estruturação de um sistema operacional de gestão da qualidade da água que inclui três etapas fundamentais:

Avaliação do sistema – processo de análise e avaliação de riscos, compreendendo todo o sistema de abastecimento, desde a origem até à torneira do consumidor;

'saúde ambiental

Monitorização operacional – identificação e monitorização de pontos críticos, de modo a reduzir os riscos identificados;

Planos de gestão – desenvolvimento de procedimentos para gestão dos sistemas, assim como de planos operacionais para atenderem a condições de operação de rotina e excecionais.

O princípio inerente a estes Planos assenta no cumprimento das boas práticas que incluem a minimização da contaminação nas origens de água e a prevenção da contaminação durante o processo de tratamento, o armazenamento e a distribuição. Considera-se, por isso, improvável a ocorrência de eventos tóxicos ou infecciosos atribuíveis à água da rede pública de distribuição. Segundo dados da ERSAR, a água da torneira em Portugal revela-se de boa qualidade, não tendo sido registados, nos últimos anos, surtos epidemiológicos, devidamente confirmados, com origem na água da rede pública de distribuição.

3. SISTEMAS DE TRATAMENTO DOMÉSTICO

Existe no mercado uma gama muito diversificada de equipamentos de aplicação doméstica para tratamento da água destinada ao consumo humano. A maioria destes sistemas utiliza, isoladamente ou em combinação, as seguintes tecnologias:

- Filtração física – a filtração é uma tecnologia antiga que consiste na passagem da água através de uma matriz porosa (por exemplo cerâmica, argila, areia, diatomáceas, polímeros sintéticos, etc.) para retenção de partículas em suspensão.
- Adsorção – neste processo são frequentemente utilizadas matérias adsorventes tais como o carvão vegetal, o carvão ativado, a argila ou polímeros sintéticos. O objetivo deste processo consiste na redução ou eliminação de compostos orgânicos tais como cloro, derivados clorados e matéria orgânica em geral. Permite também remover odores e sabores desagradáveis. O carvão ativado é particularmente conhecido pelas suas propriedades adsorventes. Nos sistemas de tratamento doméstico é utilizado particularmente em filtros de carvão granular.
- Troca iónica – este processo utiliza matrizes trocadoras de iões, vulgarmente designadas por resinas de troca iónica, normalmente, resinas poliméricas sintéticas ou zeólitos naturais. O processo consiste na substituição de iões (catiões ou aniões) presentes na água por outros cedidos pela matriz. Este processo é utilizado frequentemente na redução da dureza da água através da substituição dos catiões cálcio e magnésio pelo catião sódio ou pelo hidrogénio. Quando a resina trocadora de iões esgota a sua capacidade de troca a resina é regenerada utilizando uma solução contendo o ião em causa. Por exemplo, no caso de uma resina que cede o ião sódio, a solução de regeneração é habitualmente o cloreto de sódio. O mesmo processo poderá ser aplicado a diferentes catiões ou aniões utilizando a resina adequada ao fim a que se destina. A remoção de nitratos constitui também uma aplicação possível deste processo.
- Osmose inversa – consiste na passagem da água, a alta pressão, através de uma membrana semipermeável produzindo água desmineralizada e um resíduo constituído por um “concentrado” de elementos minerais e orgânicos. Este processo utiliza membranas com poro habitualmente inferior a 0,002 µm o que permite eliminar a quase totalidade dos iões (incluindo os monovalentes) e moléculas orgânicas, obtendo-se uma água praticamente desmineralizada. Algumas variantes da osmose inversa, como sejam a nanofiltração, a ultrafiltração e a microfiltração permitem obter

'saúde ambiental

águas com níveis diferentes de mineralização. A nanofiltração utiliza membranas com poro entre 0,001 e 0,01 μm o que permite manter na água os iões monovalentes como o sódio e o potássio mas elimina grande percentagem de iões bivalentes como o cálcio e o magnésio e moléculas orgânicas de elevado peso molecular. A ultrafiltração utiliza membranas com poro da ordem dos 0,002 a 0,03 μm o que permite eliminar apenas da água moléculas orgânicas de elevado peso molecular. Este tipo de osmose funciona habitualmente com menor pressão osmótica. A microfiltração utiliza membranas ainda com maior poro (0,01–12 μm) e serve sobretudo para eliminar matéria coloidal e sólidos suspensos.

- **Radiação ultravioleta** - a radiação UV é simples de usar e eficaz na inativação de microrganismos na água. Tem a vantagem, relativamente aos métodos químicos de desinfecção, de não induzir a formação de subprodutos mas é incapaz de manter a proteção da água após o tratamento, possibilitando a sua recontaminação e o desenvolvimento microbiano. Tem ainda a desvantagem de perder eficácia em águas turvas ou contendo certos componentes dissolvidos. Estas lâmpadas requerem limpeza periódica, especialmente para os sistemas que utilizam lâmpadas submersas. Para além disso, têm um tempo de vida finito e necessitam ser periodicamente substituídas.

Os sistemas de tratamento existentes atualmente no mercado combinam habitualmente várias tecnologias como por exemplo a filtração física, a osmose inversa, a adsorção e a radiação ultravioleta. Removem assim, vários componentes tais como partículas em suspensão, cloro residual livre, cloraminas, matérias orgânicas e minerais ao mesmo tempo que promovem a inativação de microrganismos.

Quanto à forma de instalação, estes sistemas apresentam-se fundamentalmente em três modalidades. Podem ser interpostos na rede de abastecimento predial em local adequado conforme o fim a que se destinam, serem anexados a um ponto de consumo (torneira) ou funcionarem como unidades de tratamento independentes do sistema de distribuição.

4. RISCOS PARA A SAÚDE

As necessidades diárias de água podem variar largamente, desde os 2 a 16 litros por dia, dependendo da carga de trabalho e da temperatura ambiente. Os valores de referência relativos à necessidade de água para a hidratação de adultos do sexo feminino e masculino e crianças, sob condições médias são 2,2; 2,9 e 1 litros / dia, respetivamente.

A água para consumo humano, dependendo da sua composição salina e do volume ingerido, pode ser uma fonte significativa de minerais essenciais ao metabolismo celular, como é o caso do cálcio, magnésio, sódio, potássio e oligoelementos como o flúor, o cobalto, o iodo ou o selénio. Estes e outros constituintes inorgânicos da água estão na origem do seu sabor e do seu valor alimentar. Interessa que a sua concentração não seja demasiado baixa, o que poderia originar carências metabólicas, nem demasiado alta, o que poderia provocar situações de toxicidade.

Apesar de os alimentos serem, em geral, a principal fonte de sais minerais, algumas populações, devido aos seus hábitos alimentares, não conseguem obter a partir da dieta os teores recomendados de nutrientes salinos, podendo ser a água uma fonte importante de aporte de alguns iões. Mesmo nos países

'saúde ambiental

industrializados, dietas equilibradas em cálcio e magnésio podem não ser capazes de compensar totalmente a carência destes iões na água de consumo.

Foi demonstrado que o consumo de água com reduzida mineralização afeta o metabolismo dos minerais e o teor de água do organismo. Estudos epidemiológicos recentes, envolvendo populações abastecidas com água contendo diferentes teores de sólidos dissolvidos totais, sugerem que a baixa mineralização da água pode ser um fator de risco em numerosas patologias como sejam a hipertensão arterial, a doença cardíaca coronária, a gastrite crónica, o bócio, as úlceras gástricas e duodenais, e ainda no despoletar de complicações na gravidez, nos recém-nascidos e nos lactentes, incluindo icterícia, anemia, fraturas e distúrbios de crescimento. No entanto, não é claro se os efeitos observados nestes estudos são devido ao baixo teor de cálcio e de magnésio ou de outros elementos essenciais.

A cozedura de alimentos com água desmineralizada pode promover a perda de cálcio, magnésio e outros elementos essenciais ao metabolismo a partir destes alimentos. Tais perdas podem chegar a 60% para o caso do magnésio e do cálcio ou mesmo mais para alguns outros microelementos. Em contraste, quando é utilizada na cozedura água dura, a perda destes elementos é muito menor e, em alguns casos, o teor de cálcio pode mesmo aumentar nos alimentos em resultado da cozedura.

Sabe-se também que os minerais presentes na água, por se encontrarem na forma iónica, tendem a ser mais facilmente absorvidos pelo trato gastrointestinal do que os mesmos minerais presentes nos alimentos.

Uma água rica em minerais favorece o equilíbrio eletrolítico do organismo e a nutrição em geral. O cálcio e o magnésio são exemplo de minerais essenciais à saúde humana, embora possam variar as necessidades individuais. Alguns estudos efetuados sugerem que existe um efeito protetor significativo dos iões cálcio e magnésio presentes na água de consumo humano sobre o risco de gestação de uma criança de muito baixo peso (inferior a 1500 g). Do mesmo modo, estudos toxicológicos, dietéticos e epidemiológicos suportam a hipótese de que uma reduzida ingestão de magnésio pode aumentar o risco de doença cardiovascular ou de acidente vascular cerebral. Uma exposição de apenas alguns meses pode ser suficiente para originar queixas de saúde sugestivas de carência em magnésio (e possivelmente cálcio). Entre essas queixas contam-se doenças cardiovasculares, cansaço, fraqueza ou câibras musculares. Estudos recentes também indicam que a ingestão de água com baixo teor de cálcio pode estar associada a um risco mais elevado de fraturas ósseas em crianças, doenças neurodegenerativas, e alguns tipos de cancro.

A descalcificação (redução da dureza) ou a desmineralização de uma água da rede de abastecimento público, através de um processo de troca iónica ou osmose inversa, conduz habitualmente à produção de uma água com fraco valor alimentar. A descalcificação conduz ainda ao enriquecimento da água em sódio, podendo, este elemento, atingir teores superiores ao Valor Paramétrico definido na legislação em vigor, caso a água de origem seja, ela própria, rica em sódio. As análises efetuadas, na Unidade de Água e Solo do Departamento de Saúde Ambiental, a águas da rede de abastecimento público sujeitas a tratamento por osmose inversa revelam habitualmente valores de condutividade elétrica inferiores a 10 μ S/cm o que corresponde a uma muito reduzida mineralização e, conseqüentemente, a uma água de fraco valor alimentar.

É frequente, mesmo seguindo todos os preceitos de manutenção, a colmatagem de filtros e membranas bem como a sua colonização por bactérias. Este fenómeno é também constante nos dispositivos que utilizam carvão ou resinas de troca iónica. Estas situações traduzem-se, naturalmente, numa adulteração

'saúde ambiental

da qualidade microbiológica da água que se agrava quando a manutenção dos equipamentos e respetivos consumíveis não é efetuada de forma adequada. As análises bacteriológicas efetuadas, na Unidade de Água e Solo do Departamento de Saúde Ambiental, a águas da rede de abastecimento público sujeitas a tratamento, qualquer que ele seja, revelam um número de microrganismos cultiváveis a 22°C e a 37°C habitualmente superior a 100 ufc/mL.

5. CONCLUSÕES

Apesar da desmineralização ou do tratamento com carvão ativado da água da rede pública de abastecimento poderem refletir alguns efeitos benéficos, como sejam originarem uma água mais agradável ao paladar, os prejuízos para a saúde são de longe mais significativos.

Possuindo a água da rede de abastecimento público qualidade adequada ao consumo humano, controlada através da ação concertada das Entidades Gestoras, da ERSAR e das Autoridades de Saúde, no cumprimento do Decreto-lei nº 306/2007 de 27 de Agosto, não existe em geral justificação para a instalação de equipamentos domésticos para tratamento desta água.

A implementação de sistemas de tratamento doméstico produz frequentemente um produto com deficiente qualidade higiénica e/ou com baixo valor alimentar devido a alterações no equilíbrio iónico da água.

Alguns problemas particulares de saúde podem exigir restrições alimentares que podem ser extensíveis à qualidade da água nomeadamente à sua composição físico-química. Podem situar-se neste campo algumas doenças do foro renal ou cardiovascular que poderão beneficiar de um regime alimentar pobre em cloreto de sódio. Dado que a água da rede de abastecimento público se destina a todos os consumidores sem exceção, a água destinada a ser ingerida poderá ser substituída, a conselho médico, por águas de nascente ou águas minerais naturais mais adequadas existentes no mercado.

BIBLIOGRAFIA

- Cotruvo J, Bartram J, eds; Calcium and Magnesium in Drinking-water - Public health significance; WHO, Geneva, 2009
- Decreto-Lei n.º 306/2007 de 27 de Agosto
- F. Kozisek; Health risks from drinking demineralized water; Rolling revision of the WHO Guidelines for drinking-water quality; WHO, Geneva, 2004
- Guidelines for Drinking-water Quality; Four Edition; WHO, 2011
- José Manuel Pereira Vieira; Carla Morais; Cecília Alexandre e Regina Casimiro; Planos de Segurança da Água para Consumo Humano em Sistemas Públicos de Abastecimento; Universidade do Minho, Instituto Regulador de Águas e Resíduos, 2005 (<http://www.bvsde.paho.org/cd-gdwq/casosestudiospsa/planos.pdf>)