

# Qualidade da Água e Exposição Ocupacional em Sistemas de Abastecimento de Água - Estudo de Caso.

Costa, Patricia<sup>1</sup>; Baptista, J. Santos<sup>2</sup>

PROA/LABIOMEPCIGAR/FEUP,

<sup>1</sup> [costa.pat@gmail.com](mailto:costa.pat@gmail.com); <sup>2</sup> [jsbap@fe.up.pt](mailto:jsbap@fe.up.pt)

**Resumo:** No presente trabalho pretendeu-se avaliar o nível de conformidade relativamente aos procedimentos de SHO num sistema de abastecimento de água. Procedeu-se a essa análise utilizando a regulamentação específica para este tipo de serviços em Portugal. Foram encontradas algumas desconformidades e feitas as recomendações para a sua superação.

**Palavras-Chave:** Segurança Ocupacional, Higiene Industrial, Trabalho ao ar livre

## 1. INTRODUÇÃO

Um sistema de abastecimento público de água abrange um conjunto de obras, instalações e serviços, que se destinam a produzir e distribuir água a uma dada região, em quantidade e com a qualidade legalmente exigidas. Paralelamente deve garantir a Segurança e a Saúde Ocupacionais (SHO) de todos os que asseguram essa operação.

Independentemente da origem da água o controlo operacional deve ser realizado na captação, durante o tratamento e no sistema de adução e distribuição de água. Estes procedimentos são necessários para garantir um teor de desinfetante residual livre ao longo de toda a rede de distribuição e até à torneira do consumidor de modo a estar salvaguardada a proteção sanitária da água.

A água que abastece ABC provém de duas origens: *Águas de uma empresa multimunicipal* e captações subterrâneas próprias. O tratamento destas últimas é assegurado nas Estações de Tratamento de Águas (ETA) de Rib e do Roup. Em 2012 a água total entrada no sistema foi de 1.629.113 m<sup>3</sup>, tendo sido contabilizadas perdas na ordem dos 24%.

O Decreto-lei nº 306/2007 de 27 de Agosto, estabelece o regime da qualidade da água destinada ao consumo humano, e obriga as entidades gestoras à desinfecção como processo de tratamento. Segundo o IRAR, nomeadamente na sua recomendação nº 05/2007, *a desinfecção deve assegurar a proteção contra o risco de contrair doenças infecciosas de origem hídrica, sendo este objetivo prioritário e indispensável*, sendo o cloro o desinfetante mais usado.

As causas decaimento do cloro nos sistemas de distribuição podem ser atribuídas a diversos fatores como depósitos, existência de corrosão na tubagem, presença de biomassa na parede da tubagem e condições hidráulicas (idade, diâmetro, velocidade da água, ...). O Decreto – Lei nº 306/2007, de 27 de Agosto, estabelece ainda a obrigatoriedade da acreditação da colheita das amostras de água ou a certificação dos técnicos de amostragem. A verificação da qualidade deverá ser efetuada na torneira do consumidor ou nos locais de entrega de uma entidade gestora a outra, através de controlos analíticos periódicos definidos num Programa de Controlo da Qualidade da Água (PCQA).

*A aplicação de princípios de avaliação e de gestão de riscos na produção e distribuição de água para consumo humano complementa o controlo realizado através da monitorização de conformidade do produto final, reforçando a segurança na garantia da qualidade da água e a proteção da saúde pública* (Fewtrell and Bartram, 2001).

Só com procedimentos estruturados e controlados ao longo de todo o sistema de abastecimento é que se poderá garantir a segurança do fornecimento da água para consumo humano.

A Portaria nº 762/2002 de 1 de Julho aprova o Regulamento de Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho na Exploração dos Sistemas Públicos de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais, cujo objetivo é estabelecer um conjunto de prescrições que garantam a segurança, higiene e saúde dos trabalhadores no exercício das atividades de exploração dos sistemas públicos de distribuição de água e dos sistemas públicos de drenagem de águas residuais, domésticas, industriais e pluviais. O cumprimento de todos estes requisitos por parte da entidade gestora do sistema, obriga à intervenção humana em diferentes tipos de operações que vão desde a manipulação dos agentes desinfetantes até às intervenções de reparação da rede de abastecimento.

Neste contexto, os objetivos deste trabalho são:

- determinar a concentração de cloro residual em pontos estratégicos da rede, nomeadamente pontos intermédios e de fim de rede, em duas zonas distintas de distribuição para verificar a qualidade da desinfecção usada;
- auxiliar na implementação do Regulamento de segurança, higiene e saúde no trabalho na exploração de sistemas públicos de distribuição de água.

## 2. MATERIAIS E METODOS

O trabalho desenvolveu-se em duas vertentes: a da análise da rede de abastecimento de água e a da SHO dos trabalhadores que garantem a qualidade desse abastecimento. Na primeira foi efetuado um reconhecimento do funcionamento do sistema, o qual compreende os reservatórios, suas áreas de influência, tratamento utilizado nas ETA, procedimentos para manuseamento e armazenagem de reagentes e a própria rede de distribuição. De seguida, foi analisado o respetivo cadastro e definidos os pontos de amostragem. O estudo foi realizado em duas áreas (RB e RIB). Após o estabelecimento dos pontos de amostragem, procedeu-se à recolha e análise da concentração do cloro, através de um clorímetro. Depois de efetuada análise das concentrações de cloro nos pontos estipulados, selecionaram-se para nova análise, os valores que não se enquadravam dentro dos recomendados pelo decreto-lei nº 306/2007 de 27 de Agosto, (0,2 a 0,6 ppm). Procedeu-se, à repetição do processo nalguns pontos para validação da 1ª análise.

Paralelamente, foi analisada a conformidade da realidade da Empresa com o regulamento de segurança, higiene e saúde do trabalho para sistemas públicos de distribuição de água, através de uma lista de verificação elaborada a partir da legislação em vigor.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1. Concentrações de cloro

Após a colheita das amostras procedeu-se à sua análise. Nas figuras 1 e 2 apresentam-se os resultados das concentrações versus distâncias para os pontos amostrados.

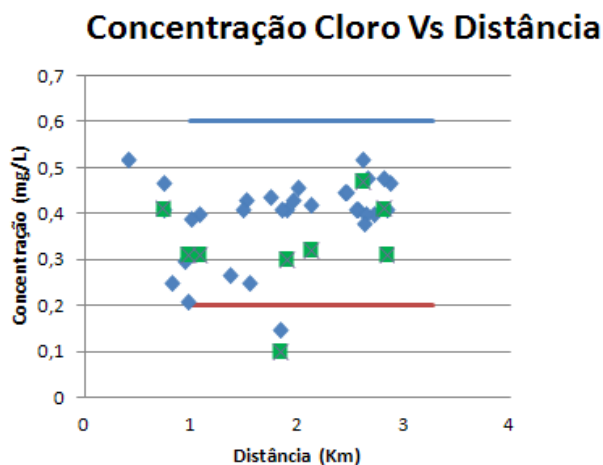


Figure 1 – Concentração vs distância ao RIB para os dois ensaios.

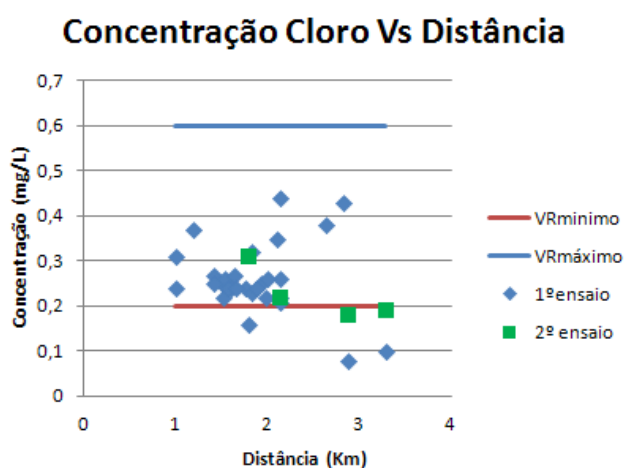


Figure 2 – Concentração vs distância ao RB para os dois ensaios.

Após a análise dos resultados verifica-se, para a zona abastecida pelo reservatório RB, a existência de alguns pontos que não estão em conformidade, apesar de, na sua maioria, os valores estarem situados nos limites paramétricos recomendados (0,2 a 0,6 ppm). Esta situação, deve-se ao facto de se tratar de pontos de fim de rede em que a água está mais estagnada e por isso haver maior concentração de biofilme. Para a zona abastecida pelo reservatório RIB constata-se no 1º ensaio, que quase todos os valores se situaram nos limites recomendados, com exceção de um ponto devido ao facto de ser um ponto fim de rede e o consumo nesse local da rede ser baixo.

#### 3.2. Regulamento de segurança, higiene e saúde no trabalho na exploração dos sistemas públicos de distribuição de água

Para a verificação da aplicação da legislação referente à segurança, higiene e saúde no trabalho na exploração dos sistemas públicos de distribuição de água, nomeadamente a Portaria n.º 762/2002 de 1 de Julho, foram analisados os principais fatores de risco ligados às atividades de operação e manutenção do sistema de distribuição de água e as medidas de higiene e segurança do trabalho legalmente obrigatórias. Assim, quanto à insuficiência de O<sub>2</sub> atmosférico: não foram encontradas situações onde o nível de O<sub>2</sub> fosse considerado um perigo. Relativamente aos gases e vapores perigosos, uma vez que o armazenamento dos reagentes e a sua preparação são realizados em locais bem ventilados naturalmente, não será aplicável esta alínea do regulamento. É necessário referir que os locais de armazenamento deviam ser alvo de limpeza mais frequente. Relativamente ao contacto com os reagentes verifica-se que os utilizados são o hidróxido de cálcio (NaOH) e o hipoclorito de sódio (NaOCl). Os trabalhadores têm que proceder à sua preparação para posterior desinfecção da água para consumo. Estes reagentes estão armazenados no local onde vão ser usados e os trabalhadores procedem à sua diluição com o uso de óculos, máscaras, luvas e fato.

A Empresa fornece os equipamentos de proteção individual a todos os seus funcionários e formação no modo de uso dos mesmos. No entanto, verificou-se que deverá ser incentivado o seu uso, na medida em que alguns trabalhadores usam todos os EPI disponibilizados e outros apesar de lhes terem sido fornecidos e explicado o seu funcionamento, não os usam. Note-se que ao nível de sinalização de segurança a Empresa usa esta técnica complementar de segurança frequentemente. Na ETA de Rib há o risco de aumento brusco de caudal pois esta situa-se no leito de cheia de uma albufeira, no entanto, estão garantidos os acessos em caso de cheias. Verificam-se locais de trabalho potencialmente perigosos, segundo a classificação da Portaria em causa, nomeadamente as captações, câmaras de aspiração de estações elevatórias, zonas de armazenagem, preparação e aplicação de cloro e soda, pisos aéreos e coberturas dos reservatórios elevados e respetivos acessos. Ao nível das captações de água, os poços apenas possuem tampa e algumas em más condições de conservação, nomeadamente quanto à ferrugem. Relativamente às escadas existentes não têm proteção dorsal e não estão em bom estado de conservação. Quanto aos reservatórios de água a iluminação no interior deve ser toda substituída por lâmpadas antideflagrantes e não existem meios de salvamento caso ocorra uma queda na água.

Na abertura e fecho de valas existem duas regularizações a efetuar. A primeira diz respeito à entivação de valas, pois quando há risco de aluimento elas devem ser prolongadas no mínimo por mais 0,15m acima dos bordos. A segunda, é relativa ao depósito do material de escavação que deve ser depositado a mais de 0,6m dos bordos da vala. Relativamente ao transporte e assentamento de tubagens verifica-se que todas as especificações são respeitadas. Quanto às exigências sobre a observação, manutenção e conservação de condutas constata-se que uma vez que não há condutas visitáveis não

são aplicáveis as exigências deste parâmetro. No entanto, todas as condições de segurança para o isolamento de troços de condutas e reenchimento das mesmas são respeitadas.

#### **4. CONCLUSIONS**

É fundamental conhecer a evolução/comportamento do cloro ao longo dos sistemas. Após a realização das amostragens para a determinação da concentração do cloro residual, verifica-se que a qualidade da desinfecção nas duas zonas estudadas está a ser fornecida e cumprida pela entidade gestora. No entanto, existem alguns pontos fim de rede cuja concentração de cloro não está situada nos limites dos valores recomendados, pelo que será importante considerar a hipótese de instalação de um sistema de recloração.

Quanto ao cumprimento dos parâmetros descritos no regulamento de segurança, higiene e saúde do trabalho na exploração de sistemas públicos de distribuição de água, verifica-se que a entidade gestora, Empresa, cumpre, no geral, os requisitos estabelecidos na legislação em causa, tendo que reavaliar algumas situações. Uma medida necessária será a sensibilização dos trabalhadores para as boas práticas em higiene e segurança do trabalho. Será de todo aconselhável a implementação de fichas de procedimentos de segurança acessíveis e organizadas. Para finalizar será recomendada a criação de um regulamento interno de higiene e segurança do trabalho de modo a desenvolver um espaço de trabalho mais saudável, seguro e adaptado às necessidades e características dos serviços e dos trabalhadores.

#### **6. REFERENCES**

- Fewtrell and Bartram. (2001). *Water Quality Guidelines, Standards & Health: Risk Assessment and Management for Water – related infections diseases*. IWA Publishing, London
- IRAR (2007). *Recomendação nº 05*
- Lu, Wen ; Kiéné, Laurent; Lévi, Yves.(1998) *Chlorine demand of biofilms in water distribution Systems*.
- Vieira, Paula Alexandra. (2002). *Decaimento do cloro em sistemas de distribuição de água para consumo humano*. Tese de Mestrado. L.N.E.C.