

IMPLEMENTAÇÃO DE UM PLANO DE SEGURANÇA DE ÁGUA NA CIDADE DE BRAGA

IMPLEMENTATION OF A WATER SAFETY PLAN IN THE CITY OF BRAGA

Ângela Silva ^{a,*}, Carmo Morais ^a, Filipe Lezon ^a, José M. P. Vieira ^b, Eduardo Barbot ^a

^aAgere, Praça Conde Agrolongo, 115, 4700-312 Braga, Portugal

^bUniversidade do Minho, Gualtar 4710-057 Braga, Portugal

RESUMO

A Comissão Europeia, através da atualização de normativas relativas à qualidade da água destinada ao consumo humano, propõe novos mecanismos de controlo de qualidade e segurança da água para consumo humano, em alinhamento com o que é preconizado nas "diretrizes para a qualidade da água para consumo humano" da Organização Mundial de Saúde. Nesta atualização normativa, promove-se o conceito de Plano de Segurança da Água (PSA), que se baseia na avaliação e gestão de riscos para a saúde humana, ao longo de todo o sistema de abastecimento de água, desde a origem da água bruta até ao consumidor. Neste trabalho descrevem-se, de forma sumária, as etapas principais adotadas no desenvolvimento do PSA que a empresa AGERE decidiu implementar no sistema de abastecimento de água à cidade de Braga, inserindo-se nas atuais tendências normativas internacionais e garantindo um serviço sem falhas e em todas as zonas de abastecimento. Com esta abordagem são identificados pontos de controlo ao longo de todo o sistema de abastecimento, estabelecem-se ações corretivas e planeiam-se as instruções necessárias ao funcionamento do PSA, tanto em situações de rotina como em situações de eventos excecionais.

Palavras Chave – abastecimento de água, gestão de riscos, plano de segurança, saúde pública.

ABSTRACT

The European Commission, through the regulatory update on the quality of water intended for human consumption, proposes innovative quality control mechanisms for safe drinking water, in line with what is recommended in the World Health Organization "Guidelines for Drinking Water Quality". This updating promotes the concept of Water Safety Plan (WSP), which is based on the risk assessment and risk management for human health from catchment to consumer. This work briefly describes the main steps followed in the development of the WSP implemented in the water supply system of the city of Braga by the Company AGERE, enabling it to entering the current international regulatory trends and ensuring a flawless service all over the supply areas. With this approach control points are identified throughout the supply system, control measures are taken, and the necessary instructions for WSP are planned, either in routine or in exceptional situations.

Keywords – drinking water supply, risk management, safety plan, public health.

* *Autor para correspondência. Corresponding author.*
E-mail: angela.silva@agere.pt (Eng. A. Silva)

1 INTRODUÇÃO

A *Agere, Empresa de Águas, Efluentes e Resíduos de Braga-EM (AGERE)*, surge da transformação dos Serviços Municipalizados de Água e Saneamento de Braga em Empresa Pública Municipal, no dia 1 de Janeiro de 1999. A Empresa tem como objeto social o exercício das atividades de captação, tratamento e abastecimento público de água para consumo humano e de saneamento das águas residuais urbanas, bem como de gestão de resíduos urbanos e limpeza pública. Certificada desde 2007 em Qualidade, Ambiente e Segurança, a AGERE dispõe de um sistema integrado de gestão que estrutura a sua atividade e que promove a consistência do produto distribuído e do serviço prestado aos seus clientes, em consonância com as melhores práticas do setor.

As infraestruturas que compõem o sistema público de abastecimento de água para consumo humano operado pela AGERE integram as etapas de captação, tratamento, adução e distribuição, ou seja, um modelo verticalizado que incorpora a Alta e a Baixa. Asseguram o abastecimento médio diário de, aproximadamente, 30.000m³ de água de qualidade exemplar (distinções ERSAR 2013 e 2014) destinada ao consumo da população do município de Braga. A capacidade instalada, limitada ao nível da produção, é considerada adequada ao abastecimento do Município, no curto, médio e longo prazo.

Esquemáticamente, o sistema de abastecimento de água de Braga pode ser representado pela imagem seguinte, onde assume maior relevância a origem única, de excelente qualidade, a adequada distribuição das reservas de água e a disponibilidade física do serviço próxima dos 100%.

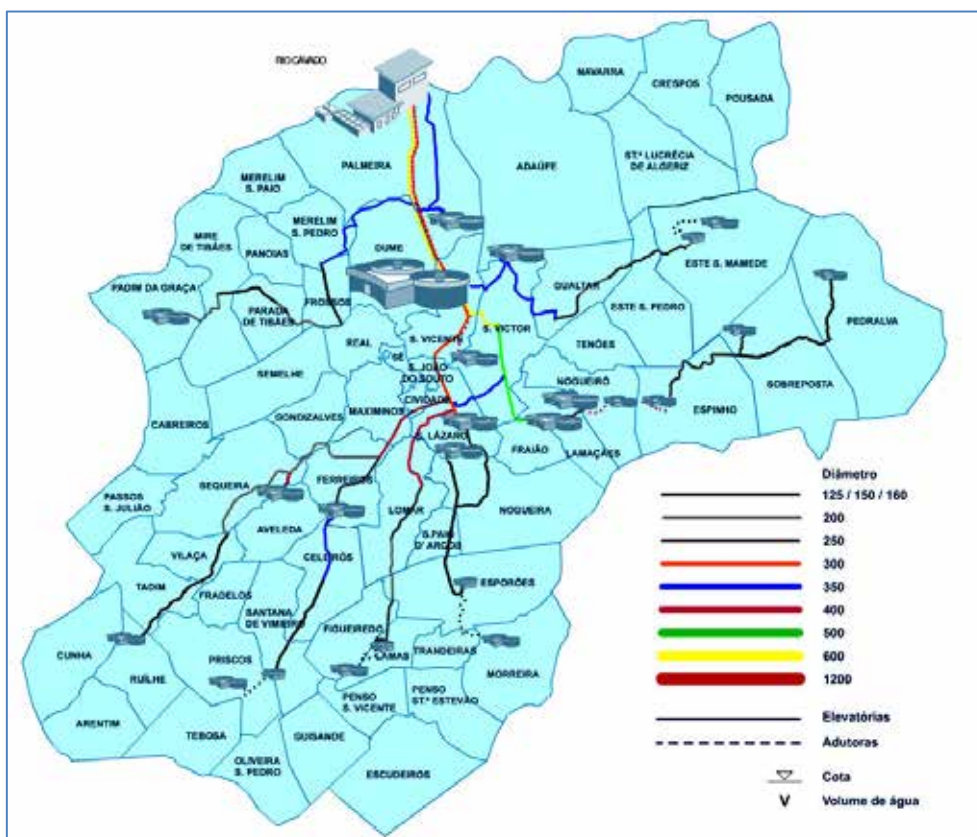


Figura 1. Descrição das infra-estruturas físicas do sistema de abastecimento de água à cidade de Braga

No Quadro 1 referem-se algumas das suas características técnicas.

Quadro 1. Principais características da rede de distribuição do sistema de abastecimento de água à cidade de Braga

Elemento	Indicador
Extensão de condutas	1.260 km
Cobertura de alojamentos	100%
Material predominante das condutas	PVC
Diâmetro das condutas	63≤DN≤1200 mm
Índice de valor de infra-estrutura das tubagens	0,7
Número de ramais domiciliários	41.700
Número de válvulas de seccionamento	6.300
Número de hidrantes	3.100
Número de reservatórios	28
Capacidade de reserva	2,4 dias
Número de estações elevatórias	9
Número de hidropressores	18
Zonas de monitorização e controlo	102
Número de válvulas redutoras de pressão	70
Número de medidores fixos de qualidade da água	12
Rede georreferenciada	100%
Número de contratos de abastecimento de água	82.500
Cobertura em telemetria domiciliária	60%

Os mecanismos de controlo de qualidade e segurança da água para consumo humano estão estabelecidos pela Diretiva Europeia 98/83/CE e têm sido baseados na monitorização de conformidade da água distribuída aos consumidores, através de valores paramétricos e frequências mínimas de monitorização (CE 1998).

A publicação das “Diretrizes para a qualidade da água para consumo humano” pela Organização Mundial de Saúde (OMS) tem promovido o desenvolvimento do conceito do Plano de Segurança da Água (PSA), que se baseia na avaliação e gestão de riscos para a saúde humana, ao longo de todo o sistema de abastecimento de água, desde a fonte até ao consumidor (WHO 2004, WHO 2011). A disseminação deste conceito tem sido objeto de múltiplas publicações e de propostas de implementação de âmbito nacional e internacional (ADP 2011, Alexandre 2008, Bartram, *et al.* 2001, Bartram, *et al.* 2009, Vieira 2011).

Entretanto, a Diretiva 2015/1787/CE introduziu alterações à Diretiva 98/83/CE, nomeadamente no seu Anexo II, onde se estabelece que os programas de monitorização da água destinada ao consumo humano podem basear-se numa avaliação de risco como preconizado nas citadas “Diretrizes” da OMS (CE 2015). Estes programas devem assegurar a existência de medidas ao longo de toda a cadeia de abastecimento de água e analisar as informações provenientes de massas de água utilizadas como fonte do sistema. As obrigações gerais aplicáveis aos programas de controlo devem, assim, assegurar também a implementação de metodologias específicas para massas de água destinadas à captação de água para consumo humano, como proposto em Vieira *et al.* (2012) e Vieira (2013).

Nesse sentido, e tendo definida na sua Visão a intenção de *ser uma organização de referência a nível nacional e internacional no fornecimento de água potável de elevada qualidade*, tomou a AGERE a decisão de implementar o Plano de Segurança de Água de Braga, desde a origem até à torneira dos seus consumidores. Introduziu desta forma a Empresa novas metodologias de controlo de qualidade da água, sustentadas em ferramentas de análise e gestão de risco, que visam a garantia da manutenção dos padrões de qualidade a que habituou os seus clientes, em linha com as atuais tendências normativas internacionais.

Neste trabalho descrevem-se, de forma sumária, as etapas principais adotadas pela AGERE

no desenvolvimento do PSA aplicado ao sistema de abastecimento de água da cidade de Braga.

2 METODOLOGIA

O Plano de Segurança de Água de Braga foi baseado na metodologia preconizada em Vieira e Morais (2005), bem como no conhecimento adquirido pelos quadros técnicos da AGERE, com o suporte do CERSA-Centro de Referência em Segurança da Água da Universidade do Minho.

De acordo com esta abordagem, a entidade gestora do sistema de abastecimento deve assegurar a qualidade da água fornecida, adoptando um processo de avaliação e gestão de riscos para a saúde pública desde a captação até aos pontos de consumo e especificar os controlos operacionais necessários para garantir a segurança da água. No desenvolvimento do PSA de Braga assumiu-se como objetivo principal a prevenção de contaminação nas fontes naturais de água, a redução ou remoção de contaminação durante o processo de tratamento e a prevenção de contaminação durante o transporte, a reserva e a distribuição, assegurando um conjunto de boas práticas no abastecimento público de água. Desta forma, o trabalho foi estruturado de forma a dar resposta às três componentes-chave de um PSA:

- Avaliação do sistema *"com vista a assegurar que o sistema de abastecimento de água, como um todo (da fonte até à torneira do consumidor, passando pelo tratamento), fornece água com uma qualidade que cumpre com os objetivos estabelecidos. Também inclui a avaliação de critérios de projecto para novos sistemas"* (WHO, 2011). Esta avaliação constitui uma primeira "fotografia" para determinar se o sistema demonstra capacidades para atingir os objetivos de proteção de saúde propostos.
- Identificação de medidas de controlo *"que garantam, de forma global, o controlo dos riscos detectados e que assegurem que sejam alcançados os objetivos de qualidade da água, na perspetiva de saúde pública"* (WHO, 2011). Esta componente inclui a metodologia de avaliação e gestão de riscos e assegura a perceção das capacidades e limites das barreiras múltiplas que compõem o sistema. Envolve os aspetos de monitorização operacional.
- Preparação de planos de gestão *"que descrevam as acções a tomar em casos de operação de rotina ou em caso de condições excecionais e documentem a avaliação e monitorização do sistema"* (WHO, 2011). Esta componente inclui a elaboração dos planos de monitorização e de comunicação, bem como os respetivos programas de suporte.

No presente trabalho descrevem-se as metodologias adotadas na elaboração do PSA, concluída em maio de 2016, iniciando-se, desde então, todo o processo para a sua implementação.

3 ESTRUTURA DO PLANO DE SEGURANÇA DE ÁGUA

A avaliação de riscos é o elemento fundamental de todo o processo de desenvolvimento de um PSA, identificando os perigos e eventos perigosos, avaliando, de uma forma sistemática, a sua significância e as adequadas medidas de controlo, percorrendo todas as etapas do sistema de abastecimento desde a captação até à torneira do consumidor. Desta forma, é possível adquirir uma melhor compreensão do funcionamento do sistema e preencher lacunas de conhecimento de uma forma mais fácil e eficaz

3.1 Avaliação do sistema

Os trabalhos foram iniciados com a constituição de uma equipa de trabalho, que contou com a participação de especialistas, gestores, e operadores. Pretendeu-se, nesta fase, uma abrangência e descrição tão pormenorizadas quanto possível do sistema de abastecimento.

Seguidamente, foi construído e verificado um diagrama de fluxo de todo o sistema (Figura 2) que permitiu a construção de um diagrama de suporte à identificação de perigos, à análise de riscos e à priorização de riscos. Com base nestes procedimentos, foi possível definir medidas de controlo para fazer face aos perigos considerados prioritários, estabelecendo-se, para tal, pontos de controlo em cada uma das etapas em que foi dividido o sistema: Fonte, Tratamento, Elevação, Armazenamento e Distribuição (Figura 3).

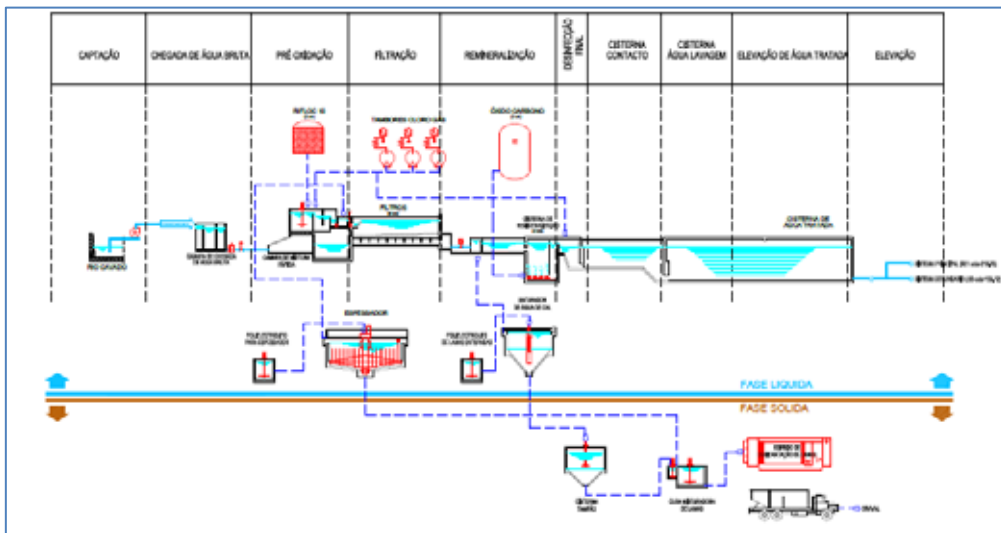


Figura 2. Excerto do diagrama de fluxo esquemático do sistema de abastecimento de água à cidade de Braga

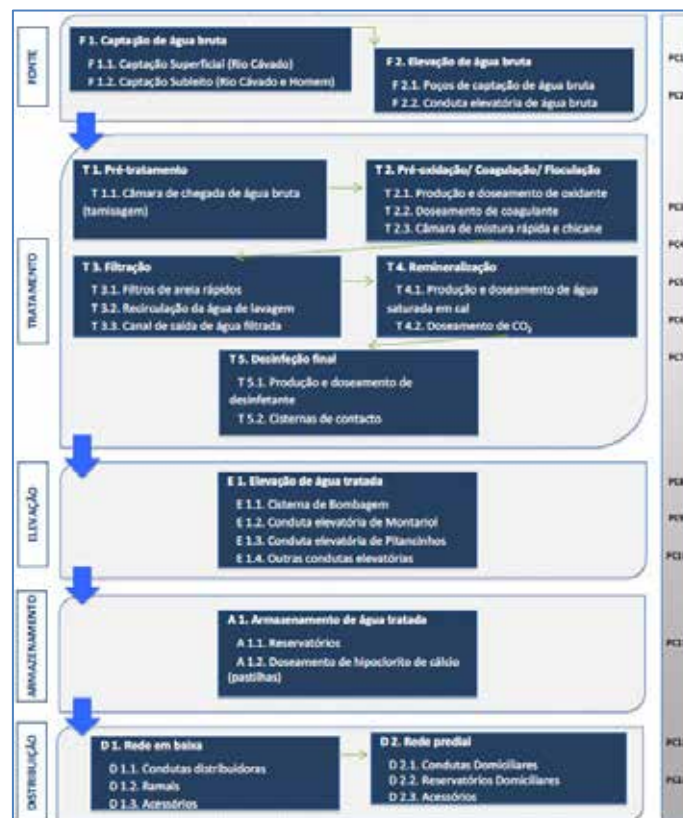


Figura 3. Esquema usado para a identificação dos Pontos de Controlo do sistema

Os Pontos de Controlo foram definidos com base na priorização de riscos em cada uma das etapas (Quadro 2), tendo sido, para tal, necessário proceder à identificação de perigos, caracterização de riscos e determinação das medidas de controlo. Foram considerados todos os potenciais perigos biológicos, físicos, químicos e radiológicos susceptíveis de estarem associados ao sistema de abastecimento. Posteriormente, a priorização de riscos foi realizada com base na probabilidade de ocorrência e na severidade das suas consequências, através de métodos semi-quantitativos.

Quadro 2. Matriz de priorização de riscos

Probabilidade de ocorrência	Severidade das Consequências				
	Insignificante	Pequena	Moderada	Grande	Catastrófica
Quase certa	Baixo	Elevado	Elevado	Muito elevado	Muito elevado
Muito provável	Baixo	Moderado	Elevado	Muito elevado	Muito elevado
Provável	Baixo	Moderado	Moderado	Elevado	Elevado
Pouco provável	Baixo	Baixo	Moderado	Moderado	Moderado
Improvável	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo

3.2 Monitorização operacional

A componente de Monitorização Operacional, cujo objetivo é o da garantia de controlo dos riscos detetados e de obtenção dos níveis de qualidade definidos, incluiu três fases que envolveram o estabelecimento de limites críticos, de procedimentos de monitorização e de ações corretivas.

Releva-se a importância para a eficácia do controlo dos parâmetros suscetíveis de medição expedita, uma vez que permitem uma resposta quase imediata a problemas identificados. No âmbito da implementação do PSA de Braga, foi considerado fundamental garantir, em tempo real, a monitorização de caudal, pressão e qualidade de água, através do sistema de telegestão da AGERE. Desta forma, para garantia de uma monitorização operacional eficaz, foram estabelecidas metodologias para resposta às seguintes questões:

- O que vai ser monitorizado;
- Como se vai proceder a monitorização;
- Quais os locais e frequências de amostragem;
- Quem é responsável pela monitorização;
- Quem é responsável pela análise;
- Quem é responsável pela verificação e interpretação dos resultados, bem como pelo estabelecimento de medidas de atuação.

3.3 Gestão e Comunicação

Na componente Gestão e Comunicação, pretende-se garantir a aplicabilidade do PSA. Para tal, foram desenvolvidos documentos que visam assegurar a comunicação interna e externa, documentando a monitorização do sistema, tanto em situações de rotina, como de emergência.

Para além disso, foram também considerados programas de suporte ao PSA. São exemplos:

- Sistema de Informação Geográfica. Com a totalidade da rede de abastecimento de água georreferenciada, este sistema é utilizado para identificação e caracterização de infraestruturas existentes e como base para a modelação matemática de redes. Está já criada uma interligação desta base de dados com a do sistema comercial, que permite a visualização geográfica de dados desta última.
- Modelação matemática de redes. A modelação matemática de redes de abastecimento é uma ferramenta que permite a simulação do funcionamento dos

sistemas de distribuição e é utilizada na identificação de anomalias (excesso de pressão, tempos de percurso demasiado longos, etc.), bem como na definição de ações que permitam a sua resolução.

- Telegestão. O sistema de telegestão instalado permite uma gestão técnica eficaz e integrada, mediante a monitorização, comando e controlo, em tempo real, de forma remota e centralizada, do estado de funcionamento das diversas instalações operacionais, geograficamente distribuídas, permitindo assim uma ação imediata em caso de ocorrência de anomalias.
- CRM (*Customer Relationship Management*). O CRM é um programa de suporte para registo de reclamações, meios a utilizar e os responsáveis pelas respostas dadas aos clientes, assim como são assegurados os meios de controlo de qualidade (ações corretivas e de melhoria) necessários à melhoria do Sistema de Gestão.
- Sistema de gestão da manutenção. O sistema de gestão, em fase de implementação, assegurará a definição e acompanhamento dos planos de manutenção dos equipamentos que integram as infra-estruturas em alta do sistema de abastecimento.

4 CONCLUSÃO

A elaboração de um PSA para o sistema de abastecimento de água à cidade de Braga pela empresa AGERE, baseada numa abordagem de análise e gestão de riscos para a saúde pública, insere-se na sua política de constante aperfeiçoamento na garantia da qualidade da água produzida e fornecida aos seus consumidores.

A implementação de uma nova metodologia de controlo de qualidade da água, conforme proposto pela OMS, tem também um efeito colateral na uniformização e reorientação de procedimentos internos (planos de monitorização da qualidade da água e planos operacionais), contribuindo para um melhor conhecimento do funcionamento integral do sistema de abastecimento.

Com a implementação de um PSA no sistema de abastecimento de água à cidade de Braga, pretende-se, também, iniciar uma progressiva mudança para o controlo de qualidade baseado no controlo do processo de produção e distribuição, para além da análise de conformidade de valores paramétricos, como previsto na legislação em vigor. Por outro lado, criam-se mecanismos para uma maior cooperação entre os diversos actores institucionais com responsabilidade na garantia da qualidade da água neste sistema de abastecimento.

REFERÊNCIAS

- ADP (2011). *Manual para o desenvolvimento de Planos de Segurança da Água. Metodologia detalhada de gestão de riscos para entidades gestoras de sistemas de abastecimento de água para consumo humano*. Águas de Portugal, Lisboa.
- Alexandre C. (2008). Planos de Segurança da Água: Implementação e Regulamentação. *Águas & Resíduos*, III(7) 4-11.
- Bartram J., Fewtrell L., Stenström T. (2001). Harmonised assessment of risk and risk management for water-related infectious disease: an overview. In *Water Quality: Guidelines, Standards and Health*, Ed. L. Fewtrell and J. Bartram, London, IWA Publishing 1-16.

- Bartram J., Corrales L., Davison A., Deere D., Drury D., Gordon B., Howard G., Reinhold A., Stevens M. (2009) *Water Safety Plan Manual. Step-by-Step Risk Management for Drinking-water Suppliers*. World Health Organization, Geneva, Switzerland.
- CE (1998). *Diretiva do Conselho 98/83/CE relativa à qualidade da água destinada ao consumo humano*. Jornal Oficial das Comunidades Europeias 330: 32-54.
- CE (2015). *Diretiva da Comissão 2015/1787/CE que altera os Anexos II e III da Diretiva 98/83/CE do Conselho relativa à qualidade da água destinada ao consumo humano*. Jornal Oficial das Comunidades Europeias 260: 6-17.
- Vieira, J.M.P., Morais C.M. (2005). *Planos de Segurança da Água para Consumo Humano*. Edição IRAR, ISBN:972-99354-5-9, p. 173. Lisboa, Portugal.
- Vieira, J.M.P. (2011). A strategic approach for water safety plans implementation in Portugal. *Journal of Water and Health* 9 (1) 107-116.
- Vieira, J.M.P, Breach, B.; Hirata, R. (2012). Developing a Catchment Water Safety Plan. In *Drinking Water Quality Management from Catchment to Consumer*, Ed. B. Breach. London, IWA Publishing, 51-89.
- Vieira, J.M.P. (2013). Plano de Segurança da Água em mananciais de abastecimento de água para consumo humano. *Gesta* 1 (1) 87-97. ISSN: 2317-563X.
- WHO (2004) *Guidelines for drinking water quality (Third Edition)*. World Health Organisation Geneva, Switzerland.
- WHO (2011) *Guidelines for drinking water quality (Forth Edition)*. World Health Organisation Geneva, Switzerland.