

**XI SILUBESA*****Simpósio Luso-Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental****28/03 a 02/04/2004 - Natal - Rio Grande do Norte - Brasil*

I-048 – GESTÃO DE RISCOS EM ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO

José Manuel Pereira Vieira ⁽¹⁾

Licenciatura em Engenharia Civil pela Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. MSc. em Engenharia Sanitária pelo IHE-Delft (Holanda). Doutoramento em Engenharia Civil pela Universidade do Minho. Professor Catedrático do Departamento de Engenharia Civil pela Universidade do Minho.

Endereço⁽¹⁾: Departamento de Engenharia Civil – Universidade do Minho – Largo do Paço – 4704-553 Braga – Portugal – Tel: (+351) 253604722 -  : jvieira@civil.uminho.pt

RESUMO

A prática usual utilizada para o controlo da qualidade da água destinada ao consumo humano, tem sido baseada em monitorização da sua conformidade com valores paramétricos e frequências mínimas de amostragem estabelecidas em Normas de Qualidade com âmbito de aplicação nacional e internacional.

Contudo, tem-se tornado evidente que os mecanismos de monitorização de conformidade não são suficientemente eficazes para garantir a segurança e a qualidade da água abastecida, mesmo em países industrializados com elevados padrões de sofisticação de sistemas de abastecimento público, onde se têm vindo a registar surtos de doenças transmitidas por via hídrica devido a problemas não expectáveis e não solucionados em tempo útil.

Constata-se, assim, a necessidade de se evoluir desta forma reactiva de gestão para uma abordagem holística que assegure a segurança sanitária da água abastecida através de uma metodologia de avaliação e gestão de riscos, envolvendo todo o percurso do sistema de abastecimento, desde a captação da água até à torneira do consumidor. Esta nova metodologia considera que as ameaças que podem constituir potencial risco para a saúde pública podem ocorrer em qualquer ponto do sistema de abastecimento de água, incluindo a fonte de água bruta, o tratamento, a distribuição e as redes domiciliárias.

Nesta linha de preocupações, a Organização Mundial da Saúde, através das suas recentes *Guidelines for Drinking Water Quality (3rd edition, 2003)*, propõe um novo conceito de gestão do processo de produção e distribuição de água potável, através da implementação de "Planos de Segurança da Água". Estes Planos constituem uma análise sistemática dos perigos para a saúde pública existentes num determinado sistema de abastecimento e os processos de gestão necessários ao seu efectivo controlo, fazendo a mudança de abordagem de um processo de monitorização de conformidade de "fim-de-linha" para um processo de gestão de segurança. No presente trabalho referem-se os principais aspectos metodológicos e práticos para a consideração desta nova abordagem em sistemas de abastecimento de água para consumo humano.

PALAVRAS-CHAVE: Barreiras Múltiplas, Gestão de Riscos, HACCP, Plano de Segurança da Água, Qualidade da Água.

INTRODUÇÃO

A análise de riscos para a saúde humana por transmissão de doenças provocadas por consumo de água e o seu controlo era realizada através de formas empíricas até finais do século XIX. As investigações epidemiológicas desenvolvidas

por John Snow, demonstrando a ligação estreita entre o consumo de água com contaminação fecal e um surto de cólera em Londres (Snow, 1855), a descoberta da existência de microrganismos por Louis Pasteur (1863) e os avanços científicos nos métodos de detecção de microrganismos por Robert Cock (isolamento do bacilo clássico *Vibrio cholerae cholerae*, 1883) constituíram bases científicas determinantes para a associação do consumo de água com a saúde pública, servindo de ponto de partida para o estabelecimento de práticas de controlo da sua qualidade. É neste contexto que no início do século XX, após várias vagas de surtos epidémicos de cólera e febre tifóide na Europa, se desenvolveram meios técnicos e legais para a desinfecção da água em sistemas públicos de abastecimento. Estabelecia-se, assim, a larga escala e de forma simples, o controlo de doenças transmitidas por via hídrica.

Até meados do século XX, a qualidade da água para consumo humano era avaliada essencialmente através das suas características organolépticas, tendo como base o senso comum de se exigir que se apresentasse límpida, agradável ao paladar e sem cheiro desagradável. No entanto, esta forma de avaliação foi-se revelando falível em termos de protecção de saúde pública contra microrganismos patogénicos e contra substâncias químicas perigosas. Tornou-se, assim, imperativo estabelecer normas paramétricas que traduzissem, de forma objectiva, as características mínimas a que deveria obedecer uma água destinada a consumo público.

Surgem, então as primeiras Normas de Qualidade emanadas pela Organização Mundial da Saúde (*International Standards for Drinking-Water Quality*, 1950-1970), instituindo uma metodologia de verificação da conformidade das características da água abastecida com valores numéricos pré-estabelecidos, através de programas de amostragem do produto-final. Seguiu-se a publicação das *Guidelines for Drinking Water Quality (1st edition)*, 1984) e das *Guidelines for Drinking Water Quality (2nd edition)*, 1993), com actualizações em 1997/8/9. Esta abordagem deu origem a procedimentos legislativos em muitos países, constituindo, na maioria deles, a base de todo o processo de controlo de qualidade da água para consumo humano. É o caso, nomeadamente da União Europeia, dos EUA, do Canadá e da Austrália.

Na União Europeia, após cerca de vinte anos em vigor, a directiva 80/778/EC foi revogada pela nova Directiva 98/83/EC (com força legal a partir de Dezembro de 2003), (EC, 1998), que incorpora os novos avanços técnicos e científicos entretanto registados e concentrando a obrigatoriedade de conformidade em parâmetros de qualidade essenciais.

A exigência crescente de protecção de saúde pública determinou que fossem projectados e construídos, em muitos países, sistemas de abastecimento de água de complexidade variada, procurando elevados níveis de qualidade e de segurança da água fornecida, de modo a reduzir a probabilidade de transmissão de doenças. Contudo, as ameaças à saúde pública devidas à presença de agentes patogénicos, mesmo em países industrializados, continuam, na actualidade, a constituir grande preocupação para as autoridades sanitárias. A descoberta de novos microrganismos e novas substâncias químicas perigosas, a par do desenvolvimento do conhecimento científico sobre os seus efeitos na saúde humana e a sua persistência no ambiente aquático, aumentam a necessidade de se estabelecerem novas metodologias para o controlo da qualidade da água.

CONSIDERAÇÃO DE RISCOS EM SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Numa perspectiva actual, a água para consumo humano constitui, acima de tudo, uma questão de saúde pública. A gestão de um sistema de abastecimento público de água é, assim, uma tarefa integrada onde se exige que a entidade gestora desenvolva procedimentos que confirmem confiança ao consumidor na água que lhe é fornecida. Para isso é necessário garantir a qualidade (segurança em aspectos microbiológicos, químicos, organolépticos e de manutenção dos órgãos constituintes dos sistemas de distribuição), a quantidade (caudais de consumo e pressão nas redes) e fiabilidade a todo o processo de produção e distribuição de água, tanto em quantidade como em qualidade, 24 horas por dia, 7 dias por semana (Figura1).

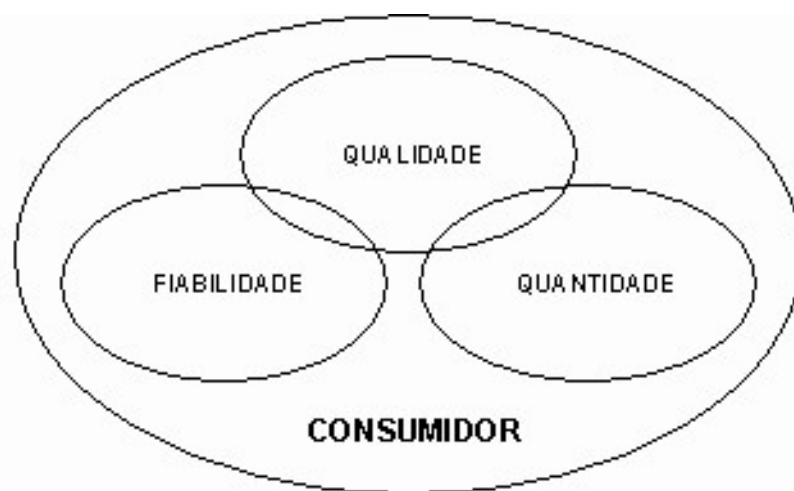


Figura 1: Elementos essenciais da gestão de um sistema de abastecimento público de água.

Em termos gerais, a água para consumo humano:

- deve ser isenta de microrganismos (bactérias, vírus, protozoários) que possam constituir ameaças para a saúde pública;
- não deve conter substâncias químicas em concentrações tóxicas;
- deve ter uma composição que os consumidores não questionem a sua segurança, apresentando-se límpida, incolor, inodora, fresca, de sabor agradável e sem macrorganismos (ex.: vermes, crustáceos, nemátodos);
- deve apresentar características que não provoquem a deterioração dos sistemas de abastecimento.

A abordagem do controlo de qualidade ao produto final tem-se baseado na conformidade dos dados resultantes da monitorização com os valores paramétricos estipulados nas normas de qualidade estabelecidas através de amostragem realizada com frequência regulamentada. Esta abordagem tem dado origem a um enorme avanço na garantia de padrões de qualidade na água para consumo humano, principalmente nos países industrializados, daí resultando elevados níveis de confiança dos consumidores na segurança da água que lhes é fornecida.

Contudo, tem-se vindo a verificar que esta metodologia de controlo de qualidade, frequentemente lenta, complexa e dispendiosa apresenta um conjunto de limitações sérias, principalmente no que respeita à qualidade microbiológica da água. Algumas dessas limitações estão relacionadas com os seguintes aspectos:

- regista-se uma limitada correlação entre microrganismos patogénicos eventualmente presentes na água e os organismos indicadores geralmente adoptados nas normas em que se baseia a metodologia do controlo de qualidade do produto final. Recentes investigações, efectuadas em casos de surtos de doenças transmitidas por via hídrica, demonstraram a sua ocorrência na ausência de *E. coli*, por exemplo. Na realidade, tem-se verificado fraca correlação de indicadores bacteriológicos com vírus e protozoários patogénicos, talvez devido à sua diferente capacidade resistente à desinfecção;
- Os métodos analíticos utilizados na monitorização dos parâmetros microbiológicos são, em geral, suficientemente demorados para servir de elemento de prevenção de situações acidentais. Este tipo de controlo apenas permite verificar se a água era própria (ou imprópria) para consumo, após o seu fornecimento aos consumidores;
- A significância estatística dos resultados da monitorização do produto final é limitada. Por um lado, os volumes de água submetidos a monitorização de conformidade com as normas são relativamente insignificantes quando comparados com os volumes de água distribuída; por outro lado, as frequências de amostragem geralmente adoptadas em sistemas de distribuição pública de água dificilmente garantem uma adequada representatividade, tanto temporal como espacialmente.

Com a evidência destas limitações da monitorização de conformidade de "fim-de-linha" não se garante ao consumidor, de forma categórica, a necessária confiança na água que lhe é fornecida. Justifica-se, desta forma, evoluir para metodologias de gestão técnica baseadas em análise e eventual controlo de riscos em pontos críticos do sistema de abastecimento no sentido de se assegurar a prevenção da ocorrência de deterioração da qualidade da água. Um procedimento lógico para identificar e avaliar riscos pode ser adaptado do método HACCP (*Hazard Analysis and Critical Control Point*), extensivamente utilizado na indústria alimentar (Oliveira et al., 2002).

A Organização Mundial de Saúde (OMS), através das suas recentes *Guidelines for Drinking Water Quality* (GDWQ), (WHO, 2003), propõe às entidades gestoras de sistemas de abastecimento público de água uma nova abordagem para a garantia da qualidade da água fornecida. Estas normas incorporam novos conceitos de metodologias de avaliação e gestão de riscos para além da imposição de valores paramétricos com os quais se deve comparar a qualidade da água fornecida.

O processo de desenvolvimento dos objectivos de qualidade das GDWQ foi estruturado num ciclo interactivo, compreendendo uma avaliação de estado da saúde pública, uma avaliação de riscos, objectivos de saúde e gestão de riscos, tendo como base aspectos de exposição ambiental e de "riscos aceitáveis". A conceptualização deste processo é apresentada na Figura 2, onde se realça o seu carácter iterativo, relacionando a avaliação de riscos com a gestão de riscos através da definição de objectivos de saúde pública e a correspondente avaliação dos resultados obtidos (Bartram, 2001).

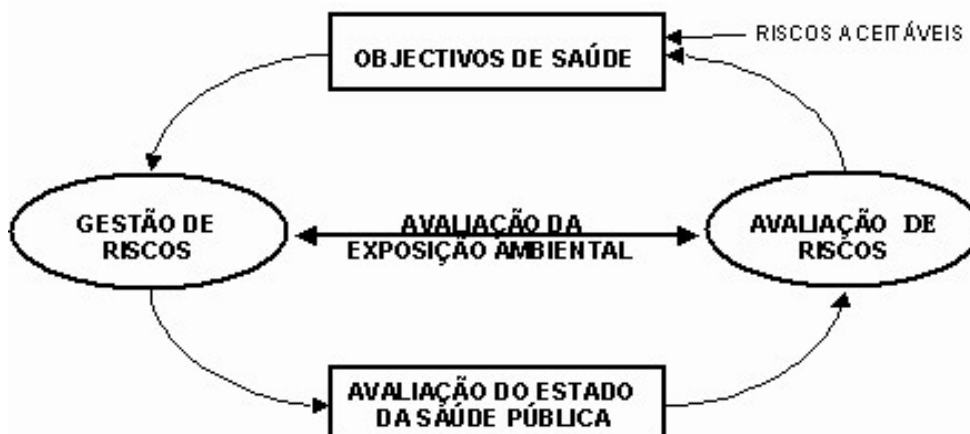


Figura 2: Estruturação dos objectivos de qualidade para as GDWQ (adaptado de Bartram et al., 2001).

Nesta metodologia, a avaliação de riscos não é um objectivo em si próprio mas antes uma forma de estruturar o processo de decisão, constituindo o ponto de partida para o estabelecimento de procedimentos que enfatizam o papel fundamental que o consumo de água em segurança assume na protecção da saúde pública.

A Directiva 98/83/EC, embora não esteja estruturalmente organizada com esta metodologia e adopte o princípio do controlo de qualidade da água através da análise da sua conformidade com valores paramétricos estabelecidos, enfatiza preocupações de gestão de segurança no seu articulado, como por exemplo: "a Directiva tem por objectivo a protecção da saúde humana dos efeitos nocivos resultantes de qualquer contaminação da água destinada ao consumo humano, assegurando a sua salubridade e limpeza" (artigo 1); ou: "a verificação do cumprimento dos valores paramétricos é fixada no ponto em que no interior de uma instalação ou estabelecimento sai das torneiras normalmente utilizadas para consumo humano..." (artigo 6). No entanto, é natural que do processo de revisão da Directiva em curso resulte uma aproximação da legislação europeia com os princípios metodológicos contidos nas GDWQ da OMS.

Em alguns países, nomeadamente Alemanha, Austrália, França, Holanda, Nova Zelândia, Suíça, têm sido ensaiados os primeiros movimentos no sentido de privilegiar uma abordagem de segurança preventiva em detrimento da metodologia clássica de monitorização de conformidade de "fim-de-linha", através de um processo de identificação e avaliação de riscos e de uma gestão da qualidade da água desde a fonte de abastecimento até ao ponto de consumo.

PLANOS DE SEGURANÇA DA ÁGUA

As GDWQ sugerem a implementação de estratégias de avaliação e gestão de riscos para o controlo da qualidade da água para consumo humano baseadas no princípio HACCP e adoptando uma abordagem preventiva de barreiras múltiplas ao longo de todo o sistema de abastecimento público desde a fonte até ao consumidor. A forma mais efectiva de garantir este objectivo é a de elaborar e aplicar em cada sistema, de forma estruturada, Planos de Segurança da Água (PSA).

De acordo com esta nova abordagem (Stevens, 2003), a entidade gestora deve assegurar a qualidade da água fornecida, contemplando três componentes essenciais determinadas por objectivos de saúde e fiscalizadas por meio de vigilância

independente:

- avaliação do sistema, com vista a determinar se o sistema global de abastecimento de água (até ao ponto de consumo) pode fornecer água que obedece aos requisitos de qualidade estabelecidos por imperativo legal;
- monitorização de medidas de controlo da cadeia de abastecimento com relevância especial para assegurar a qualidade da água;
- planos de gestão que contemplem: a documentação da avaliação e monitorização do sistema; a descrição de medidas a tomar durante a operação em condições normais ou em caso de situações excepcionais; a documentação e a comunicação.

Em termos gerais, um PSA assenta na:

- identificação, avaliação e priorização dos principais riscos para a saúde pública relacionados com o sistema de abastecimento; avaliação da capacidade de detectar e responder aos riscos identificados; detecção de lacunas importantes no sistema;
- desenvolvimento de um "registo de riscos e controlos";
- desenvolvimento de um formulário de boas práticas para a avaliação e controlo de riscos.

Nos pontos seguintes abordam-se, de forma sintética, os aspectos fundamentais que devem ser considerados na preparação de um PSA.

Identificação de perigos

A identificação de perigos (agentes biológicos, físicos, químicos ou radiológicos capazes de causar doença) deve fazer-se desde a fonte de água bruta até aos pontos de consumo, adoptando-se a seguinte metodologia:

- análise de perigos na fonte, na estação de tratamento de água, no transporte, na reserva e na rede de distribuição, identificando-se o que pode causar contaminação e associando-se medidas de controlo a cada perigo.
 - consideração de outros factores que possam influenciar a ocorrência de perigos, tais como: variação de circunstâncias devidas ao tempo; contaminação accidental ou deliberada; medidas de controlo de poluição nas fontes; tratamento de águas residuais a montante da captação; práticas de recolha de água e de armazenamento; higiene; manutenção da rede de distribuição de água e práticas de protecção.

Os perigos biológicos estão geralmente associados à presença na água de microrganismos patogénicos (bactérias, vírus e protozoários) que podem constituir ameaças para a saúde. Muitos deles têm origem na captação, e podem ser reduzidos ou eliminados através de técnicas de desinfecção adequadas, procedendo-se, para tal, à escolha de um desinfetante adequado na fase de tratamento, e à garantia de doses residuais na distribuição e no armazenamento. Deve exigir-se que a concentração de indicadores de microrganismos patogénicos seja mantida dentro dos limites legais estabelecidos, de modo a serem garantidos os objectivos de qualidade. Estes microrganismos têm, normalmente, origem em contaminação fecal humana, através do contacto de águas residuais que entram indevidamente no sistema de abastecimento. Outras fontes de origem fecal podem ainda incluir criação de animais domésticos, pássaros, vermes no interior e à volta de reservatórios, contaminação cruzada (entrada de esgotos na rede de abastecimento), etc.

Os perigos químicos, estão geralmente associados à presença de substâncias químicas em concentrações tóxicas que podem ser nocivas para a saúde. Estas substâncias podem ocorrer naturalmente ou serem originadas durante as etapas de tratamento, de reserva e transporte da água. Existe um grande número de constituintes químicos (orgânicos ou inorgânicos) que podem influenciar significativamente a qualidade da água. Dependendo da sua toxicidade, podem causar graves perturbações de saúde a curto prazo (no caso de substâncias de toxicidade aguda muito elevada), potenciar doenças crónicas (no caso de substâncias de baixa toxicidade aguda consumidas diariamente durante longo tempo) ou, embora não constituindo perigo directo para a saúde, podem interferir na qualidade organoléptica da água. Em especial, deve ter-se especial atenção à ocorrência de sub-produtos da desinfecção, em resultado da reacção entre a substância química utilizada na eliminação de microrganismos e a matéria orgânica de origem natural eventualmente presente na água bruta.

Os perigos físicos, estão geralmente associados às características estéticas da água, tais como cor, turvação, cheiro e sabor. São características de apreciação imediata, susceptíveis de levar os consumidores a questionar a qualidade e a segurança da água, podendo, embora, não significar um perigo directo para a saúde humana. Inversamente, uma água de boa aparência estética, não significa, necessariamente, que seja adequada para consumo humano. Constituem exemplos de perigos físicos para a água de consumo, a presença de sedimentos, de materiais das condutas ou de impermeabilização de tubagens e biofilmes. Estes últimos, podem, também, criar condições para o aparecimento de

microrganismos patogénicos, fomentar zonas de biocorrosão e consumir cloro residual.

Os perigos radiológicos estão associados à probabilidade de contaminação da água a partir de fontes de radiação. A radiação pode ser emitida de forma natural ou como resultado de actividades humanas e pode ocorrer devido a: materiais radioactivos que ocorrem naturalmente nas fontes; contaminação por efluentes da indústria mineira; radionuclídeos provenientes de actividades médicas ou de indústrias que utilizam materiais radioactivos.

Uma vez identificados todos os perigos que podem ocorrer, é necessário definir, no sistema de abastecimento, quais os locais, procedimentos ou etapas, que deverão ser alvo de controlo para a sua redução ou eliminação.

Na Tabela 1 dão-se exemplos de perigos que podem ocorrer num sistema de abastecimento público.

Tabela 1: Identificação de perigos. Exemplos.

Tipo de perigo			
Microbiológico	Físico	Químico	Radiológico
Bactérias	Sedimentos	Nitratos	Radioactividade natural
Vírus	Matéria particulada	Arsénio	Contaminação indústria mineira
Protozoários	Materiais das condutas	Tóxicos orgânicos	Contaminação actividade médica
Helminthos	Mat. de impermeabilização	Pesticidas	
	Biofilmes	Cianotoxinas	
		Floculantes	
		Trihalometanos	
		Metais pesados	

Priorização de riscos e determinação de pontos críticos de controlo

Com o objectivo de avaliar o risco associado a cada perigo identificado, estabelecer-se-á a probabilidade dele ocorrer, através de uma escala de probabilidade de ocorrência e as consequências para a saúde da população abastecida, através de uma escala de severidade das consequências. A pontuação usada para classificar a probabilidade de ocorrência de um perigo pode ser definida numa escala crescente de 1 a 5, como se exemplifica na Tabela 2.

Tabela 2: Escala de probabilidade de ocorrência de um perigo

Probabilidade de Ocorrência	Descrição	Pontuação
Quase certa	Espera-se que ocorra 1 vez por dia	5
Muito provável	Vai acontecer provavelmente 1 vez por semana	4
Provável	Vai ocorrer 1 vez por mês	3
Pouco provável	Pode ocorrer 1 vez por ano	2
Raro	Pode acontecer em situações excepcionais (1 vez em 10 anos)	1

Para avaliar a severidade das suas consequências para a saúde pública, os perigos podem ser classificados de acordo com uma escala como a que se apresenta na Tabela 3.

Tabela 3: Escala de severidade das consequências de um perigo

Severidade das Consequências	Descrição	Pontuação
Catastrófica	Potencialmente letal para uma grande parte da população	5
Grande	Potencialmente letal para uma pequena parte da população	4
Moderada	Potencialmente nocivo para uma grande parte da população	3
Pequena	Potencialmente nocivo para uma pequena parte da população	2
Insignificante	Sem qualquer impacto detectável	1

A priorização de riscos é determinada após a classificação de cada perigo com base nestas duas escalas, construindo-se uma matriz de classificação de riscos. As pontuações desta matriz, constantes da Tabela 4, são obtidas através do cruzamento das escalas de probabilidade de ocorrência (coluna) com a escala de severidade das consequências (linha).

Tabela 4: Matriz de classificação de riscos

Probabilidade de Ocorrência	Severidade das Consequências				
	Insignificante	Pequena	Moderada	Grande	Catastrófica
Quase certa	5	10	15	20	25
Muito provável	4	8	12	16	20
Provável	3	6	9	12	15
Pouco provável	2	4	6	8	10
Raro	1	2	3	4	5

Com base nesta tabela dever-se-á definir um valor mínimo de classificação a partir do qual os perigos serão considerados pontos críticos de controlo (PCC).

Definição de limites críticos e monitorização

Uma vez definidos os PCC, estabelecem-se os limites críticos (LC) para cada perigo potencial, sendo determinados os objectivos a serem cumpridos pelo sistema para garantir a qualidade da água. Os LC são valores que separam a aceitabilidade da inaceitabilidade, ou seja, valores que asseguram o bom funcionamento do sistema numa determinada etapa e serão estabelecidos com o recurso à legislação aplicável aos sistemas de abastecimento de água em vigor em Portugal, nomeadamente:

- Directiva 80/778/CEE – Água Bruta (Decreto-Lei 236/98, de 1 de Agosto);
- Directiva 98/83/CE – Água para Consumo Humano (Decreto-Lei 243/2001, de 5 de Setembro).

A verificação do cumprimento dos LC estabelecidos é realizada através de monitorização da qualidade da água (planeamento de uma sequência de observações e medidas dos parâmetros caracterizadores dessa qualidade) indispensável à garantia de que o processo está sob controlo. Nesta etapa, deverão, também, fixar-se os pontos de amostragem que garantam a representatividade da qualidade da água no sistema, bem como a respectiva frequência de amostragem (por exemplo, *on-line*, diária, anual), tendo em consideração o perigo que lhe está associado e o tempo de resposta do sistema necessário para fazer face à violação de um LC.

Redução e eliminação de perigos

Sempre que, através da monitorização, se detecte que os LC foram ultrapassados, torna-se necessário aplicar acções correctivas de modo a assegurar o seu controlo dentro dos valores permitidos. Em certas etapas do sistema, a ocorrência de desvios relativamente aos LC estabelecidos pode exigir uma acção correctiva quase instantânea pois a sua não superação pode ter consequências catastróficas.

Os perigos nos PCC devem ser eliminados ou reduzidos através de uma ou mais acções correctivas, garantindo-se, desta forma, os objectivos de qualidade pretendidos e a renovação do funcionamento do sistema dentro dos valores previamente estabelecidos.

Definição de instruções para o controlo dos pontos críticos

Após terem sido definidos os perigos, os PCC, os LC, os procedimentos de monitorização e as acções correctivas, ou seja, após a constatação de que a instalação é adequada e de que estão definidas as regras de funcionamento para uma devida manutenção do sistema, é necessário criar um mecanismo de verificação que garanta a sua fiabilidade. Na realidade, e apesar de um perfeito sistema de funcionamento e de uma manutenção regular, pode verificar-se a ocorrência de incidentes pontuais ou graduais no sistema de abastecimento que podem pôr em causa a qualidade da água fornecida.

Estes perigos só podem ser mantidos sob controlo através de verificações sistemáticas e periódicas as quais podem incluir inspecções visuais, medições físicas *in situ* e análises laboratoriais da água em vários pontos do sistema. Por isso, torna-se necessário elaborar um caderno de instruções com o objectivo de controlar os PCC. Realça-se, aqui, a conveniência de incluir nesta tarefa, a problemática da bacia hidrográfica, em especial, as zonas de protecção às fontes de água bruta.

Para o controlo dos PCC, é muito importante que os aparelhos de medição utilizados sejam fiáveis e adequados ao fim em vista. Para tal, deverão ser regularmente inspeccionados e calibrados. No caso de transmissão de resultados medidos à distância (por controlo remoto), o sistema de transmissão deve ser também sujeito a inspecções regulares.

Instruções e registos

Uma vez elaborado o PSA, as instruções nele contidas deverão ser seguidas diariamente para se garantir a qualidade da água fornecida, constituindo assim, importantes "ferramentas" de trabalho. Os dados de todo o sistema devem ser registados num relatório de trabalho. Todas as medições efectuadas e todos os resultados obtidos nos PCC devem ser apresentados de uma forma clara e regularmente avaliados (comparação entre objectivos de qualidade e valores registados). Deste modo, garante-se que os LC estão a ser cumpridos. No caso de se registarem desvios, deve ser assegurado que as acções correctivas preconizadas estão a ser bem executadas.

Validação e verificação do PSA

As alterações de médio-longo prazo ocorrem gradualmente sem que, frequentemente, sejam detectadas através dos procedimentos habituais de monitorização. No entanto, estas alterações podem causar sérias perturbações ao

funcionamento correcto do sistema. Os resultados da eliminação, manutenção e medidas de controlo devem, por isso, ser examinadas tanto para alterações evidentes como para tendências suaves no contexto de uma avaliação anual. Atendendo ao fenómeno em avaliação, pode ser necessário alargar o período de avaliação para vários anos, como por exemplo, detectar o abaixamento do nível freático de águas subterrâneas ou o aumento dos níveis de concentração de nitratos.

As considerações precedentes implicam a necessidade de, regularmente, se proceder à validação do PSA. Esta validação tem como objectivo verificar se os elementos nele constantes são eficientes no sistema e se a informação de suporte está de acordo com os objectivos de qualidade da água, habilitando, deste modo, a conformidade do PSA com os objectivos de segurança e com as políticas de saúde pública

O âmbito da verificação de métodos, procedimentos ou testes utilizados no PSA pode incluir a revisão de procedimentos de monitorização, dos pontos de controlo, das medidas de controlo, dos testes químicos e microbiológicos, ou a revisão da totalidade do PSA.

A avaliação interna anual inclui, também, uma autocritica de todos os aspectos que, directa ou indirectamente, compreendem perigos para a qualidade da água de consumo. Para além da própria qualidade da água, esta avaliação deverá incluir todas as instalações, desde as zonas de protecção à captação até ao ponto de entrega no consumidor, bem como processos relevantes para o sistema de qualidade da entidade gestora do sistema de abastecimento de água.

CONCLUSÃO

A implementação de Planos de Segurança da Água aplicados a sistemas públicos de abastecimento de água para consumo humano, baseados numa abordagem de análise e gestão de riscos, constitui um processo eficaz para a garantia da qualidade da água produzida e fornecida aos consumidores. Com esta metodologia simples e estruturada é possível estabelecer critérios e procedimentos que protejam os sistemas da presença não só de microrganismos patogénicos, como também de substâncias químicas em concentrações tóxicas, para além de se proporcionar uma água de características organolépticas agradáveis.

A preocupação com uma análise rigorosa centrada no sistema de abastecimento de água (captação, tratamento e distribuição) não deve relegar para um plano secundário tudo aquilo que se passa na zona da bacia hidrográfica que influencia a qualidade da água na fonte de água bruta (água subterrânea ou superficial). Para além de aspectos relevantes relacionados com a protecção do ambiente, deve também aqui atender-se ao princípio da precaucionaridade que aconselha um controlo rigoroso das actividades humanas a montante da captação pois assim se garante maior eficácia e maior economia em todo o processo de tratamento da água.

Os preceitos inseridos nas mais recentes normas internacionais sobre qualidade de água para consumo humano aconselham que as entidades gestoras de sistemas iniciem uma progressiva mudança para um controlo de qualidade baseado em controlo do processo para além da análise de conformidade de valores paramétricos. Por outro lado, é importante reconhecer que o sucesso na aplicação destas novas metodologias está seriamente dependente da disponibilidade de pessoal com competências profissionais adequadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BARTRAM, J., FEWTRELL, L., STENSTRÖM, T. Harmonized assessment of risk and risk management for water-related infectious disease: an overview. In Water Quality: Guidelines, Standards and Health (edited by Fewtrell L. and Bartram J.), p.1-16. IWA Publishing, London, 2001.
2. European Community Directive 98/83/EC, 1998.
3. OLIVEIRA, A., VIEIRA, J.M.P., RAMÍLIO, P. O sistema "Hazard Analysis and Critical Control Point" (HACCP) e a sua aplicação a sistemas de produção de água. In Actas do X Simpósio Luso-Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental e X Encontro Nacional de Saneamento Básico. Braga-Portugal, 2000.
4. SNOW, J. On the Mode of Communication of Cholera. John Churchill, England, 1855.
5. STEVENS M. Water safety plans – using risk management to deliver safe water. In Water Safety Conference Abstracts. Berlin-Germany, 2003.
6. World Health Organisation Guidelines for Drinking Water Quality, 3rd edition, 2003. Geneva.