



## ELABORAÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO DE PLANOS DE CONTINGÊNCIA EM SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

José M. P. VIEIRA

*Professor Catedrático do Departamento de Engenharia Civil da Universidade do Minho, Braga Portugal, jvieira@civil.uminho.pt*

José C. T. VALENTE

*Engenheiro Civil, Presidente do Conselho de Administração da Águas do Cávado, S. A., Barcelos, Portugal, tentugal.valente@aguas-cavado.pt*

Filomena M. S. P. M. PEIXOTO

*Engenheira Biológica, Responsável da Área Funcional da Qualidade Total, Águas do Cávado, S. A., Barcelos, Portugal, filomena.peixoto@aguas-cavado.pt*

Carla M. G. D. MORAIS

*Engenheira Civil, Colaboradora da Área Funcional da Qualidade Total, Águas do Cávado, S. A., Barcelos, Portugal, carla.morais@aguas-cavado.pt*

### RESUMO

A garantia da qualidade da água para consumo humano está cada vez mais associada à incorporação de metodologias de avaliação e gestão de riscos, bem como a práticas de boa operação dos sistemas de abastecimento público de água. Neste sentido, a Organização Mundial de Saúde recomenda que as entidades gestoras desenvolvam planos de segurança da água, privilegiando, assim, uma abordagem de segurança preventiva em detrimento da metodologia clássica de monitorização de conformidade de "fim-de-linha", através de uma efectiva gestão e operação de origens de água, estações de tratamento e sistemas de distribuição.

Os planos de gestão, instrumentos que descrevem as acções a tomar e documentam a avaliação e a monitorização do sistema, constituem elementos fundamentais dos planos de segurança da água e encerram esquemas efectivos para a gestão do controlo dos sistemas, assim como planos operacionais para atenderem a condições de operação de rotina e excepcionais.

A possibilidade de se poderem registar eventos de consequências catastróficas aconselha a elaboração de planos de emergência para lhes fazer face. Estes planos devem contemplar eventuais desastres naturais, acidentes, danos na estação de tratamento ou no sistema de distribuição e acções humanas. Um plano de emergência deve especificar, de forma clara, os responsáveis pela coordenação das medidas a tomar, os esquemas alternativos para o abastecimento de água de emergência e um plano de comunicação para alertar e informar os consumidores. Para fazer face a estas situações, aconselha-se que as entidades gestoras elaborem um Plano de Contingência, integrando planos de acção para dar respostas a este tipo de situações de emergência.

No presente trabalho apresenta-se uma metodologia para a elaboração de um plano de contingência, apresentando os seus elementos constituintes principais onde constam conjuntos de procedimentos com autonomia própria e adequados à resposta a dar a cada uma das situações de emergência que possam ocorrer.

**Palavras-chave:** gestão de riscos, incidentes, plano de contingência, plano de emergência, plano de segurança da água.

## INTRODUÇÃO

A garantia da qualidade da água para consumo humano fornecida por um sistema de abastecimento público constitui elemento essencial das políticas de saúde pública. A Organização Mundial de Saúde, através do primeiro volume da terceira edição das *GDWQ* (WHO, 2004), publicado em Setembro de 2004, recomenda que as entidades gestoras de sistemas de abastecimento público de água desenvolvam planos de segurança para garantir a qualidade da água, incorporando metodologias de avaliação e gestão de riscos, bem como práticas de boa operação dos sistemas. Privilegia-se, assim, uma abordagem de segurança preventiva em detrimento da metodologia clássica de monitorização de conformidade de “fim-de-linha”, através de uma efectiva gestão e operação de origens de água, estações de tratamento e sistemas de distribuição (Bosshart et.al., 2003; Davison et al., 2004; Fewtrell & Bartram, 2001). Deve, entretanto, referir-se que 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 (Vieira, 2004).

Nestas *GDWQ* enfatiza-se que o fornecimento, em segurança, de água para consumo humano é conseguido de uma forma mais efectiva se for adoptado um processo de gestão de riscos, através de um “Quadro de referência para o abastecimento público de água para consumo humano em segurança”, que se estrutura num Plano de Segurança da Água (PSA) (Vieira & Morais, 2006). Uma das cinco etapas fundamentais em que se desenvolve um PSA inclui a preparação de planos de gestão “que descrevem as acções a tomar em casos de operação de rotina ou em caso de condições excepcionais e documentam a avaliação e monitorização do sistema”.

A possibilidade de se poderem registar eventos de consequências catastróficas, condições excepcionais, aconselha a elaboração de planos de emergência para lhes fazer face (NZ, 2001; SGWA, 2003). Estes planos devem contemplar eventuais desastres naturais (por ex.: sismos, cheias e secas), acidentes (por ex.: derrames de hidrocarbonetos ou de substâncias tóxicas na bacia hidrográfica), danos na estação de tratamento ou no sistema de distribuição, acções humanas internas (por ex.: greves, acções de sabotagem, roubo, destruição da propriedade) e acções humanas externas (por ex.: vandalismo, acções de sabotagem, assalto, contaminação). Um plano de emergência deve especificar, de forma clara, os responsáveis pela coordenação das medidas a tomar, os esquemas alternativos para o abastecimento de água de emergência e um plano de comunicação para alertar e informar os consumidores. A ocorrência de acontecimentos excepcionais deve implicar sempre a sua investigação, documentação e relato, com vista a preparar a entidade gestora a fazer face a situações semelhantes que possam vir a ocorrer no futuro. Os elementos de análise devem incluir respostas a perguntas essenciais, como:

- Qual a causa primeira de que resultou o acontecimento?
- Como foi inicialmente identificado ou reconhecido o acontecimento?
- Quais as principais acções tomadas?
- Que problemas de comunicação se manifestaram e como foram resolvidos?
- Quais as consequências de curto e longo prazo?
- Como se comportou o plano de emergência?

## 1. PLANO DE CONTINGÊNCIA. ASPECTOS CONCEPTUAIS

Apesar de todo o sistema de abastecimento de água ser objecto de monitorização no âmbito do processo de controlo estabelecido, nomeadamente no PSA, podem ocorrer eventos que, pela sua natureza, apenas se verifiquem em situações excepcionais, tais como desastres naturais, acções humanas e outros incidentes inesperados, que tenham impacto negativo elevado na qualidade da água e, conseqüentemente, possam pôr em perigo a saúde pública.

Para fazer face a estas situações, aconselha-se que as entidades gestoras elaborem um Plano de Contingência, integrando planos de acção para dar respostas a situações de emergência como as que se exemplificam no quadro da Figura 1 (EPA, 2004).

Tipo de evento		Descrição
Desastres naturais		<ul style="list-style-type: none"> <li>– Inundações</li> <li>– Ventos ciclónicos</li> <li>– Sismos</li> <li>– Condições meteorológicas extremas (neve, gelo, raios, temperatura anormal, seca)</li> </ul>
Acções humanas	Internas	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Sabotagem</li> <li>– Vandalismo</li> <li>– Roubo</li> <li>– Derrame accidental de produtos químicos perigosos</li> </ul>
	Externas	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Sabotagem/bioterrorismo</li> <li>– Vandalismo</li> <li>– Acessos indevidos</li> <li>– Contaminação com produtos químicos perigosos</li> </ul>
Incidentes inesperados		<ul style="list-style-type: none"> <li>– Incêndio</li> <li>– Ruptura no abastecimento de electricidade</li> <li>– Falhas em equipamentos mecânicos</li> <li>– Interrupção do abastecimento de água</li> <li>– Contaminação de produtos químicos usados na ETA</li> <li>– Acidentes de construção</li> <li>– Problemas com pessoal (perda de operador, emergência médica)</li> <li>– Contaminação accidental no sistema de abastecimento de água (surto epidémico, ligações cruzadas accidentais)</li> </ul>

**Figura 1** Exemplos de eventos excepcionais

A necessidade de se dar resposta aos variados tipos de eventos excepcionais, aconselha a que as entidades gestoras adoptem um único documento de gestão (Plano de Contingência) que inclua





Sempre que possível, a informação deve ser apresentada sob a forma de *check-lists* e esquemas funcionais, de modo a ser possível uma fácil e rápida compreensão das recomendações a pôr em prática.

Os planos de emergência devem ser construídos fazendo referência às respectivas secções constantes dos Anexos de suporte, para uma orientação mais pormenorizada dos procedimentos específicos a adoptar. Devem ser simples e flexíveis.

O planeamento de emergência assume-se como elemento crítico para uma resposta com sucesso. Daí o cuidado especial a ter nas ligações de comunicação, coordenação e cooperação.

Sugere-se que a atribuição da responsabilidade da gestão das emergências, seja atribuída a um Gabinete de Crise, organizado da forma como se exemplifica na Figura 4.

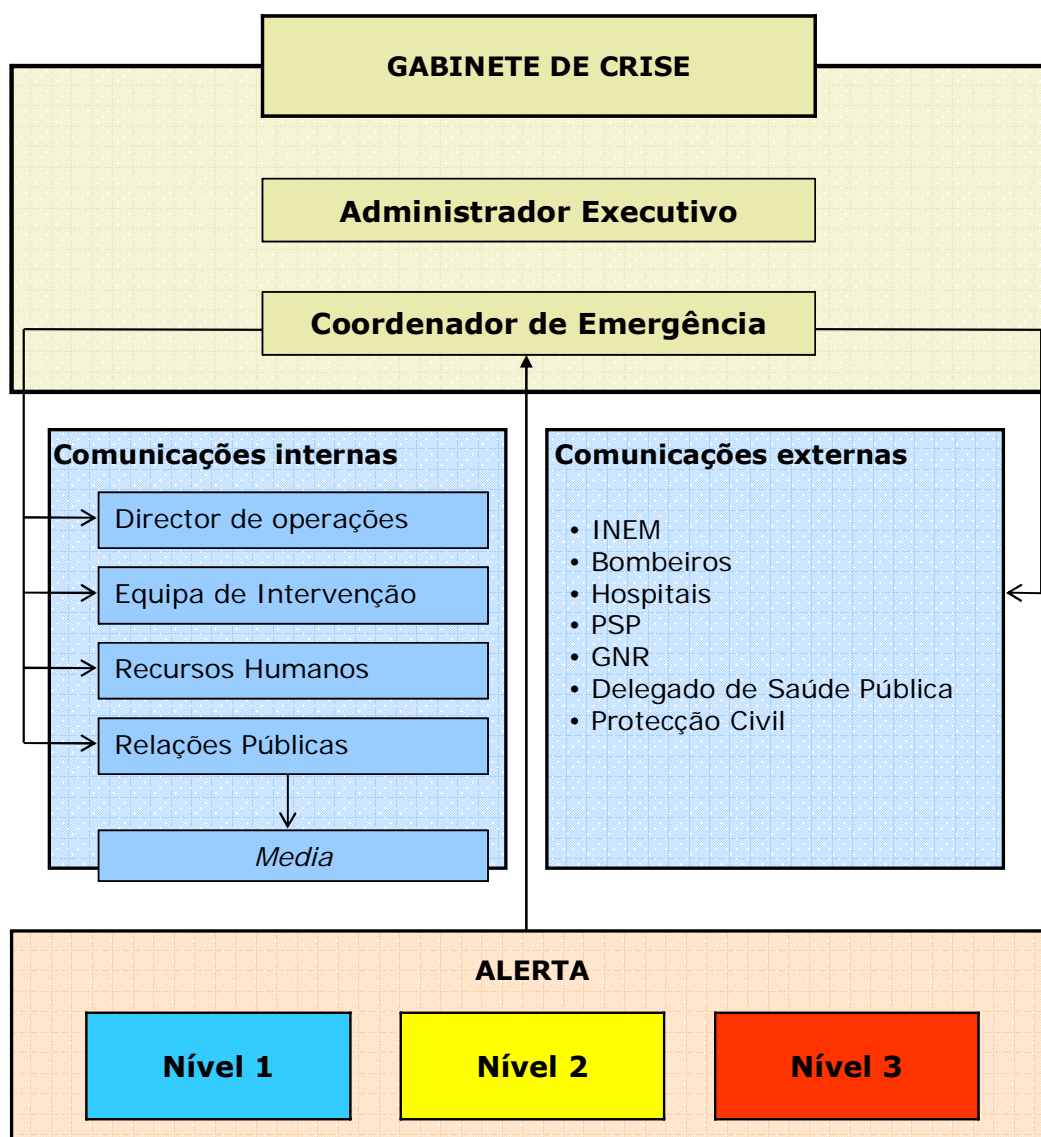


Figura 4 Exemplo de organização do Gabinete de Crise

Após a elaboração dos planos de emergência, deve ter-se a preocupação de os considerar peças de planeamento dinâmicas e proceder-se à sua revisão, sempre que tal se justifique, pois: o ambiente muda, as variáveis mudam, as pessoas mudam, os recursos mudam.

- **Ocorrência**

Esta secção deve referir a acção inicial a tomar pela pessoa que detectou o incidente, de forma a avaliar o problema e a despoletar o sistema de resposta. A forma como é reconhecida e avaliada a ocorrência deve ser facilmente entendida por todo o pessoal do sistema. Recomenda-se o uso de check-lists e/ou esquemas funcionais.

- **Resposta inicial**

- a. Procedimentos para notificações internas e externas (contactos do responsável de segurança, administração da entidade gestora, serviços de protecção civil, bombeiros, delegado de saúde, etc.).
- b. Estabelecimento de um sistema de gestão de emergências.
- c. Procedimentos para avaliação preliminar da situação, incluindo uma identificação do tipo de incidente, perigos envolvidos, magnitude do problema e recursos ameaçados).
- d. Procedimentos para estabelecimento de objectivos e prioridades de resposta a incidentes específicos, incluindo: (i) objectivos imediatos prioritários; (ii) acções mitigadoras; (iii) identificação de recursos.
- e. Procedimentos para a implementação do plano de acção.
- f. Procedimentos para a mobilização de recursos.

Esta secção deve dar as necessárias indicações para activar o sistema de resposta imediatamente após o registo da ocorrência. Deve incluir um ponto de contacto permanente (elemento responsável e seu substituto que pode ser chamado para activar a resposta) e instruções para a difusão da informação crítica. Deve conter, ainda, instruções para o pessoal implementar facilmente o sistema de gestão da resposta.

Informação mais pormenorizada sobre componentes específicas do sistema de gestão da resposta (por ex. avaliação detalhada de perigos e estratégias de protecção dos recursos) deve ser remetida para os anexos. Esta parte do plano deve fornecer informação sobre avaliação dos problemas, estabelecimento de objectivos e prioridades, implementação de um plano de gestão e mobilização de recursos. Recomenda-se que, para controlar diferentes tipos de incidentes, o elemento responsável pela segurança faça uso de *check-lists*, de esquemas funcionais e de breves descrições de acções a estabelecer.

- **Continuidade da resposta**

Esta secção deve contemplar uma estrutura de gestão de resposta que dê continuidade a acções mais prolongadas de mitigação e recuperação, de modo a garantir, eficientemente, a transição da resposta desde o estágio inicial até ao estágio final de emergência.

- **Acções de encerramento e acompanhamento**

Esta secção deve referir, sucintamente, o desenvolvimento de um mecanismo para assegurar que o elemento responsável pela mitigação do incidente, em coordenação com os serviços de protecção civil e de saúde pública locais e nacionais, declare encerrada a resposta à emergência. Nesta secção deve ser feita uma descrição geral das acções que se seguem ao encerramento da resposta (por ex. inquérito ao incidente, análise crítica, revisão do Plano, relatórios escritos de prosseguimento).

## 2.2 Anexos de suporte

Os anexos devem conter informação-chave de suporte aos planos de emergência e textos de documentos legais aplicáveis, devendo ser elaborados de forma a não duplicar informação já existente no corpo principal do Plano. Além disso os anexos podem ainda conter assuntos relacionados com investigação pós-acidente, histórico de incidentes, relatórios escritos de acompanhamento, formação e simulações em contexto real, crítica ao Plano e alterações ao processo, prevenção e análises de conformidade.

### Anexo 1. Informação sobre o sistema de abastecimento e localização física

- a. Mapas do sistema de abastecimento.
- b. Esquemas de funcionamento.
- c. Descrição das instalações/*layout*, incluindo identificação de perigos, vulnerabilidade de recursos e pessoas susceptíveis serem afectadas por um incidente.

Este anexo deve fornecer informação detalhada aos responsáveis sobre o *layout* do sistema de abastecimento e do espaço físico envolvente. Preferencialmente devem utilizar-se mapas e esquemas de funcionamento, em detrimento de peças escritas permitindo assim um entendimento mais fácil do sistema. Pode constar deste anexo informação crítica sobre localização de fontes de descargas, válvulas de fecho de emergência e proximidade de zonas sensíveis (equipamentos de elevada importância económica, social e ambiental).

### Anexo 2. Notificação

- a. Notificações internas.
- b. Notificações à comunidade.
- c. Notificações a entidades oficiais.

Este anexo deve detalhar o processo de consciencialização da população sobre um incidente (quem, quando, que e o quê informar). O elemento responsável pela segurança deve assegurar o envio, em tempo útil, das notificações.

### Anexo 3. Sistema de gestão da resposta

Este anexo deve conter uma descrição geral do sistema de gestão da resposta, assim como informação específica de orientação e suporte de acções relacionadas com cada evento excepcional considerado (cadeia de comando, operações, planeamento, logística e finanças).

- a. Generalidades  
Esta secção do anexo deve incluir a seguinte informação: organograma da empresa; descrição de funções; descrição pormenorizada do fluxo de informação; descrição da formação de um comando unificado dentro do sistema de gestão da resposta;
- b. Cadeia de comando  
Esta secção do anexo deve descrever os aspectos hierárquicos do sistema de gestão;
- c. Operações  
Esta secção do anexo deve conter uma análise dos procedimentos operacionais específicos para responder a um determinado incidente;
- d. Planeamento  
Esta secção do anexo deve conter: uma avaliação detalhada de todos os potenciais perigos do sistema; estratégias para protecção das potenciais vítimas e procedimentos para disposição de materiais contaminados de acordo com as Normas legais em vigor;



- e. Instruções de segurança  
Esta secção do anexo deve conter informação sobre instruções de segurança de carácter geral, particular e especial. Nas instruções de segurança gerais deve constar informação geral sobre comportamento a adoptar em caso de emergência. Nas instruções de segurança particulares devem constar procedimentos específicos a seguir em cada evento excepcional. Nas instruções de segurança especiais devem constar, para cada área funcional do sistema de abastecimento de água, sinalização de proibição ou obrigação, normas de segurança e instruções de protecção individual e colectiva.
- f. Plano de evacuação  
Esta secção do anexo refere-se à segurança de pessoas e bens dentro de edifícios. Deve conter toda a informação relacionada com procedimentos de evacuação e plantas de emergência com a identificação de saídas e de caminhos de evacuação.
- g. Logística  
Esta secção do anexo deve conter as necessidades operacionais para responder à emergência: necessidades médicas dos elementos operacionais; segurança; comunicações; transportes; apoio logístico ao pessoal e manutenção de equipamento;
- h. Finanças  
Esta secção do anexo deve conter a previsão de recursos para a resposta (pessoal e equipamento) e prever os custos com ela relacionados.

#### **Anexo 4. Documentação de incidentes**

Este anexo deve conter a descrição dos procedimentos a adoptar na investigação da causa do acidente, incluindo a coordenação com as entidades oficiais. Deve ainda conter um histórico de acidentes ocorridos no sistema, incluindo, informação sobre as causas, danos causados, vítimas, acções de resposta, etc.

#### **Anexo 5. Formação e simulações em contexto real**

Este anexo deve conter uma descrição das acções de formação e de programas de simulações em contexto real a desenvolver numa base regular.

#### **Anexo 6. Análise crítica, revisão do Plano e alterações**

Este anexo deve descrever procedimentos para modificar o Plano com base em revisões periódicas ou na experiência adquirida através das simulações em contexto real ou acidentes anteriores.

#### **Anexo 7. Análise de conformidade**

Este anexo deve incluir informação relacionada com exigências normativas de modo a proceder-se a análise de conformidade do Plano com a legislação aplicável.

### **3. PLANO DE CONTINGÊNCIA. SUMÁRIO**

Na Figura 5 apresenta-se o sumário de conteúdos dos elementos principais que constituem um Plano de Contingência.

<b>Plano de Contingência</b>
<b>Capítulo I - Aspectos gerais</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Objectivos e abrangência do Plano de Contingência</li> <li>2. Índice</li> <li>3. Data da última revisão</li> <li>4. Informação geral sobre o sistema de abastecimento               <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Designação do sistema de abastecimento</li> <li>b. Entidade gestora</li> <li>c. Elemento(s) de contacto para o desenvolvimento e manutenção do Plano</li> <li>d. Telefone, fax e endereço electrónico do(s) elemento(s) de contacto</li> </ol> </li> </ol>
<b>Capítulo II - Planos de emergência</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ocorrência</li> <li>2. Resposta inicial           <ol style="list-style-type: none"> <li>g. Procedimentos para notificações internas e externas</li> <li>h. Estabelecimento de um sistema de gestão de emergências</li> <li>i. Procedimentos para avaliação preliminar da situação</li> <li>j. Procedimentos para estabelecimento de objectivos e prioridades de resposta a incidentes específicos</li> <li>k. Procedimentos para a implementação do plano de acção</li> <li>l. Procedimentos para a mobilização de recursos</li> </ol> </li> <li>3. Continuidade da resposta</li> <li>4. Acções de encerramento e acompanhamento</li> </ol>
<b>Capítulo III – Anexos de suporte</b>
<p>Anexo 1. Informação sobre o sistema de abastecimento e localização física</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Mapas do sistema de abastecimento</li> <li>b. Esquemas de funcionamento</li> <li>c. Descrição das instalações/ <i>layout</i></li> </ol> <p>Anexo 2. Notificação</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Notificações internas</li> <li>b. Notificações à comunidade</li> <li>c. Notificações a entidades oficiais</li> </ol> <p>Anexo 3. Sistema de gestão da resposta</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Generalidades</li> <li>b. Cadeia de comando</li> <li>c. Operações</li> <li>d. Planeamento</li> <li>e. Instruções de segurança</li> <li>f. Plano de evacuação</li> <li>g. Logística</li> <li>h. Finanças</li> </ol> <p>Anexo 4. Documentação de incidentes</p> <p>Anexo 5. Formação e simulações em contexto real</p> <p>Anexo 6. Análise crítica, revisão do Plano e alterações</p> <p>Anexo 7. Análise de conformidade</p>

**Figura 5** Conteúdos de um Plano de Contingência

#### 4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BOSSHART, U., KAISER, H.P., STETTLER, R. (2003) Hazard analysis and critical control points at the Zurich water supply. *In Schmoll, O. and Chorus, I. 2003: Water Safety Conference Abstracts (Berlin, 28-30 April 2003)*, Umweltbundesamt. Text 74/03, Berlin.
- DAVISON, A., HOWARD, G., STEVENS, M., CALLAN, P., KIRBY, R., DEERE, D., BARTRAM, J. (2004) Water Safety Plans. WHO, Geneva.
- EPA (2004) Emergency Response Plan Guide for Small and Medium Community Water Systems to Comply with the Public Health Security and Bioterrorism Preparedness and Response Act of 2002. United States Environmental Agency. Office of Water. EPA 816-R-04-02, April, 2004.
- FEWTRELL L., and BARTRAM J. (Eds.) (2001) Water Quality: Guidelines, Standards and Health. *IWA Publishing*, London.
- NZ (2001) How to prepare and develop public health risk management plans for drinking-water supplies. Ministry of Health, Wellington, New Zealand.
- SGWA (2003) Recommendations for a simple quality assurance system for water supplies (W 1002), SVGW, Zurich.
- VIEIRA, J.M.P. (2004) Gestão de riscos em água para consumo humano. *In Actas do XI Simpósio Luso-Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental*. Natal-Brasil.
- VIEIRA, J.M.P., MORAIS, C. (2006) Planos de segurança da água para consumo humano em sistemas públicos de abastecimento. IRAR e UM. Lisboa, Portugal, ISBN: 972-99354-5-9, 173 pp.
- WHO (2004) Guidelines for drinking-water quality, Volume 1: Recommendations. WHO, Geneva (*3rd edition*).