

# V CONNEPI

17 a 19 de Novembro 2010

Maceió - Alagoas

## MINICURSO

**Controle de Qualidade da Água para Consumo Humano**

Instrutora : *Profª M.Sc. Rosa Alencar Santana de Almeida*

e-mail: [rosaalencar@gmail.com](mailto:rosaalencar@gmail.com) / [rosaalencar@ufrb.edu.br](mailto:rosaalencar@ufrb.edu.br)

## SUMÁRIO

### 1. Minicurso

#### 1.1. Objetivos

#### 1.2. Tratamento dado ao tema

#### 1.3. Conteúdo

##### 1.3.1. Distribuição e Disponibilidade de Água no Planeta

1.3.1.1. Situação da Água no Mundo e no Brasil

1.3.1.2. Perfil de Consumo de Água no Brasil

1.3.1.3. Saneamento e Saúde

##### 1.3.2. Água para Consumo Humano

1.3.2.1. Evolução dos Instrumentos Legais

1.3.2.2. Vigilância e Controle – Portaria MS 518/2004

1.3.2.3. Divulgação de Informações – Decreto 5440/2005

##### 1.3.3. Portaria MS 518/2004

1.3.3.1. Apresentação

1.3.3.2. Água Potável

1.3.3.3. Padrões de Potabilidade

##### 1.3.4. Elaboração do Plano de Amostragem

1.3.4.1. Aspectos Gerais

1.3.4.2. Definição dos Pontos de Coleta, frequência e quantidade de amostras

### 2. Bibliografia Utilizada

### 1.1. Objetivos

Capacitar o aluno para o cumprimento das disposições da Portaria MS Nº 518/2004 no que se refere aos procedimentos relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, incluindo-se a elaboração dos planos de amostragem. Adicionalmente apresentar o Decreto 5440/2005 como instrumento para divulgação de informação ao consumidor sobre a qualidade da água para consumo humano.

### 1.2. Tratamento dado ao tema

O tema será abordado em duas etapas: teórica e prática. Na abordagem teórica serão apresentados os instrumentos legais disponíveis para vigilância, controle e divulgação de informações sobre a qualidade da água para consumo humano; seguido de apresentação e discussão das disposições da Norma de Qualidade da Água para Consumo Humano. Na segunda etapa, serão discutidos critérios para escolha de pontos de monitoramento e elaborados planos de amostragem da água distribuída por sistemas de abastecimento, atendendo aos aspectos de quantidade das amostras e frequência da amostragem.

### 1.3. Conteúdo

#### 1.3.1. Distribuição e Disponibilidade de Água no Planeta

Existem pelo menos quatro teorias principais que buscam explicar a origem da água no planeta terra (CYAN, 2010):

- Vapor Condensado
- Grandes cometas
- Pequenos cometas
- Água de pedra

Partindo do pressuposto de que há pouco mais de 4 bilhões de anos terra era uma bola de fogo, a teoria do **Vapor Condensado** defende que, a medida que a temperatura terrestre foi caindo, alguns gases liberados pelo material incandescente voltaram ao estado líquido, sendo que muitos deles continham água.

Já a teoria dos **Grandes Cometas** explica que a água da terra teria vindo a bordo de poucos e grandes cometas e de asteróides que se chocaram com a terra. E a teoria de **Pequenos Cometas** defende que a água teria chegado ao longo de um grande período a bordo de pequenos cometas.

E finalmente de acordo com a teoria da **Água de Pedra**, a explicação estaria na formação de minerais por hidratos, que são composições de água com outros materiais. A liberação desses hidratos seria a origem de parte da água do planeta.

De todo modo, segundo estimativas menos de 3% da água mundial é doce, a restante é água do mar e não potável. Destes 3% mais de 2,5% é gelo retido nos glaciares da Antártida e do Ártico e não disponível para o homem. E deste modo a humanidade pode contar com 0,5% para satisfazer todas as necessidades de água potável do homem e dos ecossistemas.

Os aquíferos subterrâneos guardam quase noventa por cento do volume disponível, estando o restante na forma de rios, lagos naturais, reservatórios e água de chuva.

O fluxo da água entre estes compartimentos, a que chamamos de ciclo hidrológico, permite a renovação dos ambientes, todos eles interligados. Entretanto, também permite que agentes nocivos e patogênicos responsáveis pela degradação da qualidade natural do recurso, sejam levados de um compartimento para outro, de um manancial para outro.

#### 1.3.1.1. Situação da Água no Mundo e no Brasil

A distribuição da água no planeta não acontece de forma equitativa, como também a degradação do recurso pelas atividades humanas não acontece de forma igual em todos os locais, assim temos regiões onde há disponibilidade do recurso com qualidade adequada, e outros locais onde cada vez mais são dispendiosas as alternativas para se obter água de qualidade para os diversos usos.

No Brasil a distribuição da água tem as mesmas características observadas no ambiente global; regiões de baixa densidade demográfica com grandes reservas de água e regiões muito povoadas com pouca disponibilidade hídrica.

#### 1.3.1.2. Perfil de Consumo de Água no Brasil

Segundo dados da Agência Nacional de Águas (ANA), publicados em 2003, naquele ano a demanda total de água do país era de 2.178 m<sup>3</sup>/s. Deste montante 56% da água eram utilizados na agricultura (irrigação), 21% para fins urbanos, 12% para a indústria, 6% no consumo rural e 6% para a dessedentação de animais.

#### 1.3.1.3. Saneamento e Saúde

Segundo definição da Organização Mundial de Saúde (OMS), saúde é a sensação de completo bem-estar físico, mental e social e não apenas a ausência de doença ou enfermidade. O mesmo organismo define como “saúde ambiental” a parte da saúde pública que se ocupa das formas de vida, das substâncias e das condições em torno do homem que podem exercer alguma influência sobre a saúde e o bem-estar.

As primeiras comprovações científicas da associação entre saneamento e saúde datam de 1854, quando John Snow (MSPH, 2010), conseguiu associar a fonte de água consumida pela população de Londres e a cólera, testando a hipótese sobre epidemia de cólera comparando as taxas de mortalidade da população abastecida por três empresas. O pesquisador constatou maior índice de mortalidade entre as pessoas que recebiam água de duas empresas que recolhiam água com detritos no Rio Tâmsa.

Na atualidade, estudos continuam comprovando que ações de abastecimento de água e esgotamento sanitário; manejo adequado de resíduos sólidos, controle de vetores e adoção de práticas higiênicas adequadas produzem efeitos diretos e indiretos na qualidade de vida da população, seja com benefícios de saúde, desenvolvimento econômico, vida social, dentre outros.

### 1.3.2. Água para Consumo Humano

#### 1.3.2.1. Evolução dos Instrumentos Legais

A primeira legislação federal brasileira sobre potabilidade de água para consumo humano foi editada pelo Ministério da Saúde em 1977, na forma de Portaria Nº 56/BSB/1977, em atendimento ao Decreto Federal 79.367/1977. Alguns anos mais tarde, em 1990, foi editada a Portaria GM Nº 36/1990, com alguns avanços à legislação anterior e incluindo a previsão de revisão a cada cinco anos, em razão da atualização do conhecimento técnico-científico.

Passaram-se dez anos da publicação da Portaria GM Nº 36/1990, e após uma ampla revisão que contemplou várias demandas acumuladas, foi publicada a Portaria MS 1469/2000 em 20 de Dezembro de 2000, revista e atualizada para Portaria MS 518/2005.

Segundo Héller (BRASIL, 2005), parece ser consenso que este instrumento é um avanço conceitual e metodológico em relação à portaria anterior, por: a) procurar incorporar o que há de mais recente no conhecimento científico; b) assumir um caráter efetivo e simultâneo de controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano, em consonância com a nova estrutura de vigilância ambiental em saúde em implantação no País e com o princípio de descentralização previsto no SUS; c) induzir a atuação harmônica e integrada entre os responsáveis pelo controle e pela vigilância da qualidade da água, sempre sob a perspectiva da avaliação de riscos à saúde humana; d) preencher lacunas de atribuição de competência e responsabilidades perante a legislação e o público consumidor.

Ainda segundo Héller (BRASIL, 2005a), a consulta pública para a revisão da portaria possibilitou que a proposta original fosse adequada à realidade nacional, às necessidades e às possibilidades dos setores Saúde e Saneamento, além das demandas e direitos dos consumidores. Assim, para ele, há de se reconhecer que o texto final da Portaria MS n.º 518/2004 não deixa de ser uma “solução de compromisso”, compatibilizando diversas visões dos diferentes atores envolvidos no controle e na vigilância da qualidade da água para consumo humano.

Em 2010, seguindo o calendário anteriormente previsto, o momento é de revisão da Portaria MS Nº 518/2005.

#### 1.3.2.2. Vigilância e Controle – Portaria MS Nº 518/2004

De acordo com as definições da Norma de Qualidade da Portaria MS Nº 518/2004, destaca-se que o **controle da qualidade da água para consumo humano** é o “conjunto de atividades exercidas de forma contínua pelos responsáveis pela operação do sistema ou da solução alternativa de abastecimento de água, destinadas a verificar se a água fornecida à população é potável, assegurando a manutenção desta condição” e que a **vigilância da qualidade da água** para consumo humano compreende o “conjunto de ações adotadas continuamente

pela autoridade de saúde pública, para verificar se a água consumida pela população atende à portaria vigente e para avaliar os riscos que os sistemas e as soluções alternativas de abastecimento de água representam para a saúde humana”.

Aqui lembra Héller (BRASIL, 2005a), cabe explicar que por “sistema” de abastecimento de água entendem-se as “soluções clássicas”, sob a responsabilidade do poder público, mesmo que administrada em regime de concessão ou permissão; e, por solução alternativa de abastecimento de água, toda modalidade de abastecimento coletivo, distinta dos sistemas, sendo que os respectivos responsáveis, sem exceção, deverão, obrigatória e sistematicamente, exercer o controle da qualidade da água para consumo humano.

A diferença principal reside no fato de que, em todo sistema de abastecimento de água, o responsável pela prestação do serviço é o município, mesmo que a prestação dos serviços seja concedida a um ente público vinculado a outra esfera administrativa (como é o caso dos serviços prestados pelas companhias estaduais) ou a um ente privado.

As soluções alternativas coletivas podem ou não ser dotadas de redes de distribuição. Aquelas sem rede de distribuição atendem à população através de fontes, chafarizes ou mesmo veículo transportador.

Não obstante, existem instalações particulares, em condomínios, clubes, resorts, hotéis, que optam por adotar soluções próprias. Ora, estas soluções são enquadradas pela Portaria MS n.º 518/2004 como soluções alternativas, independentemente do porte. Sob o ponto de vista de instalações físicas podem ser idênticos aos sistemas de abastecimento, mas nestes casos a responsabilidade é do próprio condomínio.

#### 1.3.2.3. Divulgação de Informações – Decreto Nº 5440/2005

O Decreto Nº 5440/2005 assegura ao consumidor dos serviços de fornecimento de água o direito de receber, nas contas mensais, informações sobre a qualidade da água para consumo humano. Trata-se de um instrumento muito importante para o usuário, haja vista que como disposto no decreto o prestador serviços está obrigado a: divulgar os locais, formas de acesso e contatos por meio dos quais as informações estarão disponíveis; dar orientação sobre os cuidados necessários em situações de risco à saúde; imprimir e enviar resumo mensal dos resultados das análises referentes aos parâmetros básicos de qualidade da água; e informar as características e problemas de manancial que causem riscos à saúde e alerta sobre os possíveis danos a que estão sujeitos os consumidores, especialmente crianças, idosos e pacientes de hemodiálise, orientando sobre as precauções e medidas corretivas necessárias (BRASIL, 205b)

### 1.3.3. Portaria MS 518/2004

#### 1.3.3.1. Apresentação

Por definição “Portaria” é um documento oficial de ato administrativo, baixado por autoridade pública e destinado a dar instruções ou fazer determinações de várias ordens. Assim a Portaria MS Nº 518/2004 é um documento oficial baixado pela Secretaria de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde, que “Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências” (BRASIL, 2004).

Constam do documento: seis artigos e um anexo que é “Norma de Qualidade para Consumo Humano”. A norma é composta de 32 artigos dispostos em oito capítulos (Capítulo I ao VIII):

- I. Disposições Preliminares
- II. Definições
- III. Deveres e Responsabilidades
- IV. Padrões de Potabilidade
- V. Plano de Amostragem
- VI. Exigências aos SAA e Soluções Alternativas
- VII. Penalidades
- VIII. Disposições Finais

#### 1.3.3.2. Água Potável

Segundo disposto no Artigo 4º da Norma de Qualidade para Consumo Humano a Água Potável é definida como aquela “Água para consumo humano cujos parâmetros microbiológicos, físicos, químicos e radioativos atendam ao padrão de potabilidade e que não ofereça riscos à saúde”.

Vale destacar, como afirma Heller (BRASIL, 2005a), que para que uma determinada água para consumo humano seja considerada potável, é necessário que, além de respeitar o padrão de potabilidade, seja produzida e distribuída de forma que não implique em risco à saúde humana.

#### 1.3.3.3. Padrões de Potabilidade

Conforme disposto no Capítulo IV – Do Padrão de Potabilidade da Norma de Qualidade de Água para Consumo Humano, água potável deve estar em conformidade com os seguintes padrões:

##### ■ Padrão Microbiológico

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), as doenças infecciosas causadas por bactérias, vírus e protozoários, ou por helmintos constituem o mais freqüente e disseminado risco à saúde associado com o consumo de água.

A Fundação Nacional de Saúde (FUNASA) reforça as informações indicando que “alguns organismos causam sérios agravos de saúde, por vezes letais febre tifóide, cólera, hepatite; outros são responsáveis por conseqüências mais amenas, como diarreias provocadas por rotavírus e *Cryptosporidium*, porém que podem se agravar quando são acometidos grupos vulneráveis como: idosos, crianças subnutridas ou indivíduos imunocomprometidos.

Sabe-se que os patogênicos guardam entre si algumas características, tais como: sobrevivência prolongada na água;

possibilidade de reprodução na água, particularmente em sistemas de distribuição; resistência elevada à desinfecção; existência de múltiplos focos de contaminação, por exemplo, reservatórios animais.

Não obstante, analisar presença de todos eles torna-se economicamente inviável e por isso a Portaria utiliza-se de organismos indicadores, representados pelos coliformes totais, coliformes termotolerantes e a *Escherichia coli*, que é o indicador mais preciso da contaminação fecal.

- Padrão de Turbidez

A turbidez expressa a interferência à passagem de luz através do líquido, portanto, simplificada, a transparência da água.

Na água bruta, é um dos principais parâmetros para seleção de tecnologia de tratamento e controle operacional dos processos de tratamento;

Na água tratada, valores baixos de turbidez ao mesmo tempo indicam eficiência da filtração na remoção de microrganismos e garantia de eficiência da desinfecção.

- Padrão de potabilidade para substâncias químicas que representam risco à saúde

A presença de substâncias químicas dissolvidas pode ser natural e decorrente do elevado poder solvente da água ou provocada pela presença de atividades poluidoras no meio ambiente.

No estabelecimento do padrão de potabilidade para substâncias químicas (orgânicas e inorgânicas) que representam risco à saúde são levados em consideração os efeitos crônicos resultantes de exposição prolongada, ou seja, da ingestão contínua de água com uma dada concentração de uma substância, expressos como padrão para cada substância (VMP).

- Padrão de Radioatividade

- Padrão de Aceitação para Consumo Humano

#### 1.3.4. *Elaboração do Plano de Amostragem*

##### 1.3.4.1. Aspectos Gerais

O monitoramento da vigilância da água para consumo humano é um dos instrumentos de verificação da potabilidade e da avaliação dos riscos que os sistemas de abastecimento, ou mesmo as soluções alternativas, possam vir a representar para a saúde do usuário consumidor.

Cabe ao operador do sistema elaborar e manter Plano de Amostragem que contemple:

- Execução completa do Plano de Amostragem proposto;

- Informações sobre a qualidade da água no manancial – Água Bruta;
- Informações sobre a qualidade da água na saída do tratamento – Água Potável;
- Informações sobre a qualidade da água na rede de distribuição – Água Potável.

#### 1.3.4.2. Definição dos Pontos de Coleta, frequência e quantidade de amostras

A seleção de pontos de coleta e o detalhamento para definição da frequência, número de amostras e parâmetros a serem analisados, são atividades de suma importância. Segundo a diretriz nacional do plano de amostragem da vigilância em saúde ambiental relacionada à qualidade da água para consumo humano – Vigiagua (BRASIL, 2006) os planos de amostragens podem ser orientados, dentre outros, pelos seguintes aspectos:

- Análise do cadastro e inspeções
- Representatividade espacial e temporal
- Densidade populacional
- Locais com grande afluência de público – como centros comerciais e terminais rodoviários e aeroportuários
- Locais estratégicos (população vulnerável) – como hospitais, creches e escolas
- Locais com populações expostas em áreas contaminadas
- Zonas de intermitência de abastecimento ou de baixa pressão no sistema de distribuição

## 2. Bibliografia Utilizada

- 2.1. BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria Nº 518, de 25 de Março de 2004. Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências.
- 2.2. BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde - Coordenação-Geral de Vigilância em Saúde Ambiental “Comentários sobre a Portaria MS nº 518/2004: subsídios para implementação” – Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2005a. 92 p,; il. – Série E. Legislação em Saúde.
- 2.3. BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde - Coordenação-Geral de Vigilância em Saúde Ambiental “Vigilância em Saúde Ambiental, relacionada à qualidade da água para consumo humano – VIGIAGUA - “Relatório das Atividades – 1998 – 2005” – Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2005b. Disponível em [http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/relatorio\\_vigiagua.pdf](http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/relatorio_vigiagua.pdf) Acesso em: 8.Dez. 2006
- 2.4. BRASIL. Decreto Nº 5.440, de 4 de Maio de 2005b. Estabelece definições e procedimentos sobre o controle de qualidade da água de sistemas de abastecimento e institui mecanismos e instrumentos para divulgação de informação ao consumidor sobre a qualidade da água para consumo humano.
- 2.5. BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Diretriz nacional do plano de amostragem da vigilância em saúde ambiental relacionada à qualidade da água para consumo humano- Brasília : Editora do Ministério da Saúde, 2006.60 p. – (Série A. Normas e Manuais Técnicos)
- 2.6. CYAN – Movimento CYAN. Disponível em <http://www.movimentocyan.com.br/home> Acesso em: 13. Ago. 2010
- 2.7. FUNASA - FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE Manual de Boas Práticas em Abastecimento de Água - Procedimentos para a Minimização de Riscos à Saúde, 2003. Brasília, 2003
- 2.8. MSPH. University of Michigan School of Public Health. Disponível em em <http://www.sph.umich.edu/epid/GSS/pub.html>. Acesso em 13.Ago.2010.