

PADRÃO DE POTABILIDADE, CONTROLE E VIGILÂNCIA DA QUALIDADE DA ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO

POTABILITY STANDARDS, QUALITY AND SURVEILLANCE CONTROL OF WATER FOR HUMAN CONSUMPTION

Gilner Augusto Salgueiro Garcez

Engenheiro Químico pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e Especialista em Vigilância Sanitária pelo Centro Universitário Internacional (UNINTER).
gilner_augusto@hotmail.com

RESUMO

O presente artigo explana os principais parâmetros e elenca as concentrações que caracterizam o padrão de potabilidade da água. Ainda, relata o papel fundamental do controle e da vigilância da qualidade da água com vistas à saúde pública. O estudo tem como metodologia científica a pesquisa e a revisão da literatura. Permitindo a partir da análise de referenciais teóricos um melhor entendimento sobre o tema. A qualidade da água para consumo humano é de primordial importância para a saúde. Ela contém naturalmente e/ou em consequência da ação do homem sais dissolvidos, partículas em suspensão e micro-organismos que podem provocar doenças e agravos à saúde, principalmente doenças infecciosas. Tendo isso em vista, há um conjunto de parâmetros microbiológicos, físico-químicos, organolépticos e radioativos cujas concentrações na água devem atender ao padrão de potabilidade definido pela legislação. No entanto, somente a definição teórica do padrão de potabilidade não é suficiente para garantir a qualidade da água para consumo humano. O estudo possibilitou o entendimento do porquê da necessidade do controle da qualidade da água pelas empresas/órgãos responsáveis pelo abastecimento, bem como da vigilância de sua qualidade pelos órgãos oficiais competentes. Ainda, foi verificado que a vigilância deve ser constante em todas as modalidades de abastecimento de água para consumo humano. O controle de qualidade do responsável pela fonte d'água deve também ser contínuo no sistema de abastecimento de água e na solução alternativa coletiva de abastecimento. Tal controle não é obrigatório somente na solução alternativa individual de abastecimento.

Palavras-chave: Água. Padrão de Potabilidade. Saúde. Controle. Vigilância.

ABSTRACT

The following article describes the main parameters and lists the concentrations that characterize the water potability standard. It also reports the significant role of water quality surveillance and control towards public health. The methodology used were the research and the literary review, which allowed a better understanding of the theme through the theoretical references. The quality of water for human consumption is paramount for health matters. Water naturally contains, due to man interference, dissolved salts, suspended solids and microorganisms that can cause diseases, especially infectious ones. Thus, there is a set of physio-chemical, organoleptic, and radioactive microbiological standards of which concentration in the water should follow the potability standard defined by the law. However, the theoretical definition of the potability standard alone is not sufficient to guarantee the quality for human consumption. The study allowed the understanding of why there is the need for the water quality control by the companies/departments responsible for the supply as well as the surveillance of its quality by the authorities. The surveillance must be permanent in all sorts of water supply for human consumption. The quality control of the responsible for the water source must also be permanent within the water supply system and in the alternative supply collective solution. Such control is not obligatory only in the alternative individual supply solution.

Key words: Water. Potability standard. Health. Control. Surveillance.

INTRODUÇÃO

Um dos elementos mais fundamentais tanto para a vida vegetal quanto para a animal é a água. O homem precisa de água para atender as suas necessidades básicas, assim como para a proteção de sua saúde e para propiciar o desenvolvimento econômico (BRASIL, 2006, p. 35).

No entanto, dependendo das concentrações de sais dissolvidos, partículas em suspensão e micro-organismos patogênicos presentes na água, esta pode contribuir para o acometimento de diversas doenças e agravos à saúde (TSUTIYA, 2005, p. 5).

Assim, é imprescindível que a água consumida pela população não ofereça riscos à sua saúde, devendo, portanto, possuir qualidade compatível com as necessidades do homem.

Uma grande parcela da água usada pelas pessoas provém de sistemas de abastecimento de água (SAA) para consumo humano, os quais devem compreender uma estação de tratamento de água (ETA).

O tratamento da água para abastecimento humano constitui-se de um conjunto de processos e operações que devem ser realizados com a finalidade de adequar as características da água bruta aos padrões organoléptico, de substâncias químicas, microbiológico, radioativo e de cianotoxinas, de modo que seu consumo não ofereça riscos à saúde humana (DI BERNARDO *et al.*, 2003, p. 6).

Tais padrões são estabelecidos pelo órgão competente por meio de legislação específica. No Brasil, os determinantes vigentes para a qualidade da água para consumo humano são definidos pela Portaria nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde.

O controle da qualidade da água deve ser realizado pelo próprio órgão responsável pelo serviço de abastecimento, principalmente, durante o tratamento da água. Por outro lado, a vigilância da qualidade da água para consumo humano é a verificação do cumprimento dos padrões de qualidade, e é de responsabilidade de órgãos de fiscalização (NUCASE, 2007, p. 69).

METODOLOGIA

O presente estudo tem como base a literatura referente ao tema. Foram consultados livros e revistas do acervo da Biblioteca Central da Universidade de Santa Cruz do Sul (UNISC), bem como do acervo da Biblioteca da UNINTER – Polo Santa Cruz do Sul. Adicionalmente, foram utilizadas a Biblioteca Virtual da UNINTER e a internet como fontes de dados da literatura.

ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO

Água para consumo humano e sua relação com a saúde

Segundo Tsutiya (2005, p. 5), “a água é o principal vetor de transmissão das doenças infecciosas”.

As doenças de veiculação hídrica, com exceção das intoxicações produzidas por substâncias químicas, geralmente oriundas de resíduos de atividades industriais, são provocadas por micro-organismos tais como vírus, bactérias, protozoários e vermes (VIANNA 2002, p.60).

Portanto, a contaminação da água para consumo humano, principalmente, por micro-organismos patogênicos é um sério problema de saúde pública.

Existe uma grande quantidade de doenças relacionadas à água, sendo algumas delas elencadas a seguir:

Quadro 1 – Algumas das principais doenças associadas com a água

Doenças	Agente Causal	Sintomas
INGESTÃO DE ÁGUA CONTAMINADA		
Disenteria bacilar	Bactéria (<i>Shigella dysenteriae</i>)	Forte diarreia
Cólera	Bactéria (<i>Vibrio cholerae</i>)	Diarreia extremamente forte, desidratação, alta taxa de mortalidade
Leptospirose	Bactéria (<i>Leptospira</i>)	Icterícia, febre
Salmonelose	Bactéria (<i>Salmonella</i>)	Febre, náusea, diarreia
Febre tifoide	Bactéria (<i>Salmonella typhi</i>)	Febre elevada, diarreia, ulceração do intestino delgado
Disenteria amebiana	Protozoário (<i>Entamoeba histolytica</i>)	Diarreia prolongada, com sangramento, abscessos no fígado e intestino fino
Giardíase	Protozoário (<i>Giardia lamblia</i>)	Diarreia leve a forte, náusea, indigestão, flatulência
Hepatite infecciosa	Vírus (vírus da hepatite A)	Icterícia, febre
Gastroenterite	Vírus (enterovírus, parvovírus, rotavírus)	Diarreia leve e forte
Paralisia infantil	Vírus (<i>Políomielites vírus</i>)	Paralisia
CONTATO COM ÁGUA CONTAMINADA		
Escabiose	Sarna (<i>Sarcoptes scabiei</i>)	Úlceras na pele
Tracoma	Clamídea (<i>Chlamydia tracomatis</i>)	Inflamação dos olhos, cegueira completa ou parcial
VERMINOSES		
Esquistossomose	Helminto (<i>Schistosoma</i>)	Diarreia, aumento do baço e do fígado, hemorragias

Fonte: BENENSON (1985 *apud* SPERLING, 1996, p. 38); TCHOBANOGLOUS E SCHROEDER (1985 *apud* SPERLING, 1996, p. 38).

Desse modo, após a captação no manancial e antes da destinação da água à ingestão, preparação e produção de alimentos e à higiene pessoal, é necessário tratar a água bruta para torná-la livre de quaisquer contaminantes que possam oferecer risco à saúde.

Neste contexto, água potável ou água própria para consumo humano é aquela cujos parâmetros microbiológicos, físicos, químicos e radioativos atendem ao padrão de potabilidade (BRASIL, 2006, p. 42).

Padrão de potabilidade da água para consumo humano

O inciso III do artigo 5º da Portaria do Ministério da Saúde nº 2.914 (BRASIL, 2011) define o termo padrão de potabilidade como “o conjunto de valores permitidos como parâmetro da qualidade da água para consumo humano”.

Somando as substâncias e características da água constantes dos padrões de substâncias químicas que representam risco à saúde, organoléptico, microbiológico, de radioatividade e de cianotoxinas estabelecidos nessa Portaria chega-se a mais de 80 parâmetros indicadores da qualidade da água (RIBEIRO, 2012, p. 10).

É importante mencionar que a água somente é considerada potável quando todos os parâmetros obrigatórios obedecem ao padrão de potabilidade previsto na Portaria nº 2.914/2011. Dentre eles, estão: turbidez, cor aparente, cloro residual, fluoreto, pH, Escherichia coli, coliformes totais, bactérias heterotróficas, cianobactérias, cianotoxinas, atividade alfa total, atividade beta total, gosto e odor, ferro, manganês, dureza total, cloreto e sulfato.

A seguir, citando o respectivo dispositivo legal da referida Portaria, serão elencados alguns parâmetros de qualidade da água juntamente com os seus respectivos valores máximos permitidos e/ou suas características obrigatórias.

Turbidez

A turbidez é a característica da água relacionada a partículas em suspensão que alteram a sua transparência devido ao impedimento da passagem da luz. Ela pode estar associada à presença na água de matéria orgânica, argila, silte, zinco, ferro e manganês (BRASIL, 2006, p. 42).

Portanto, a turbidez é proporcional à quantidade de materiais suspensos, possuindo significativa relevância no que tange a saúde, pois uma elevada turbidez pode estar relacionada com a presença de micro-organismos na água.

Neste sentido, dentre os determinantes para a garantia da qualidade microbiológica da água está o padrão de turbidez (BRASIL. Portaria nº 2.914, 2011, *caput* do art. 30).

O Anexo II da referida Portaria traz o valor máximo permitido de turbidez da água de origem subterrânea antes da etapa de desinfecção, assim como o valor máximo para a água proveniente de qualquer manancial após filtração rápida e filtração lenta:

Tabela 1 – Padrão de turbidez da água para consumo humano

Tratamento da água	VMP ⁽¹⁾
Desinfecção (para águas subterrâneas)	1,0 uT ² em 95% das amostras
Filtração rápida (tratamento completo ou filtração direta)	0,5 ³ uT ² em 95% das amostras
Filtração lenta	1,0 ³ uT ² em 95% das amostras

Fonte: BRASIL (2011).

Ainda, deve também ser observado um valor máximo de turbidez em toda a extensão do sistema de distribuição. Neste caso, segundo o Anexo X da Portaria em vigor, a água dos reservatórios e redes de distribuição pode possuir turbidez de até 5,0 uT.

Neste momento, faz-se necessário ressaltar que o processo de revisão da Portaria MS nº 518/2004, a qual deu lugar à Portaria nº 2.914/2011, foi realizado sob a coordenação da Secretaria de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde com o auxílio de um grupo de trabalho composto pelo setor da saúde, empresas de abastecimento de água, órgãos de saneamento e instituições de ensino e pesquisa (BRASIL, 2012, p. 5).

Durante esse processo de revisão, houve debates sobre metas progressivas para os valores máximos permitidos de turbidez, de modo que os responsáveis pelo abastecimento de água tivessem condições de se adequarem aos novos valores máximos permitidos do Ministério da Saúde.

¹ Valor máximo permitido.

² Unidade de Turbidez.

³ Este valor deve atender ao padrão de turbidez de acordo com o especificado no § 2º do art. 30.

A discussão culminou no estabelecimento de metas progressivas conforme o Anexo III da Portaria vigente, o qual é referenciado em seu artigo 30, parágrafo 2º:

O valor máximo permitido de 0,5 uT para água filtrada por filtração rápida (tratamento completo ou filtração direta), assim como o valor máximo permitido de 1,0 uT para água filtrada por filtração lenta, estabelecidos no Anexo II desta Portaria, deverão ser atingidos conforme as metas progressivas definidas no Anexo III a esta Portaria (BRASIL, 2011).

O Anexo III, portanto, apresenta uma tabela de metas progressivas para o atendimento ao valor máximo permitido de turbidez da água filtrada, *i.e.*, conforme definição do Anexo II, 0,5 uT para filtração rápida e 1,0 uT para filtração lenta.

Tabela 2 – Metas progressivas para turbidez

Filtração rápida (tratamento completo ou filtração direta)		
Período após a publicação da Portaria	Turbidez ≤ 0,5 uT	Turbidez ≤ 1,0 uT
Final do 1º ano	Em no mínimo 25% das amostras mensais coletadas	No restante das amostras mensais coletadas
Final do 2º ano	Em no mínimo 50% das amostras mensais coletadas	
Final do 3º ano	Em no mínimo 75% das amostras mensais coletadas	
Final do 4º ano	Em no mínimo 95% das amostras mensais coletadas	
Filtração Lenta		
Período após a publicação da Portaria	Turbidez ≤ 1,0uT	Turbidez ≤ 2,0 uT
Final do 1º ano	Em no mínimo 25% das amostras mensais coletadas	No restante das amostras mensais coletadas
Final do 2º ano	Em no mínimo 50% das amostras mensais coletadas	
Final do 3º ano	Em no mínimo 75% das amostras mensais coletadas	
Final do 4º ano	Em no mínimo 95% das amostras mensais coletadas	

Fonte: BRASIL (2011).

Cor aparente

A cor da água está relacionada à presença de substâncias em solução e pode ser medida através da cor real e/ou da cor aparente. Segundo Vianna (2002, p. 53), “a determinação da cor real de amostras de água exige sua prévia centrifugação, de forma que apenas as partículas em solução sejam as responsáveis pela leitura desse parâmetro”.

Portanto, a cor real é a coloração da água após a remoção dos materiais em suspensão. Por outro lado, a cor aparente é definida como aquela resultante da combinação da cor real com a turbidez, ou seja, na cor aparente consideram-se as partículas em suspensão.

Vianna (2002, p. 53) também comenta que “nem todos os laboratórios de análises de água dispõem de centrífuga”. Assim, parece ser mais coerente que o valor máximo padrão permitido para a cor da água para consumo humano seja medido em cor aparente. E, é justamente assim que a Portaria nº 2.914/2011 o faz ao definir, em seu Anexo X, o valor máximo permitido de 15 uH (Unidade Hazen) para a cor aparente.

Tal anexo é referente à tabela de padrão organoléptico de potabilidade da água para consumo humano. Desse modo, com base na definição de padrão organoléptico de Brasil (Portaria nº 2.914, 2011, artigo 5º, inciso IV) entende-se que a cor faz parte do “conjunto de parâmetros caracterizados por provocar estímulos sensoriais que afetam a aceitação para consumo humano, mas que não necessariamente implicam risco à saúde”.

Cloro residual

O cloro ou seus compostos são empregados na etapa de desinfecção da água, a qual tem a finalidade de completar a eliminação de micro-organismos patogênicos que eventualmente não tenham sido retirados durante as operações da estação de tratamento de água (NUCASE, 2007, p. 52).

Nessa etapa, deve ser considerado o tempo de contato do cloro ou de seus derivados com a água, com o objetivo de garantir que as reações de oxidação responsáveis por eliminar os micro-organismos se completem.

Também deve ser levado em consideração que a água após a desinfecção pode ser contaminada na rede ou nos reservatórios de distribuição, de modo que durante a etapa de desinfecção é adicionado um excesso de cloro para haver um residual ativo, denominado cloro residual, cuja ação desinfetante continua em toda a extensão do sistema de distribuição de água (VIANNA, 2002, p.58).

O exposto é sintetizado pelo *caput* do artigo 32 da Portaria nº 2.914/2011:

No controle do processo de desinfecção da água por meio da cloração, cloraminação ou da aplicação de dióxido de cloro devem ser observados os

tempos de contato e os valores de concentrações residuais de desinfetante na saída do tanque de contato expressos nos Anexos IV, V e VI a esta Portaria (BRASIL, 2011).

O referido Anexo IV trata do tempo de contato mínimo para a desinfecção por meio da cloração, de acordo com a concentração de cloro residual livre, temperatura e pH da água. Já o Anexo V para determinar o tempo de contato mínimo para a desinfecção por meio de cloraminação leva em conta a concentração de cloro residual combinado (cloraminas) e temperatura da água para valores de pH entre 6 e 9. Por fim, o Anexo VI apresenta uma tabela no mesmo molde do anexo anterior para a desinfecção com dióxido de cloro.

Com relação ao cloro residual, há a obrigatoriedade de manter, no mínimo, 0,2 mg/L de cloro residual livre ou 2 mg/L de cloro residual combinado (cloroamina) ou 0,2 mg/L de dióxido de cloro nos reservatórios e redes de distribuição de água para consumo humano (BRASIL. Portaria nº 2.914, 2011, art. 34).

É importante ressaltar que o cloro pode conferir mau gosto à água e em elevadas concentrações pode ser prejudicial à saúde. Assim, o parágrafo 2º do artigo 39 da Portaria nº 2.914 (BRASIL, 2011) recomenda que “o teor máximo de cloro residual livre em qualquer ponto do sistema de abastecimento seja de 2 mg/L”. E, no Anexo VII da mesma Portaria, cujo objetivo é apresentar a tabela de padrão de potabilidade da água para substâncias químicas que representam risco à saúde, consta o valor máximo permitido de 5 mg/L para o cloro residual livre.

Fluoreto

Assim como o cloro, a concentração de flúor em concentrações moderadas é interessante para a saúde pública e em concentrações elevadas representa um risco para a população.

A fluoretação das águas de abastecimento vem sendo praticada em todo o país, em quase todos os sistemas abastecedores, como forma de prevenção de cárie dentária; flúor adicionado de menos não é eficaz, enquanto que flúor adicionado em excesso pode levar à ocorrência da denominada *fluorose dentária*, responsável pelo escurecimento do esmalte dos dentes (VIANNA, 2002, p.58 e 59).

Conforme a tabela de padrão de potabilidade para substâncias químicas que representam risco à saúde (Anexo VII da Portaria nº 2.914/2011), o valor máximo permitido para o fluoreto é de 1,5 mg/L.

Tal portaria não define um valor mínimo obrigatório para o fluoreto presente na água para consumo humano. No entanto, recomenda a observação dos valores constantes da Portaria nº 635/GM/MS publicada em 30 de janeiro de 1976 (BRASIL. Portaria nº 2.914, 2011, art. 37, parágrafo 1º). Esta aprova as normas e padrões referentes à fluoretação da água de abastecimento para consumo humano (BRASIL, 1976).

pH

O pH indica a intensidade com que uma solução é ácida ou alcalina. A água ácida, ou seja, quando seu valor de pH é inferior a 7, é corrosiva, enquanto que a água alcalina, cujo pH é superior a 7, tende a provocar incrustações. A solução é neutra quando o valor de pH é igual a 7.

Além disso, Nucase (2007, p. 64) ressalta a importância do controle do pH para o processo de tratamento de água, “ele costuma ser corrigido antes ou depois de algumas etapas do tratamento para melhorar o desempenho dos produtos químicos utilizados durante o processo”.

Valores de pH altos ou baixos não necessariamente implicam risco à saúde. Dessa forma, o padrão de potabilidade da água vigente não estabelece um valor máximo permitido nem um mínimo obrigatório para esse parâmetro. No entanto, segundo o parágrafo 1º do artigo 39 da Portaria nº 2.914 (BRASIL, 2011), “recomenda-se que, no sistema de distribuição, o pH da água seja mantido na faixa de 6,0 a 9,5”.

***Escherichia coli* e coliformes totais**

O padrão microbiológico é definido pela tabela apresentada pelo Anexo I da Portaria nº 2.914/2011.

Tabela 3 – Padrão microbiológico da água para consumo humano

Tipo de água		Parâmetro		VMP ⁴
Água para consumo humano		<i>Escherichia coli</i> ⁵		Ausência em 100 mL
Água tratada	Na saída do tratamento	Coliformes totais ⁶		Ausência em 100 mL
	No sistema de distribuição (reservatórios e rede)	<i>Escherichia coli</i>		Ausência em 100 mL
		Coliformes totais ⁷	Sistemas ou soluções alternativas coletivas que abastecem menos de 20.000 habitantes	Apenas uma amostra, entre as amostras examinadas no mês, poderá apresentar resultado positivo
			Sistemas ou soluções alternativas coletivas que abastecem a partir de 20.000 habitantes	Ausência em 100 mL em 95% das amostras examinadas no mês.

Fonte: BRASIL (2011).

Portanto, uma amostra de 100 mL de água para consumo humano deve ser isenta de *Escherichia coli*. A *Escherichia coli* é a principal bactéria do grupo de coliformes fecais, sendo, portanto, a sua presença um indicativo de contaminação por fezes e potencial risco à saúde.

Com relação aos coliformes totais, nota-se que a sua presença não é tolerada, na saída do tratamento da água, em uma amostra de 100 mL de água tratada. A tabela de padrão microbiológico da água para consumo humano esclarece, através de sua nota (3), que a eliminação completa de todas as bactérias do grupo coliforme durante o tratamento da água é uma indicação da eficiência do tratamento d'água.

Tão importante quanto um adequado tratamento da água bruta, é a manutenção da qualidade da água nos reservatórios de água tratada e ao longo de todas as tubulações que se estendem até as ligações prediais. Dessa forma, para garantir a integridade do sistema de distribuição, é necessário verificar a inexistência de *Escherichia coli* e coliformes totais no reservatório e na rede de distribuição de água.

É importante ressaltar que a legislação não tolera contaminação por *Escherichia coli* em nenhuma parte do sistema de abastecimento de água para consumo humano. Por outro lado, pequenas quantidades de coliformes totais especificamente no sistema de distribuição podem ser aceitáveis, desde que a proporção das amostras mensais com

⁴ Valor máximo permitido.

⁵ Indicador de contaminação fecal.

⁶ Indicador de eficiência de tratamento.

⁷ Indicador de integridade do sistema de distribuição (reservatório e rede).

resultado positivo para coliformes totais obedçam ao estabelecido na tabela de padrão microbiológico e que ações corretivas sejam adotadas assim que constatada a presença desse grupo de bactérias na água dos reservatórios e/ou da rede de distribuição.

Conforme apresentado na referida tabela (BRASIL, 2011), “em sistemas ou soluções alternativas coletivas que abastecem menos de 20.000 habitantes, apenas uma amostra, entre as amostras examinadas no mês, poderá apresentar resultado positivo para coliformes totais no sistema de distribuição.” E, em sistemas ou soluções alternativas coletivas que abasteçam a partir de 20.000 habitantes, aceita-se a presença de coliformes totais em 100 mL, em 5% das amostras d’água dos reservatórios e/ou da rede de distribuição examinadas no mês (BRASIL, 2011).

Bactérias heterotróficas

Além do parâmetro de coliformes totais, as bactérias heterotróficas também estão relacionadas à preservação da qualidade da água, após o tratamento, até as ligações prediais.

Segundo o *caput* do artigo 28 da Portaria nº 2.914 (BRASIL, 2011), “a determinação de bactérias heterotróficas deve ser realizada como um dos parâmetros para avaliar a integridade do sistema de distribuição (reservatório e rede)”.

O parágrafo 3º do mesmo artigo ainda determina que:

Alterações bruscas ou acima do usual na contagem de bactérias heterotróficas devem ser investigadas para identificação de irregularidade e providências devem ser adotadas para o restabelecimento da integridade do sistema de distribuição (reservatório e rede), recomendando-se que não se ultrapasse o limite de 500 UFC/mL (BRASIL, 2011).

Logo, apesar de não haver um valor máximo permitido obrigatório para as bactérias heterotróficas, recomenda-se que a sua contagem não ultrapasse o limite de 500 UFC/mL no reservatório e rede de distribuição.

Cianobactérias e cianotoxinas

Como o próprio nome indica, cianotoxinas são toxinas produzidas por cianobactérias que podem afetar a saúde do homem.

Art. 40. § 1º Para minimizar os riscos de contaminação da água para consumo humano com cianotoxinas, deve ser realizado o monitoramento de cianobactérias, buscando-se identificar os diferentes gêneros, no ponto de captação do manancial superficial (...) (BRASIL, 2011).

Portanto, com o intuito de evitar altas concentrações de cianotoxinas na água para consumo humano, a legislação exige a análise de cianobactérias, no ponto de captação, quando a água é proveniente de manancial superficial.

O Anexo VIII da Portaria nº 2.914/2011 estabelece os valores máximos permitidos para as cianotoxinas microcistinas e saxitoxinas, conforme a tabela a seguir:

Tabela 4 – Padrão de cianotoxinas da água para consumo humano

CIANOTOXINAS		
Parâmetro ⁽¹⁾	Unidade	VMP ⁽²⁾
Microcistinas	µg/L	1,0 ⁽³⁾
Saxitoxinas	µg equivalente STX/L	3,0

NOTAS: (1) A frequência para o controle de cianotoxinas está prevista na tabela do Anexo XII.

(2) Valor máximo permitido.

(3) O valor representa o somatório das concentrações de todas as variantes de microcistinas.

Fonte: BRASIL (2011).

Radioatividade

As doenças infecciosas causadas por micro-organismos patogênicos presentes inadequadamente na água para consumo humano representa uma grande parcela das doenças de veiculação hídrica. Porém, não se pode descartar o fato da água ser também um potencial veículo de doenças e agravos à saúde causados por substâncias químicas e materiais radioativos.

No que tange a elementos com atividade radioativa, o *caput* do artigo 38 da Portaria nº 2.914 (BRASIL, 2011) define que “os níveis de triagem que conferem potabilidade da água do ponto de vista radiológico são valores de concentração de atividade que não excedem 0,5 Bq/L para atividade alfa total e 1Bq/L para beta total”.

Adicionalmente, o parágrafo único desse mesmo artigo estabelece que:

Caso os níveis de triagem citados neste artigo sejam superados, deve ser realizada análise específica para os radionuclídeos presentes e o resultado deve ser comparado com os níveis de referência do Anexo IX desta Portaria (BRASIL, 2011).

O Anexo IX em questão apresenta uma tabela compreendendo os valores máximos permitidos (VMPs) de radiação para os isótopos radioativos Rádio-226 e Rádio-228:

Tabela 5 – Padrão de radioatividade da água para consumo humano

Parâmetro ⁸	Unidade	VMP
Rádio-226	Bq/L	1
Rádio-228	Bq/L	0,1

Fonte: BRASIL (2011).

Outros parâmetros

Como previamente comentado, a Portaria nº 2.914/2011 traz mais de 80 parâmetros para o padrão de potabilidade da água para consumo humano. Não é objetivo do presente estudo detalhar cada um desses parâmetros. Algumas das principais substâncias e características para a potabilidade da água foram anteriormente elencadas, no entanto, na prática é necessário avaliar cada parâmetro indicador da qualidade da água para consumo humano de modo a seguir integralmente o padrão de potabilidade estabelecido na legislação em vigor.

Controle e Vigilância

Além de estabelecer o padrão de potabilidade da água para consumo humano, a Portaria nº 2.914/2011 também dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano (BRASIL, 2011).

Fundamentalmente com vistas à proteção da saúde, esta Portaria traz uma série de definições, obrigações e procedimentos que devem ser seguidos pelos responsáveis pelo abastecimento de água para consumo humano, bem como pelos órgãos de vigilância competentes.

⁸ Sob solicitação da Comissão Nacional de Energia Nuclear, outros radionuclídeos devem ser investigados.

Em seu artigo 3º (BRASIL, 2011), fica estabelecido que “toda água destinada ao consumo humano, distribuída coletivamente por meio de sistema ou solução alternativa coletiva de abastecimento de água, deve ser objeto de controle e vigilância da qualidade da água”.

Por controle da qualidade da água para consumo humano, entende-se:

Art. 5º, inciso XV - como o conjunto de atividades exercidas regularmente pelo responsável pelo sistema ou por solução alternativa coletiva de abastecimento de água, destinado a verificar se a água fornecida à população é potável, de forma a assegurar a manutenção desta condição (BRASIL, 2011).

E, a vigilância da qualidade da água para consumo humano é:

Art. 5º, inciso XVI - o conjunto de ações adotadas regularmente pela autoridade de saúde pública para verificar o atendimento a esta Portaria, considerados os aspectos socioambientais e a realidade local, para avaliar se a água consumida pela população apresenta risco à saúde humana (BRASIL, 2011).

Portanto, o Ministério da Saúde ao elaborar a legislação encontrou a necessidade de definir as diferentes modalidades de abastecimento com o intuito de poder diferenciar as exigências de controle da qualidade da água e as responsabilidades de acordo com a forma de abastecimento (BRASIL, 2012, p. 8).

Diante disso, faz-se necessário o bom entendimento das diferentes modalidades de abastecimento de água para a população.

Modalidades de abastecimento de água

A água potável para consumo humano pode ser oriunda de três modalidades de abastecimento: sistema de abastecimento, solução alternativa coletiva de abastecimento e solução alternativa individual de abastecimento.

Segundo Brasil (Portaria nº 2.914, 2011, artigo 5º, inciso VI), “sistema de abastecimento de água para consumo humano é a instalação composta por um conjunto de obras civis, materiais e equipamentos, desde a zona de captação até as ligações prediais, destinada à produção e ao fornecimento coletivo de água potável, por meio de rede de distribuição”.

Portanto, um dos pontos importantes do sistema de abastecimento de água (SAA) é que ele possui rede de distribuição, esta conforme definição de Brasil (Portaria nº 2.914,

2011, artigo 5º, inciso IX), “é a parte do sistema de abastecimento formada por tubulações e seus acessórios, destinados a distribuir água potável, até as ligações prediais”.

Diferentemente do sistema de abastecimento de água para consumo humano, a solução alternativa coletiva de abastecimento (SAC) não possui rede de distribuição:

Art. 5º, inciso VII - A solução alternativa coletiva de abastecimento de água para consumo humano é a modalidade de abastecimento coletivo destinada a fornecer água potável, com captação subterrânea ou superficial, com ou sem canalização e sem rede de distribuição (BRASIL, 2011).

Por fim, Brasil (Portaria nº 2.914, 2011, artigo 5º, inciso VIII) define a solução alternativa individual de abastecimento de água para consumo humano (SAI) como “a modalidade de abastecimento de água para consumo humano que atenda a domicílios residenciais com uma única família, incluindo seus agregados familiares”.

Controle e vigilância de acordo com a modalidade de abastecimento

O quadro a seguir relaciona a necessidade de vigilância e controle de qualidade da água para consumo humano, assim como a responsabilidade pelo controle, de acordo com a forma e, conseqüentemente, com a modalidade de abastecimento:

Quadro 2 – Exemplos de formas de abastecimento de água e responsabilidades

Forma de abastecimento	Modalidade	Responsabilidades	Responsável pelo controle
Fonte individual (cisterna residencial, poço residencial, entre outros)	Solução alternativa individual	Vigilância	Não se aplica
Fonte comunitária (cisterna, poço, chafariz entre outros)	Solução alternativa coletiva	Controle e vigilância	Ex.: poder público municipal, concessionária ou proprietário
Clubes com abastecimento próprio, sem rede de distribuição, com canalização	Solução alternativa coletiva	Controle e vigilância	Ex.: presidente do clube
Campings ou resorts com abastecimento próprio, sem rede de distribuição, com canalização	Solução alternativa coletiva	Controle e vigilância	Ex.: proprietário
Creches, escolas e postos de saúde com abastecimento próprio	Solução alternativa coletiva	Controle e vigilância	Ex.: responsável pela entidade mantenedora

Veículo transportador (ex.: caminhão pipa)	Solução alternativa coletiva	Controle e vigilância	Ex.: proprietário da empresa responsável pelo transporte ou proprietário do veículo
Condomínios verticais com abastecimento próprio, sem rede de distribuição, com canalização	Solução alternativa coletiva	Controle e vigilância	Ex.: síndico
Condomínios <u>horizontais</u> com abastecimento próprio, <u>sem</u> rede de distribuição, com canalização	Solução alternativa coletiva	Controle e vigilância	Ex.: síndico
Condomínios <u>horizontais</u> com abastecimento próprio, <u>com</u> rede de distribuição	Sistema de abastecimento	Controle e vigilância	Ex.: síndico
Abastecimento sob administração de Serviços Municipais ou Estaduais, com rede de distribuição	Sistema de abastecimento	Controle e vigilância	Poder público municipal ou concessionária
Abastecimento terceirizado à iniciativa privada, com rede de distribuição	Sistema de abastecimento	Controle e vigilância	Concessionária privada

Fonte: BRASIL (2012, p. 9).

Em todas as modalidades de abastecimento de água para consumo humano deve haver vigilância da qualidade. Esta possui o papel de verificar se o dono da fonte individual e sua família consomem água com os parâmetros físico-químicos, microbiológicos, organolépticos, de cianotoxinas e de radioatividade de acordo com o estabelecido na Portaria nº 2.914/2011. Da mesma forma, a vigilância deve garantir que o responsável pelo abastecimento coletivo de água forneça água conforme o padrão de potabilidade definido nessa Portaria.

Por outro lado, a necessidade e o responsável pelo controle de qualidade da água variam conforme a forma e a modalidade de abastecimento. Na modalidade solução alternativa individual (SAI), a atual Portaria não exige o controle da potabilidade pelo dono da fonte d'água. Porém, a mesma Portaria estabelece a obrigatoriedade de haver o controle de qualidade da água no caso do sistema de abastecimento de água (SAA) e solução alternativa coletiva de abastecimento (SAC).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em vista de todo o exposto, nota-se que a vigilância da qualidade da água é essencial para a promoção da saúde da população. Ela leva em consideração uma série de parâmetros microbiológicos e físico-químicos que podem ocasionar doenças quando se encontram fora dos valores permitidos na legislação vigente, ou seja, quando não atendem ao atual padrão de potabilidade da água.

Assim como a vigilância realizada pelos órgãos de saúde pública, o controle da qualidade da água por parte do responsável pelo abastecimento coletivo deve ser constante. O entendimento das diferentes formas de abastecimento de água para consumo humano é essencial para a adequada atribuição das responsabilidades relacionadas ao controle dos parâmetros presentes no padrão de potabilidade da água.

O controle somente não é obrigatório quando o abastecimento ocorre por solução alternativa individual. No entanto, a vigilância da qualidade da água é essencial em todas as formas de abastecimento, incluindo essa modalidade alternativa de abastecimento que atende a domicílios com uma única família.

Em suma, a vigilância da qualidade da água para consumo humano deve cumprir seu papel preventivo e essencial à saúde de toda a população fundamentalmente através da verificação do adequado cumprimento do controle de qualidade daqueles responsáveis pelos sistemas de abastecimento de água (SAA) e pelas soluções alternativas coletivas (SAC), assim como pelo monitoramento da água proveniente de soluções alternativas individuais (SAI).

REFERÊNCIAS

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. **Manual de saneamento**. 3. ed. rev. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2006.

_____. Ministério da Saúde. **Perguntas e respostas sobre a Portaria MS nº 2.914/2011**. Brasília: Secretaria de Vigilância em Saúde, 2012. Disponível em: <<http://u.saude.gov.br/images/pdf/2014/julho/24/PERGUNTAS-E-RESPOSTAS-SOBRE-A-PORTARIA-MS-N-2-914.pdf>>. Acesso em: 11 de agosto de 2015.

_____. Ministério da Saúde. Portaria nº 635, de 26 de dezembro de 1975. Aprova normas e padrões sobre a fluoretação da água, tendo em vista a Lei n.º 6050/74. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 30 jan. 1976. Disponível em: <<http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/5125585/4137805/portaria635.pdf>> Acesso em: 27 de agosto de 2015.

_____. Ministério da Saúde. Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 14 dez. 2011. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html>. Acesso em: 04 de agosto de 2015.

DI BERNARDO, L. *et al.* **Tratamento de água para abastecimento por filtração direta**. Rio de Janeiro: ABES, RiMa, 2003.

GOMES, H. P. **Sistemas de abastecimento de água: Dimensionamento econômico e operação de redes e elevatórias**. 2. ed. João Pessoa: Universitária - UFPB, 2004.

NUCASE - Núcleo Sudeste de Capacitação e Extensão Tecnológica em Saneamento Ambiental. **Qualidade da água e padrões de potabilidade: abastecimento de água - guia do profissional em treinamento, nível 2**. Belo Horizonte: ReCESA, 2007. Disponível em: <<http://nucase.desa.ufmg.br/wp-content/uploads/2013/04/AA-QAPP.2.pdf>>. Acesso em: 07 de agosto de 2015.

RIBEIRO, M. C. M. Nova Portaria de potabilidade de água: Busca de consenso para viabilizar a melhoria da qualidade de água potável distribuída no Brasil. **Revista DAE - Sabesp**, São Paulo, n. 189, p. 8-14, Maio/Agosto 2012. Disponível em: <<http://revistadae.com.br/downloads/edicoes/Revista-DAE-189.pdf>>. Acesso em: 11 de agosto de 2015.

SPERLING, M V. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. 2. ed. rev. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 1996.

TSUTIYA, M. T. **Abastecimento de água**. 2. ed. São Paulo: Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2005.

VIANNA, M. R. **Hidráulica aplicada às estações de tratamento de água**. 4. ed. Belo Horizonte: Imprimatur, 2002.