CONTROLE E VIGILÂNCIA DA QUALIDADE DA ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

Walison de Carvalho[(1)]
Mestrando em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos pela Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho". Especialista em Geoprocessamento pela PUC-MG. Especialista em Elaboração e Gerenciamento de Projetos para a Gestão Municipal de Recursos Hídricos pelo IFCE. Técnico em sistemas de saneamento na Companhia de Saneamento do Estado de São Paulo.

Endereço[(1)]**:** Av. Pirarucu, 3891 – Vila Nova Aldeinha - Barueri - SP - Brasil - Tel: +55 (11) 94110-3091 - e-mail: walisoncarvalho@sabesp.com.br.

RESUMO

O início do programa de monitoramento da qualidade da água distribuída à população foi iniciado em 1977, com a definição do Ministério da Saúde como o responsável pela elaboração das normas e padrões de potabilidade para todo país. Desde então, já foram publicadas diversas atualizações da portaria de potabilidade, sempre com o objetivo de abranger os diferentes tipos de poluentes químicos, físicos e biológicos. Este trabalho tem como objetivo principal apresentar um levantamento bibliográfico sobre as portarias de potabilidade e os programas de monitoramento da qualidade da água distribuída. Para isso foram realizadas buscas na literatura especializada através de consulta aos portais eletrônicos da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), *Scientific Electronic Library Online* (SciELO) e Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS) e Portal de Periódicos da CAPES.

PALAVRAS-CHAVE: Portaria de potabilidade, regulação, qualidade da água

INTRODUÇÃO

A regulação da qualidade da água para o consumo humano é uma importante questão de saúde pública em todo o mundo, poisa a água é um recurso essencial, limitado e um bem de domínio público. De acordo com a Lei 9.433/1997, em caso de escassez hídrica, o abastecimento público e dessedentação animal são priorizadas em detrimento dos seus outros usos. Segundo Fortes et al. (2019), as normas de potabilidade existentes no Brasil, seguem basicamente os padrões recomendados pela Organização Mundial da Saúde (OMS), contidas no *Guidelines for Drinking Water Quality*.

O início do programa de monitoramento da qualidade da água distribuída à população foi decorrente do Decreto n° 79.367/1977 atribuiu ao Ministério da Saúde (MS) a competência para a elaboração de normas para o estabelecimento dos padrões de potabilidade de água em todo o território nacional (BRASIL, 1977). Desde então, os padrões de potabilidade têm passado por atualizações e revisões periódicas, com o objetivo de incorporar novos conhecimentos científicos e tecnológicos, bem como se adequar as demandas e desafios contemporâneos. Atualmente, os padrões de potabilidade da água são principalmente voltados ao monitoramento de metais pesados, poluentes inorgânicos e também compostos orgânicos tradicionais, não contemplando os novos poluentes orgânicos, especialmente os desreguladores endócrinos. Dessa forma, visando contribuir a ampliar os estudos sobre a regulação e a vigilância da qualidade da água no Brasil, este trabalho objetivou apresentar um levantamento bibliográfico sobre as portarias de potabilidade e os programas de monitoramento da qualidade da água distribuída.

METODOLOGIA

Para a realização deste trabalho, foram realizadas buscas na literatura especializada através de consulta aos portais eletrônicos da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), Scientific Electronic Library Online (SciELO) e Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS) e Portal de Periódicos da CAPES. Além da consulta em bases de dados, também foram revisados os Protocolos e Diretrizes do Ministério da Saúde.

A não adoção de um espaço temporal definido na etapa de busca por artigos, foi uma estratégia adotada para a verificação do histórico de portarias de potabilidade relacionadas à qualidade da água para o consumo humano. Desta

forma, a busca pelos artigos sem espaço definido permite que sejam encontrados artigos publicados em diferentes períodos históricos, contemplando desde as primeiras regulamentações até as mais recentes atualizações. Essa abordagem amplia o espectro de informações disponíveis e possibilita uma análise mais abrangente e aprofundada sobre o tema proposto.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo Freitas e Freitas (2005), as normas de potabilidade têm se apresentado como um instrumento técnicojurídico elaborados por autoridades sanitárias, com o apoio de instituições técnico científicas, a ser cumprido pelos órgãos de fiscalização e vigilância do setor de saúde e pelas empresas públicas e privadas de abastecimento de água. A Secretaria de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde, é responsável pelo monitoramento da qualidade da água, por meio do Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (Vigiagua), em articulação com as Secretarias de Saúde dos Municípios, Estados e Distrito Federal (OLIVEIRA Jr. et al., 2019).

O Vigiagua consiste em um conjunto de ações realizadas por autoridades sanitárias que visam garantir o acesso à água dentro dos padrões de qualidade previstos, e dentre as suas atribuições estão a coleta e processamento, análise e interpretação de dados processados, implementação de medidas de prevenção e controle apropriadas, promoção de ações de prevenção e controle adequadas, avaliação da eficácia e efetividade das medidas preconizadas e o fornecimento de informações relacionadas a qualidade da água (PINTO et al., 2021).

Os dados obtidos pelas ações do Vigiagua alimentam o Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (Sisagua) e pela identificação, acompanhamento e avaliação das ações e metas do Programação Pactuada Integrada de Epidemiologia e Controle de Doenças (PPI-ECD). Estes dados, dizem respeito aos aspectos físico-químicos, microbiológicos e dados sobre a qualidade, população abastecida e localização do sistema de abastecimento de água (FREITAS; FREITAS, 2005).

As ações desenvolvidas por meio do Vigiagua, tem como objetivo desenvolver ações de vigilância em saúde ambiental relacionada à qualidade da água para consumo humano que garantam à população o acesso à água em quantidade suficiente e qualidade compatível com o padrão de potabilidade estabelecido para a promoção da saúde. As ações básicas de operacionalização do Vigiagua estão descritas na Figura 1.

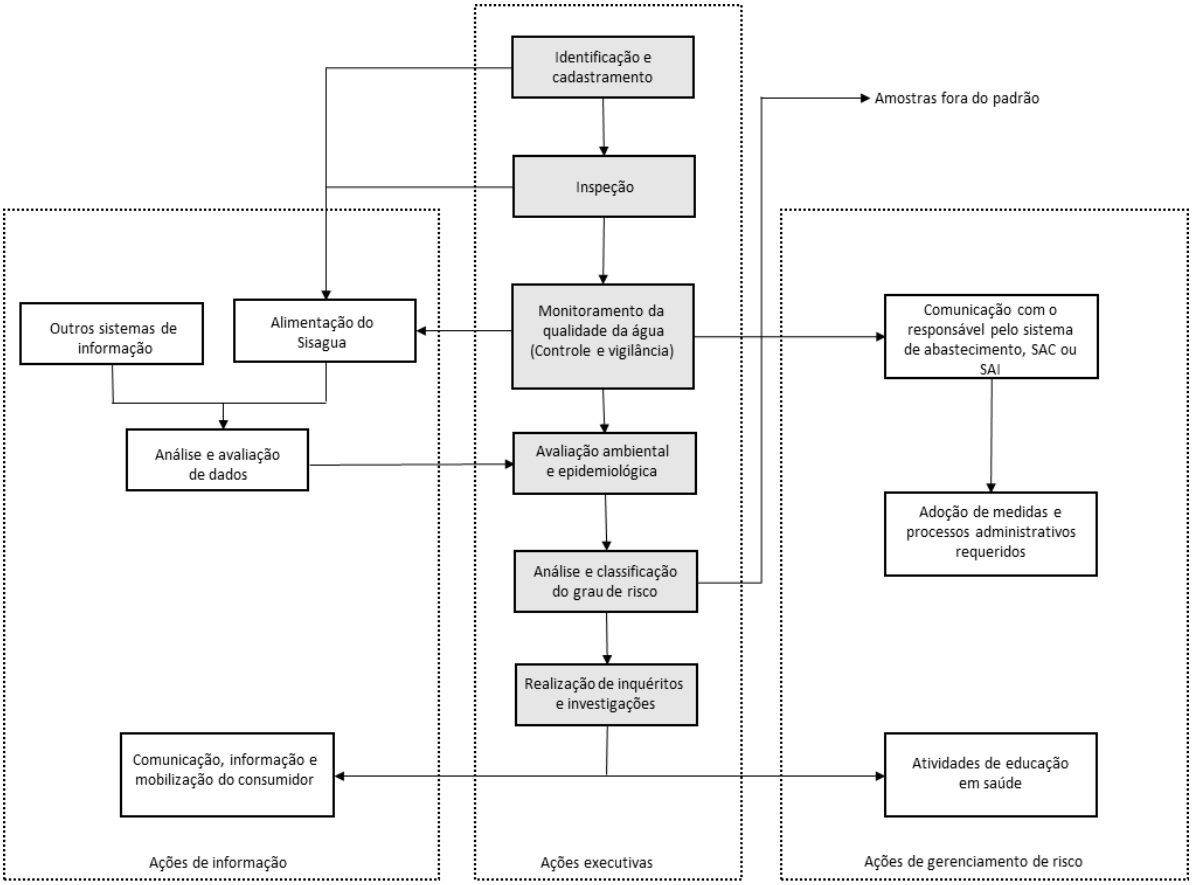
HISTÓRICO DAS PORTARIAS DE POTABILIDADE NO BRASIL

A primeira norma de potabilidade a ser utilizada no Brasil, foi criada pelo Decreto nº 79.367/1977, que estabeleceu ao Ministério da Saúde a competência sobre a definição do padrão de potabilidade da água para o consumo humano, através da Portaria n° 56 Bsb publicada em 14 de março de 1977 (BRASIL, 1977). Segundo Freitas e Freitas (2005), a 56 Bsb/77 abrangia diferentes constituintes químicos e microbiológicos potencialmente perigosos a saúde humana, e o exercício de fiscalização e o controle do exato cumprimento das normas e padrões de potabilidade, caberia as Secretárias de Saúde dos Estados. Em 1986, o MS realizou o levantamento das atividades exercidas pelas Secretarias Estaduais da Saúde (SES), e foi constatado, com exceção do Paraná, que nenhum outro estado exercia nenhuma atividade relacionada vigilância ada qualidade de água, ou, se faziam, não era de forma sistemática e planejada (DARÉ; SOBRINHO; LIBÂNIO, 2009).

Deste modo, em 1986, o MS criou o Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para o Consumo Humano, que dentre outras metas, pretendia prestar auxílio técnico e financeiro as SESs, para que estas iniciassem um programa de vigilância da qualidade da água em seus estados, definem estratégias em conjunto com outras SES seria garantir apoio laboratorial ao cumprimento da legislação vigente de potabilidade (CAVALCANTE; NASUTI, 2019). A segunda portaria de potabilidade adotada no país foi a revisão da 56 Bsb/77, que iniciada em 1988 envolveu primeiramente setores governamentais da saúde, companhias estaduais de abastecimento de água e órgãos estaduais de controle ambiental. Conseguindo envolver posteriormente a comunidade científica, as vigilâncias sanitárias, laboratórios de saúde pública e algumas associações de classes (FREITAS; FREITAS, 2005). A discussão da portaria 56 Bsb/77 entre os diferentes atores envolvidos forneceram subsídios para a elaboração da Portaria GM nº 36, publicada em 19 de janeiro de 1990, que trouxe algumas inovações como a definição de controle e vigilância da qualidade da água, definição de serviço e sistema de abastecimento de água, e divisão
do padrão de potabilidade em três categorias distintos, as características físicas, químicas e organolépticas, as características biológicas e as características radioativas (FORTES, BARROCAS; KLIGERMAN, 2019; LIBÂNIO, 2016), além da recomendação de revisão no prazo máximo de cinco anos, a contar da data da sua promulgação, a Portaria GM n° 36/1990 foi um marco para o estabelecimento de uma importante ferramenta de informação da

qualidade da água, as bases para a concepção da primeira versão do Sisagua, que foi disponibilizado apenas no ano 2000 (OLIVEIRA Jr. et al., 2019).

Figura 1- Ações básicas para operacionalização da vigilância da qualidade da água para consumo humano no adotadas no Brasil



Fonte: O autor

Extrapolando a recomendação de prazo máximo, a segunda revisão da portaria de potabilidade brasileira ocorreu dez anos após a Portaria GM n° 36/1990. Esta revisão foi conduzida pelo MS, por meio da Coordenação Geral de Vigilância em Saúde, Fundação Nacional da Saúde (FUNASA), Departamento de Engenharia de Saúde Pública e com a representação da Organização Pan-americana de Saúde (OPAS) e da OMS no Brasil (FREITAS; FREITAS, 2005). Diferente das suas anteces-soras, a Portaria 1469 de 29 de dezembro de 2000 contou com uma consulta pública coordenada pela FUNASA, que recebeu contribui-ções de profissionais, entidades e instituições de várias regiões do país, ampliando o processo participativo na construção desta norma (MATA *et al*., 2022).

A principal inovação trazida pela Portaria 1.469/2000 foi a classificação dos tipos de sistemas de abastecimento de água em sistemas coletivos, sendo constituído de uma instalação composta por um conjunto de obras civis, materiais e equipamentos destinado a produção e a distribuição canalizada de água potável para a população, sob responsabilidade de poder público, mesmo que administrada em regime de concessão o permissão; e sistema ou solução alternativa de abastecimento de água, que constitui de toda a modalidade de abastecimento coletivo de água, com por exemplo poços, fontes ou caminhões pipa (BRASIL, 2000).

Conforme argumentam Freitas e Freitas (2005), em função desta nova classificação, a Portaria 1.469/2000 estabeleceu deveres e responsabilidades aos órgãos de saúde, que foram incumbidos de realizar a vigilância, e as empresas de abastecimento, públicas ou privadas, responsáveis pelo controle da qualidade da água. Ambos deveriam monitorar os parâmetros de qualidade, desde as áreas de proteção do manancial até o tratamento e distribuição. Também houve a incorporação de um novo parâmetro microbiológico, a pesquisa por cianobactérias e cianotoxinas, além de recomendações a respeito da operacionalidade das estações de tratamento de água para a remoção de ciscos de Giárdia ssp e oocistos de *Cryptosporidium sp*.

Entre os parâmetros orgânicos contemplados na Portaria 1.469/2000 foi estabelecido a concentração máxima para microcistina de 1,0 µg/L, sendo aceitável 10,0 µg/L em até ter amostras em período de 12 meses. Em termos de monitoramento de cianobactérias na água bruta, a Portaria 1469/2000 enfatizou que o mesmo deverá ser mensal quando o número de células for menor que 10000 cél./mL e semanal se superior. Caso o número de células for superior a 20000 cél./mL, o monitoramento deverá se estender para a saída das estações de tratamento de água, entrada de clínicas de hemodiálise e indústrias de injetáveis (LIBÂNIO 2016). Um dos avanços significativos da Portaria n° 1.469/2000 foi em relação aos planos de amostragem, que deveriam ser realizados pelos responsáveis pelo controle de qualidade da água como uma ferramenta de avaliação de risco. De maneira inédita, tais planos contemplam um número mínimo de amostras em função do ponto de amostragem e da magnitude da população abastecida (LIBÂNIO 2016).

A revisão seguinte da norma de potabilidade foi a Portaria MS nº 518 de 25 de março de 2004, que foi publicada em decorrência da alteração FUNASA para a Secretaria em Vigilância em Saúde (SVS) a atribuição para legislar e fazer cumprir as regras de potabilidade, mantendo todo o conteúdo técnico da Portaria 1469/2000 (LIBÂNIO 2016; NETO; SARCINEL-LI, 2008). A elaboração da Portaria MS n° 2914/2011 considerou os avanços do conhecimento técnico-científico da área de interesse, as experiências internacionais e os princípios preconizados nos *Guidelines for Drinking Water Qualy* da OMS, como visão sistêmica e integrada no controle da qualidade da água, princípios de boas práticas, avaliação, gerenciamento e comunicação de risco, Plano de Segurança da Água (PSA), enfoque epidemiológico, direito do consumidor à informação, tornando a sua compreensão mais simples, além da inclusão de alguns testes de novos de metais e agrotóxicos (UMBUZEIRO *et al*., 2012).

Conforme descrevem Fortes, Barrocas e Kligerman (2019), esta quinta revisão desde 1977, a mais democrática e participativa, contando com o envolvimento de diversos segmentos participantes do controle e vigilância da qualidade da água para o consumo humano. Esta nova revisão ajustou os valores máximos e mínimos permitidos para diversas substâncias baseada na abordagem de avaliação quantitativa de risco microbiológico, que orientou a definição do padrão de turbidez da água filtrada, como indicador de remoção de protozoários e dos parâmetros do controle de desinfecção, indicadores da inativação de bactérias vírus e protozoários (RIBEIRO, 2012).

O número de substâncias químicas e o padrão organoléptico passaram de 74 para 87, destacando-se ainda o controle mais rigoroso o padrão de turbidez, como parte do padrão *Giardia ssp* microbiológico, de 1,0 para 0,5 NTU. O padrão microbiológico manteve a obrigatoriedade da análise de *E. coli* como indicador de contaminação fecal, sendo também incluída a exigência de análise periódica de cistos de e oocistos de *Cryptosporidium sp* em mananciais com elevada presença de *E. coli* (BRASIL, 2011).

Em 28 de setembro de 2017, o MS publicou a Portaria de Consolidação n° 5, revogando a Portaria MS n° 2.914/2011 e integrando todo o conteúdo referente ao Vigiagua ao seu anexo XX. A PC nº 5 consolidou as normas, ações e todos os serviços de saúde ofertados pelo Sistema Único de Saúde (SUS), não se materializando, do ponto de vista legal, uma modificação, apenas uma integração de normas em um único diploma legal (BRASIL, 2017; FORTES, BARROCAS; KLIGERMAN, 2019).

A versão mais recente para os padrões de potabilidade utilizados no Brasil é a Portaria GM/MS n° 888 de 4 de maio de 2021, que apresentou diversas alterações em relação a sua antecessora (BRASIL, 2021). Uma das alterações foi a permissão do fornecimento de água para o consumo humano por meio de solução alternativa coletiva, mesmo em locais onde haja o sistema público de abastecimento, desde que sejam cumpridos os requisitos estabelecidos na legislação, Além da inclusão do processo de filtração por membranas (BRASIL, 2021).

O SISTEMA DE INFORMAÇÃO DE VIGILÂNCIA DA QUALIDADE DA ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO (SISAGUA)

No Sisagua, é possível o cadastro de três formas de abastecimento, o sistema de abastecimento de água (SAA), cuja instalação é destinada à produção e ao provimento coletivo de água potável, por meio de rede de distribuição, a solução alternativa coletiva (SAC), que se trata de uma modalidade de abastecimento coletivo, destinada a fornecer água potável, com ou sem canalização e sem rede de distribuição e a solução alternativa individual (SAI), modalidade de abastecimento de água para consumo humano que atende a domicílios residenciais com uma única família (MATA; OVIVEIRA Jr; RAMALHO, 2022).

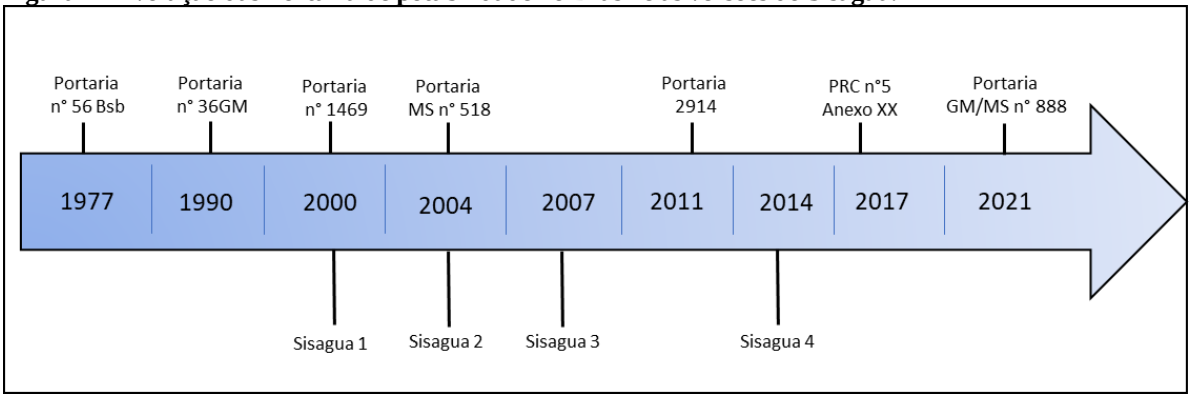
A primeira versão do Sisagua, deve como referência a Portaria GM n° 36/1990, sendo concebida pela FUNASA e disponibilizada no ano 2000 para testes em cinco estados, São Paulo, Bahia, Pernambuco, Rio Grande do Sul e Paraná. No ano seguinte, o sistema foi implementado nos demais estados (OLIVEIRA Jr. *et al*., 2019). A concepção do Sisagua foi baseada na definição de indicadores de saúde ambiental utilizados na prevenção e no controle de doenças e agravos relacionados ao saneamento, na qual as variáveis foram definidas com base nas metodologias da OMS, adaptada pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE). Deste modo, para a estruturação do Sisagua 1 foram selecionados como grupos de indicadores para a qualidade microbiológica da água o percentual das amostras com ausência de coliformes totais e coliformes termotolerantes, turbidez da água, teor de cloro residual livre, na saída do tratamento e na rede de distribuição para todos os três indicadores (MATA; OVIVEIRA Jr; RAMALHO, 2022). Também foram utilizados a cobertura da rede tratamento e abastecimento de água, através do percentual da população atendida no município com sistemas de abastecimento de água ou solução alternativa coletiva, além do percentual da população atendida no município com sistemas de abastecimento de água ou solução alternativa com desinfecção e regularidade (OLIVEIRA Jr. *et al*., 2019).

A segunda versão do Sisagua foi lançada em 2004, decorrente instituição da SVS pelo Decreto 4.726/2003, no qual as ações de saúde ambiental passaram a ser de sua responsabilidade e pela atualização da Portaria de potabilidade vigente, a Portaria MS n° 1.469/2000. (BRASIL, 2003; OLIVEIRA Jr. *et al*., 2019). Com a atualização da portaria de potabilidade vigente, foi realizado entre 2005 e 2006 a adequação do sistema, resultando no Sisagua 3, que dentre as principais melhorias podem ser destacadas a definição dos módulos de entrada de dados, a disponibilização de relatórios de gestão e a criação de perfis de acesso ao sistema, a nível municipal, estadual e federal.

A publicação da Portaria MS n° 2.914/2011 trouxe a necessidade de adequação do Sisagua 3 e, aliada as necessidades identificadas pelos técnicos que operam e gerenciam o sistema, foi aberto em 2013 o projeto para construção de uma nova versão do sistema, com o objetivo de adequação à norma de potabilidade, melhoria dos campos de entradas de dados, minimizando a inconsistência e fragilidade dos dados, resolução de questões tecnológicas, dificuldade de acesso e disponibilização de informações solicitadas por diversos setores (OLIVEIRA Jr *et al*., 20019).
Esta nova versão do sistema foi desenvolvida sob a responsabilidade do DATASUS, em parceria com a equipe técnica do Vigiagua da SVS. Sendo validada e homologada pelos técnicos do Vigiagua na SVS, nos Estados e municípios, conforme preceituado na Resolução GM/CIT nº 6/2013 (BRASIL, 2013).

Em janeiro de 2014 foi disponibilizada a versão atual do sistema, o Sisagua 4, que além de basear-se na Portaria vigente, utilizou informações da Diretriz Nacional do Plano de Amostragem do Vigiagua, e na definição de indicadores sanitários, como tratamento e qualidade da água, cobertura da rede de abastecimento, dentre outros. Em 2017, a Portaria de potabilidade passou a ser o Anexo XX da PRC n° 5, e como não houve mudança no conteúdo da norma, não foram realizadas alterações no sistema (OLIVEIRA Jr. *et al*., 2019). Com a atualização da Portaria de potabilidade para a GM/MS n° 888/2021, uma nova versão do Sisagua segue em desenvolvimento, através do trabalho conjunto do DATASUS e da Coordenação de Vigilância em Saúde Ambiental (CGVAM) (SISAGUA, 2022). A Figura 2 apresenta a evolução das normas de potabilidade no Brasil e as versões do Sisagua através do tempo.

Figura 2 - Evolução das Portaria de potabilidade no Brasil e as versões do Sisagua.



Fonte: Adaptado de Oliveira Jr. (2019)

PADRÕES DE POTABILIDADE DA ÁGUA TRATADA

Recentemente foi lançado o Plano Nacional de Segurança Hídrica (PNSH), um instrumento de tomada de decisões que apresenta um programa de investimentos em intervenções estratégicas de abrangência regional

para solucionar os principais problemas de segurança hídrica do País. O PNSH com base nos principais problemas de segurança hídrica assegura ao Brasil um planejamento integrado e consistente de infraestrutura hídrica, com natureza estratégica e relevância regional. Assim, se soma ao planejamento da gestão de recursos hídricos e estabelece a necessidade de assegurar à atual e às futuras gerações a adequada disponibilidade de água e de atuar na prevenção contra eventos hidrológicos críticos (ANA, 2019). Nesta perspectiva, a gestão das águas no Brasil, instituída pela Lei Federal nº 9.433/1997, está fundamentada no atendimento ao uso múltiplo das águas, na gestão descentralizada por bacia hidrográfica, garantindo a participação de forma integrada entre os usuários e a comunidade com o Poder Público (BRASIL, 1997).

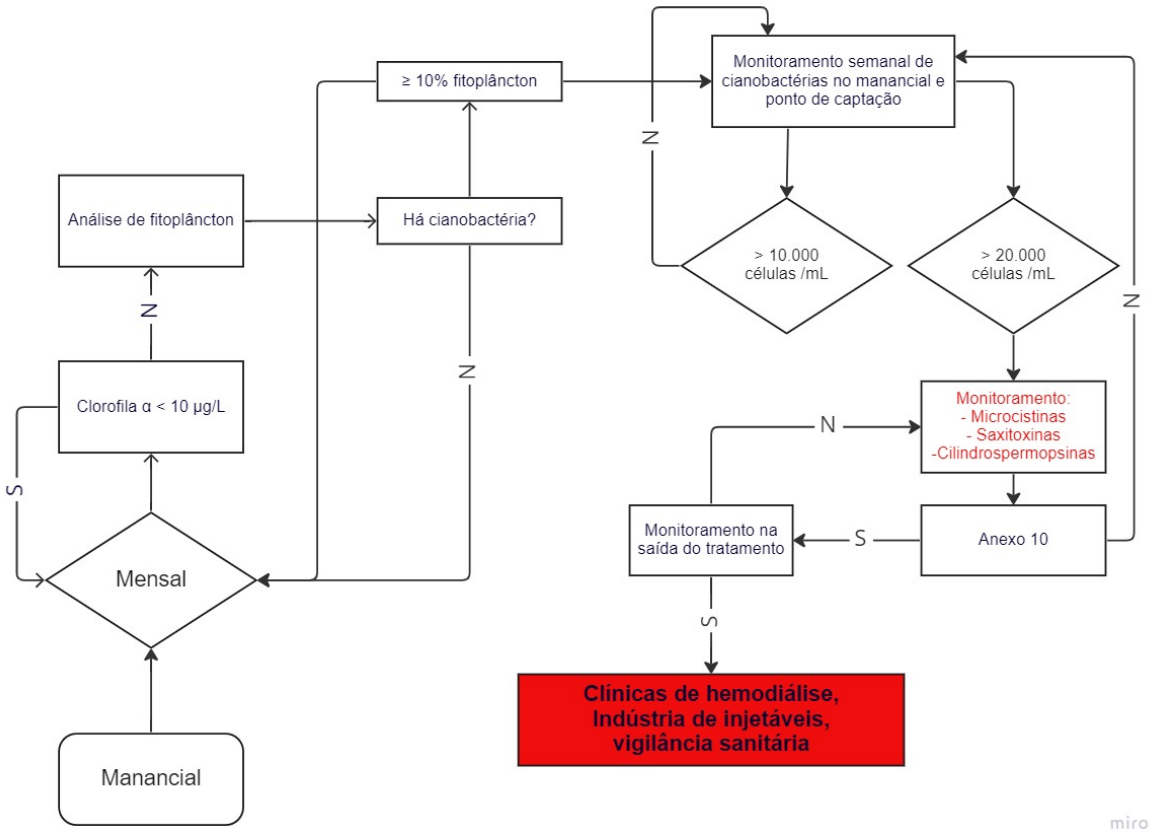
Esta lei assegura à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água com padrões de qualidade adequados aos respectivos usos, bem como estabelece o enquadramento como um dos instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) (BRASIL, 1997). Atualmente, a Lei n°. 14.026/2020 estabelece o Novo Marco Legal do Saneamento e confere a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) a competência de emitir normas de referência nacional para o setor. Neste cenário, a ANA atualizou o Atlas de Águas em que se destacam os mananciais e sistemas de abastecimento urbano de água e indica soluções para as demandas atuais e futuras (ANA, 2021). A qualidade da água pode ser indicada através de diversos parâmetros ou variáveis, as quais traduzem as suas principais características físicas, químicas e biológicas. Essas variáveis servem para caracterização de águas de abastecimento, águas residuais, mananciais e corpos receptores. A qualidade da água é fundamental tanto para caracterizar as consequências de uma atividade poluidora quanto para estabelecer meios para que se satisfaça determinado uso da água (ZHAO *et al*., 2018).

Em relação ao monitoramento hidrobiológico da água, ainda que a normas que regem os parâmetros de qualidade de água variem conforme a legislação de cada país, grande parte dos países ocidentais, incluindo o Brasil, tendem a se guiar pelas diretrizes da OMS (GRANDÍSSIMO; MOURÃO; SANTOS, 2020). No Brasil, o Ministério da Saúde, adotando normas da OMS, da *International Standardization Organization* (ISO), além de órgãos americanos como *American Public Health Association* (APHA) e *American Water Works Association* (AWWA), estipulou não apenas as concentrações máximas de cianobactérias e suas toxinas em águas para consumo humano, mas também os parâmetros utilizados nos testes para detecção das mesmas nos mananciais de abastecimento, além de determinar obrigações legais, principalmente às ETAs, quanto à comunicação da presença de cianobactérias nas clínicas de diálise e na produção de injetáveis abastecidos por elas (BRASI, 2021). A Figura 3 apresenta o fluxograma do processo de monitoramento de cianobactérias e cianotoxinas de acordo o Anexo 10 da GM/MS nº 888/21.

A OMS estipula as principais metodologias empregadas no saneamento de água potável e sua eficácia frente a retenção de cianobactérias e suas toxinas. Para a remoção de células de cianobactérias é interessante que se priorizem métodos físicos como uso de membranas, principalmente de nitrocelulose, já que o uso de processos como o uso de ozônio ou cloro, podem provocar a ruptura celular, logo não são recomendados (GRANDÍSSIMO; MOURÃO; SANTOS, 2020).

Uma vez detectada a presença de floração de cianobactérias potencialmente produtoras de toxinas, ou as próprias cianotoxinas, é necessário que se faça o tratamento adequado da água para consumo, removendo os contaminantes tóxicos a um nível aceito pelas diretrizes vigentes. Em relação aos subprodutos da desinfecção da água, houve algumas alterações na nova Portaria de potabilidade. Atualmente, um dos desinfetantes mais utilizados no tratamento de água potável é o cloro, seja na forma de cloro gás, hipoclorito de sódio ou cálcio ou dióxido de cloro, que é aplicado com a finalidade de destruir patógenos e exercer controle sobre microrganismos que afetam à saúde humana (MADZIVHANDILA; CHIRWA, 2017). Quando o cloro reage com a matéria orgânica degradada produz trihalometanos (THMs), que são compostos químicos de composição baseada em metano e hidrogênio ligados a átomos de halogênios que podem ser utilizados como solventes, e, quando presentes em águas de abastecimento, passam a ser poluente ambiental com classificação carcinogênica (DI CRISTO *et al*, 2013).

Figura 3 - Fluxograma das etapas de monitoramento para cianobactérias e cianotoxinas conforme a GM/MS nº 888/21.



Fonte: O autor

dos parâmetros estabelecidos (BRASIL, 2021). É importante reforçar que os processos de desinfecção têm como objetivo a destruição ou inativação de organismos patogênicos, capazes de produzir doenças, ou elevar os níveis de outros organismos indesejáveis, porém quantidades acima desta faixa de valores, se não for sistematicamente corrigida acarretará riscos toxicológicos humano e ambiental (ANJOS; JALES; MACIEL, 2022).

ASPECTOS FORMAIS E DOCUMENTAIS DE FISCALIZAÇÃO

Lei federal nº 14.026, 15 de julho de 2020, atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, entre as principais mudanças trazidas pela Lei destaca-se a atribuição de competência à Agência Nacional de Águas para instruir normas de referências para regulação dos serviços de saneamento, as quais servirão de diretrizes para os titulares dos serviços e as entidades reguladoras e fiscalizadoras (BRASIL, 2020). É responsabilidade dos órgãos de vigilância ao mesmo tempo zelar pela adequada alimentação de dados ao sistema e facultar a permanente consulta às informações de interesse nele contidas, a fim de pautar sua ação.

O controle fornece informações à entidade encarregada da operação do SAA e de SAC sobre a qualidade do produto gerado, sendo um termômetro da eficiência e eficácia de suas práticas operacionais. Por meio do processo de controle da qualidade da água, SAA e SAC podem ter suas práticas corrigidas e racionalizadas. Até a entrada em vigor da Portaria nº 888/2021, os padrões de potabilidade de água no país eram definidos pela, Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011, que se dedicava especialmente a observar questões como turbidez, presença de coliformes, cianotoxinas e algumas substâncias químicas, porém é verificado os contaminantes emergente são de descoberta recente, portanto o decurso de dez anos tornou os parâmetros obsoletos e inadequados à realidade atual, possibilitando que as empresas se servissem de tratamentos também superados por novas técnicas coliformes, cianotoxinas e algumas substâncias químicas, porém como verificamos os contaminantes emergente são de descoberta recente, especialmente quanto aos agrotóxicos (LIBÂNIO, 2016).

O código de defesa do consumidor apresenta uma série de regras que parte do princípio da vulnerabilidade do consumidor criando mecanismos que buscam reequilibrar a relação entre fornecedor e consumidor, isso reforça a visão do saneamento básico e do fornecimento de água como um serviço a ser prestado no plano concreto, apresentando o cidadão como um consumidor vulnerável de água e que, como tal deve ser devidamente

protegido, o que se alcança por meio da regulação adequada. Cabe ao responsável pelo abastecimento da água produzida e distribuída a informação, ao setor saúde, sobre sua qualidade, conforme exigência legal estabelecida os responsáveis por sistemas ou por solução alternativa de abastecimento de água devem encaminhar à autoridade de saúde pública relatórios sobre o controle da qualidade da água para consumo humano, com frequência, respectivamente, mensal e trimestral, tais informações devem estar organizadas de uma forma tal que facilite sua análise, constituindo um eficaz instrumento de vigilância (LIBÂNIO, 2016).

CONCLUSÕES

Diante da importância da qualidade da água para a saúde pública, a regulamentação e o monitoramento da potabilidade da água no Brasil têm evoluído ao longo das últimas décadas, seguindo os padrões internacionais e incorporando as atualizações e mudanças necessárias.

Contudo, com o avanço da tecnologia e a inclusão de novos produtos químicos nos processos produtivos a também a criação de novos medicamentos, uma preocupação com os contaminantes emergentes, poluentes eternos e microplásticos, tem crescido de forma significativa e a identificação e controle destes contaminantes ainda representam um desafio para as autoridades sanitárias e de saúde pública, uma vez que as concentrações e os efeitos dessas substâncias ainda não são plenamente conhecidos.

Deste modo, é fundamental que sejam adotadas políticas efetivas de monitoramento e controle, além de investimentos contínuos em pesquisa e desenvolvimento de tecnologia para o tratamento de água e remoção destes compostos

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ANA. Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. 2019. Plano Nacional de Segurança Hídrica (PNSH). Disponível em: https://antigo.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosSNSH-ArquivosPDF/PNSH.

2. ANA. Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. Atlas Águas: Segurança Hídrica do Abastecimento urbano. Disponível em: https://metadados.snirh.gov.br/files/d77a2d01-0578-4c71-a57e87f5c565aacf/ANA_ATLAS_Aguas_AbastecimentoUrbano2021.

3. BALIM, A.P.C. Movimentos sociais em rede: O ativismo ambiental na internet como novo instrumento na proteção do meio ambiente. Disponível em: http://www.publicadireito.com.br/artigos/?cod=89bc5

4. BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Decreto no 79.367, de 09 de março de 1977. Dispõe sobre normas e o padrão de potabilidade de água e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília (DF), 1977. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/19701979/D79367.htm.

5. BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Saúde Ambiental, do Trabalhador e Vigilância das Emergências em Saúde Pública. Manual do Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano – Sisagua: perfil Vigiagua (Vigilância em Saúde) /Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Saúde Ambiental, do Trabalhador e Vigilância das Emergências em Saúde Pública. Brasília, 2020.

6. BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. Portaria n° 1.469, de 29 de dezembro de 2000. Aprova o controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Brasília. Disponível em: https://bvsms.saude.gov. br/bvs/publicacoes/portaria_1469.pdf. Acesso em: 30 set. 2022.

7. BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria n° 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 pa-drão de potabilidade. Brasília. Disponível em: https://bvsms. sau-de.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html. Acesso em: 30 set. 2022.

8. BRASIL. Ministério da Saúde. Gabinete do Ministro. Portaria de Consolidação n° 5 de 28 de setembro de 2017. Consolidação das normas sobre as ações e os serviços de saúde do Sistema Único de Saúde. Anexo XX, do controle e da vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/composicao/sctie/farmacia-popular%20old/legislacao/prc-5-portaria-de-consolida-o-n-5-de-28-de-setembro-de-2017.pdf/view.

9. BRASIL Ministério da Saúde. Gabinete do Ministro. Portaria CG/MS n° 888 de 4 de maio de 2021. Altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação GM/MS nº 5, de 28 de setembro de 2017, para dispor sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Disponível em: https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-gm/ms-n-888-de-de-maio-de-2021-318461562.

10. BRASIL Casa Civil. Decreto n° 4.726, de 9 de junho de 2003. Aprova a Estrutura Regimental e o Quadro Demonstrativo dos Cargos em Comissão e das Funções Gratificadas do Ministério da Saúde, e dá outras providências. Brasília. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2003 /d4726.htm.

11. BRASIL. Casa Civil. Lei nº 9433, de 8 de janeiro de1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L94 33.htm.

12. BRASIL. Ministério da Saúde. Gabinete do Ministro. Comissão Intergestores Tripartite. Resolução n° 6, de 6 de novembro de 2013. Dispõe sobre as regras para implantação de novos aplicativos, sistemas de informação em saúde ou novas versões de sistemas e aplicativos já existentes no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS) e que envolvam a sua utilização pelo Ministério da Saúde e Secretarias Estaduais, do Distrito Federal e Municipais de Saúde. Brasília. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis /cit/2013/res0006_06_11_2013.

13. CAVALCANTE, L.; NASUTI, S. Trabalhar na interface: coprodução de conhecimento entre cientistas e gestores públicos na saúde ambiental. O programa Vigiagua como estudo de caso em Santarém/PA. Revista Franco brasileira de Geografia, v. 42, 2019. Disponível em: http://journals.openedition.org/confins/23258.

14. DARÉ, F.; SOBRINHO, M.D.; LIBÂNIO, M. Avaliação do processo de fluoretação nos sistemas de abastecimento de água da região de Araçatuba, São Paulo. Engenharia Sanitária e Ambiental. 2009, v. 14, n. 2, p. 173-182, 2009. Disponível em: https://doi. org/10.1590/S1413.

15. FORTES, A.C.C.; BARROCAS, P.R.; KLIGERMAN, D.C. A vigilância da qualidade da água e o papel da informação na garantia do acesso. Saúde De-bate, v. 43, n. 3, p. 20-34, 2019. Disponível em: https://www. sci-elo.br/j/sdeb/a/MScwKFMGMHc9j5yv49ZwhHM/?format=pdf&lang=pt.

16. FREITAS, M.B.; FREITAS, C.M. A vigilância da qualidade da água para consumo humano – desafios e perspectivas para o Sistema Único de Saúde. Ciência & Saúde Coletiva, v. 10, n. 4, p. 993-1004, 2005. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S1413-81232005000400022.

17. GRANDÍSSIMO, D.G.; MOURÃO, M.M; SANTOS, A.V. Importância do monitoramento de cianobactérias e suas toxinas em águas para consumo hu-mano. Rev. Bras. Crimin., v.9, n.2, p. 15-21, 2020. Disponível em: http://dx.doi.org/10.15260/rbc.v9i2.276

18. LIBÂNIO, M. Fundamentos de qualidade e tratamento de água, 4°ed, editora Átomo e Alínea, 640 p. 2016.

19. MATA, R.N.; OLIVEIRA Jr.; RAMALHO, W.M. Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (Sisagua): avaliação da completitude dos dados sobre cobertura de abastecimento, 2014-2020. Epidemiologia e Serviços de Saúde, v. 3, n. 3, p. e:20211095, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S2237-96222022 000300003.

20. NETO, F.M.L.; SARCINELLI, P.N. Agrotóxicos em água para consumo humano: uma abordagem de avaliação de risco e contribuição o processo de atualização da legislação brasileira. Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 14, n. 1, p. 69-78, 2009. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S1413-41522009000100008.

21. PINTO, L.L.; MARTINS, C.S.; VIANNA, G.D.P. GA-BARDO, M.C.L. et al. Vigilância da qualidade da água para consumo humano (VIGIAGUA) e fluoretação da rede de abastecimento púbico: monitoramento em um município da Região Sul do Brasil. Research, Society and Development, v. 10, n. 7, e22210716531. Disponível em: https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/dowload/16531/14714/20995956.

22. OLIVEIRA Jr, A.; MAGALHÃES, T.B.; MATA, R.N. et al. Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (Sisagua): características, evolução e aplicabilidade. Epidemiol. Serv. Saúde, v. 28, n. 1, p. e:2018117, 2019. Disponível em: https://doi.org/10.5123/S1679-49742019000200020.

23. RIBEIRO, M.C.M. Nova portaria de potabilidade de água: busca de consenso para viabilizar a melhoria da qualidade da água potável distribuída no Brasil. Rev. DAE. v. 189, p. 8-14, 2012. Disponível em: http://revistadae.com.br/downloads/Revista_DAE_ Edicao_189.pdf.

24. SISAGUA. Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano. Ministério da Saúde. Disponível em: http://sisagua.saude.gov.br/sisagua/paginaExterna.jsf#.

25. UMBUZEIRO, G.A. et al. (org). Guia de potabilidade para substâncias químicas, editora Limiar, 148 p. 2012.

26. ZHAO, M. M.; CHEN, Y. P.; XUE, L. G.; FAN, T. T., EMANEGHEMI, B. Greater health risk in wet season than in dry season in the Yellow River of the Lanzhou region. The Science of the Total Environment, v. 644, p. 873-883, 2018. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.07.006.