



III *Sustentare* – Seminários de Sustentabilidade da PUC-Campinas
VI WIPIS – Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade
16 a 18 de novembro de 2021

ANÁLISE DAS MUDANÇAS DE PARADIGMAS HISTÓRICOS E CONCEITUAIS NA CONCEPÇÃO DA LEGISLAÇÃO RELATIVA AO PADRÃO DE POTABILIDADE DA ÁGUA

Lais Ayumi Hataishi¹
Josy Krominski Graça¹
Bruna Letícia Rodrigues¹
Ronaldo Rodrigues Cardoso¹
Nilza Alves de Oliveira Jacobucci¹
Lays Conrado Andrade¹
Alexandre Botari²

Resumo:

As normas para o tratamento de água vêm sendo alteradas de forma mais frequente, devido principalmente às mudanças de cenários ocasionados pelo crescimento populacional e da urbanização. Visto à importância da qualidade da água para o abastecimento público, o presente trabalho possui o objetivo de realizar uma análise histórica e contextualizada do avanço das legislações relacionadas à potabilidade da água no Brasil, por meio de uma análise histórica e conceitual que conduz à percepção dos paradigmas por trás das transformações ao longo da história. Para tanto, a metodologia utilizada foi a revisão da literatura disponível nas bases de dados: *CAPEL*, *SciELO*, Google Acadêmico, sites governamentais, sites especializados sobre tratamento de água e sites de empresas de saneamento. Observa-se que as alterações nas legislações acompanham às mudanças de paradigmas observados, com relação à novas necessidades, conceitos, e centralização e descentralização nas tomadas de decisões, possuindo como papel fundamental a atuação das instituições de ensino e pesquisa, predominantemente de caráter público. A legislação vigente traz a inclusão de todos os atores da sociedade civil e públicas, e de forma descentralizada distribui as responsabilidades para o atendimento do padrão de potabilidade, inclusive na esfera individual, resultando em um novo direcionamento paradigmático.

Palavras chaves: qualidade da água, saneamento, potabilidade.

1. INTRODUÇÃO

A noção de potabilidade é tida como um conceito universal, entretanto, as normas e os padrões de potabilidade em diversos países variam em função de aspectos ambientais, como a qualidade das águas captadas, de aspectos sociais, culturais, econômicos e tecnológicos, que juntos podem refletir na viabilidade de aplicação das normas (PINTO, 2006). Cada país deveria estabelecer padrões de potabilidade passíveis de aplicação, monitoramento, controle e vigilância, considerando suas particularidades, aspectos epidemiológicos, ensaios toxicológicos e de qualidade de água. A água potável é aquela que está em condições apropriadas para o consumo humano e deve ser livre de contaminações para que não haja risco de doenças, bem como, presença de vírus, bactérias e substâncias tóxicas microscópicas.

¹ Discentes do Programa de Pós-Graduação em Sustentabilidade, UEM/IFPR, Campus Umuarama. E-mail's, respectivamente (de cima para baixo): lhataishi@hotmail.com; josykrom@gmail.com; brodrigues@icloud.com; pre-ronaldo@gmail.com; nilza@umuarama.pr.gov.br; lays.conrado.lc@gmail.com.

² Doutor em Engenharia Hidráulica e Saneamento pela Universidade de São Paulo. Professor orientador no Programa de Pós-Graduação em Sustentabilidade, UEM/IFPR, Campus Umuarama. E-mail: abotari@uem.br.



III *Sustentare* – Seminários de Sustentabilidade da PUC-Campinas
VI WIPIS – Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade
16 a 18 de novembro de 2021

A água distribuída para consumo humano deve apresentar características tais que não comprometam seu uso, não apenas pela possibilidade de trazer doenças, mas pela possibilidade de sua rejeição pela população (BRASIL, 2006). A distribuição de água segura para as populações pode ser considerada como a ação mais importante na redução da mortalidade e morbidade, nos países em desenvolvimento. A qualidade da água é muito dinâmica, variando no tempo e no espaço segundo diversas condicionantes naturais ou antrópicas. Nesse sentido, a presença de determinadas substâncias na água pode trazer dificuldades para seu tratamento e disponibilização às populações, exigindo tratamentos específicos mais complexos para sua remoção (PÁDUA; FERREIRA, 2006).

Quando falamos de água, precisamos ressaltar que apesar da alta disponibilidade hídrica do país, muitas regiões ainda possuem índices precários no quesito de atendimento de água. Índices do Sistema de Informações de Saneamento (SNIS, 2017) mostram que o abastecimento de água na região Sudeste é de 91,25%, sendo a região que mais atende a população com água potável. Comparando com a região mais precária em todos os índices, região Norte, tem-se um valor de 57,49%, pouco mais da metade da população. O SNIS (2017) mostra que no Brasil apenas 83,5% dos brasileiros são atendidos com abastecimento de água tratada, ou seja, quase 35 milhões de brasileiros não detém desse serviço básico.

A definição do padrão de potabilidade brasileiro tem ocorrido mediante a consideração da experiência internacional, com destaque para os guias da Organização Mundial de Saúde (OMS), que já em sua primeira edição em 1983, subsidiou o processo de revisão da também primeira legislação nacional de potabilidade, a Portaria nº 56, de 14 de março de 1977 (HELLER et al., 2005).

Devido à importância de acompanhar a evolução das normativas e correlacioná-las às mudanças de cenários econômicos, ambientais e sociais, o presente trabalho tem por objetivo realizar uma análise histórica do avanço das legislações relacionadas à potabilidade da água no Brasil, levando-se em consideração as transformações de paradigmas que ocorreram ao longo da história.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A história da busca pela água para o uso humano no Brasil remonta ao descobrimento do país. Segundo Barros (2014), Estácio de Sá, que lutou para expulsar os franceses da baía da Guanabara e fundou a cidade de São Sebastião do Rio de Janeiro, em 1561, teria mandado escavar abertura no solo para exploração de água a fim de abastecer a cidade. Em 1673 iniciou a construção de um aqueduto de canais de pedra, com o objetivo de transportar águas do rio Carioca em direção ao Chafariz na cidade do Rio de Janeiro (ROCHA, 2018).

Já em São Paulo, foram feitas linhas adutoras em 1746 para os conventos de Santa Tereza, e em 1842 já haviam sido instalados alguns chafarizes na cidade. Nota-se que no Brasil colônia, a maioria das obras de saneamento foram realizadas de forma individual, e que as províncias repassaram as permissões de serviços de saneamento para companhias estrangeiras. Na cidade de São Paulo fora construída obras de fornecimento de água encanada, entre 1857 e 1877. No Rio de Janeiro, em 1876, foi construído por Antônio Gabrielli, a Estação de Tratamento de Água (ETA), com filtros de pressão ar/água e uso de decantador e sendo o sistema pioneiro em nível mundial (BARROS, 2014).



III *Sustentare* – Seminários de Sustentabilidade da PUC-Campinas
VI WIPIS – Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade
16 a 18 de novembro de 2021

Pode-se observar que os paradigmas iniciais seguiam o contexto histórico do país que era dividido em capitânicas e tinham vetores próprios e individuais para o seu desenvolvimento e o trato da questão da água potável. Neste contexto, tanto os parâmetros de qualidade quanto os de vigilância relativos à qualidade da água para o consumo humano eram descentralizados e localizados, ao exemplo do paradigma administrativo das capitânicas.

Mesmo após a Proclamação da República, o país continuava sua visão descentralizada e localizada quanto à administração da qualidade e da oferta hídrica para fins de abastecimento humano de água. Somente no século XX, com a mudança de paradigma nas sociedades modernas, começou-se a vislumbrar a necessidade de um marco único de vigilância da qualidade da água para ser veiculada à população.

3. METODOLOGIA

A metodologia aplicada visou a elaboração de um artigo de revisão através de levantamento bibliográfico de estudos científicos que abordam legislações de potabilidade da água e a evolução de paradigmas históricos. O levantamento buscou bases publicadas nas plataformas *Scielo*, *CAPEs*, *Google Acadêmico*, *Science Direct*, sites governamentais, sites especializados sobre tratamento de água e sites de empresas de saneamento.

4. RESULTADOS

4.1 Contextualização histórica

A evolução das legislações relacionadas à qualidade da água para abastecimento público deu-se de acordo com a mudança dos paradigmas histórico, político e administrativo no país, os quais foram sendo definidos ao longo do tempo de acordo com o avanço da industrialização, da urbanização e do crescimento populacional.

As epidemias impulsionaram as primeiras preocupações com relação à unicidade da definição de qualidade da água para consumo humano no Brasil. Por volta da década de 1920, despontou o chamado Movimento Higienista, o que acarretou na criação do Departamento Nacional de Saúde Pública (DNSP), por meio do Decreto nº 3.987/1920 (FORMAGGIA, 2007). O DNSP propôs aos estados da chamada primeira República ou República Velha brasileira a possibilidade de firmar convênios, de caráter voluntário, para o financiamento das ações. Se por um lado o DNSP solucionou os problemas técnicos e financeiros dos estados quanto à Saúde Pública, por outro, sentia-se os primeiros efeitos do concentrado político administrativo chamado União, que controlava todas as atividades e recursos financeiros do DNSP (DE SOUSA; COSTA, 2016).

A partir da década de 1930, começaram a emergir as políticas voltadas aos recursos hídricos, advindas da necessidade de regular o uso da água para garantir a geração de energia elétrica, principalmente das hidroelétricas, para sustentação da produção industrial. Concomitantemente, experimentou-se uma centralização do poder da União por meio da ditadura imposta por Getúlio Vargas e seus correligionários.

Em 1934 houve a instituição do Código das Águas, criado pelo Decreto Federal nº 24.643 (MURTHA; CASTRO; HELLER, 2015), onde estabeleceu a definição de tarifas para os serviços de abastecimento de água, em especial da energia elétrica. Durante a chamada terceira República, ou Era Vargas, houve a criação do Serviço Especial de Saúde Pública (SESP) no ano de 1942 (LUCENA, 2006). E foi a partir da influência do SESP, que iniciou-se o setor comercial



III *Sustentare* – Seminários de Sustentabilidade da PUC-Campinas
VI WIPIS – Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade
16 a 18 de novembro de 2021

de serviços na área de saneamento, com as autarquias, e depois da Fundação Nacional de Saúde (FUNASA), criada pelo Decreto nº 100, de 16 de abril de 1991 (FUNASA, 2020).

Com o agravamento da poluição hídrica na chamada quarta República, ou República Populista, na década de 1960, o Brasil enfrentava uma crise sanitária, onde grande parcela da população ainda não era abastecida com água, os municípios não tinham condições de implantar as redes e nem de operá-las depois de implantadas. Neste contexto, o acesso à rede de água e esgoto começou a tornar-se prioridade na agenda das políticas públicas (DE SOUSA; COSTA, 2016).

Durante o governo militar de exceção, observou-se a absoluta necessidade de centralizar a vigilância sobre a qualidade e de estabelecer parâmetros físicos, químicos e biológicos da água para fins de abastecimento da população que fossem comuns à todas as unidades da federação. Estávamos agora dentro de um novo paradigma centralizador que emanava do poder central, mas exercido apenas por um agente da sociedade: o governo federal, a chamada União.

Nota-se então, ao longo da história político administrativa do Brasil, que o nascimento do chamado padrão de potabilidade ocorreu da impossibilidade de uma administração descentralizada sobre o assunto. Desde os primórdios do nascimento da nação, as capitânicas do Brasil império, não eram capazes de estabelecer um conjunto comum de características mínimas para a qualidade da água e sua distribuição.

Somente, a partir do século XX, percebe-se movimentações para mudar este cenário, tendendo para a centralização da vigilância, fiscalização, e parâmetros de qualidade, o que foi confirmado principalmente após a Proclamação da República em 1889. E atualmente, tem-se um cenário híbrido, onde os serviços de fiscalização e vigilância são descentralizados, contudo, o estabelecimento de parâmetros continua centralizado pelo governo central.

Portanto, formalmente, o padrão de potabilidade foi apenas concebido no Brasil quase cem anos após as descobertas esclarecedoras da ciência sobre a origem das doenças de veiculação hídrica e suas consequências. Neste artigo, serão elencados os instrumentos jurídicos legais que estabeleceram o padrão de potabilidade, o contexto histórico em que ocorreram e os paradigmas de sua concepção, bem como os avanços que as sucessivas legislações trouxeram para esta vital ferramenta: o padrão de potabilidade.

4.2 Decreto nº 79.367/1977 e Portaria BSB nº 56/1977

O Decreto nº 79.367 de 09 de março de 1977 se torna um marco sobre as normas e o padrão de potabilidade de água, atribuindo ao Ministério da Saúde a responsabilidade de elaborar as normas e estabelecer o padrão de potabilidade de água para todo o território brasileiro (BRASIL, 1977). Foi a partir deste Decreto que se estabeleceu a figura jurídica da Norma de Potabilidade da Água formalmente. O padrão de potabilidade estabeleceu aspectos microbiológicos e parâmetros de qualidade física, química e organoléptica, Valores Máximos Desejáveis (VMD), e Valor Máximo Permitido (VMP), para os parâmetros físicos e químicos da água (BRASIL, 2012).

Então, nesta norma, o padrão de potabilidade era denominado como o conjunto dos valores máximos permissíveis das características de qualidade da água destinada ao consumo humano (BASTOS, 2020). A Tabela 1 apresenta para quais parâmetros foram estipulados limites nesta primeira Portaria de padrão de potabilidade.



III *Sustentare* – Seminários de Sustentabilidade da PUC-Campinas
 VI WIPIS – Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade
 16 a 18 de novembro de 2021

Tabela 1 – Parâmetros e seus limites na Portaria BSB nº 56, de 14 de março de 1977.

Padrão	Definição de limites
Físico	Cor, turbidez, odor e sabor.
Químico	20 elementos e substância químicas inorgânicas e 13 substâncias químicas orgânicas, divididos em biocidas orgânicos sintéticos hidrocarbonetos clorados e compostos organofosforados e carbamatos.
Bacteriológico	Apenas grupo Coliforme.

Fonte: Formaggia; De Souza, 2021.

Ainda de acordo com o Decreto, foi definida a responsabilidade para as Secretarias de Saúde dos Estados e equivalente aos territórios e Distrito Federal de fiscalização e controle do cumprimento das normas e o padrão de potabilidade (FREITAS; DE FREITAS, 2005). Percebe-se então uma descentralização dos poderes da esfera federal para a estadual. Este foi um esboço de alteração do paradigma centralizador que até então predominava no gerenciamento da água para fins de abastecimento.

4.3 Constituição Federal de 1988

Após o fim da ditadura, houve a extinção do Plano Nacional de Saneamento (PLANASA) e do Banco Nacional de Habitação (BNH) em 1986. O setor viveu um vazio governamental, passando a gerência para o Departamento de Saneamento da Secretaria de Política Urbana (DS/Sepurb) do Ministério do Planejamento e Orçamento, tendo a Caixa Econômica Federal responsável pela gerência dos recursos financeiros (NOZAKI, 2007). A Constituição Federal de 1988 trata do componente “água” em cinco artigos, sem detalhar diretamente a ação sobre o objeto, observe a Tabela 2.

Tabela 2 - Artigos da Constituição Federal de 1988 que abordam o recurso natural "água".

Identificação	Conteúdo
Art. 20; Inciso III	São bens da União: os lagos, rios e quaisquer correntes de água em terrenos de seu domínio, ou que banhem mais de um Estado, sirvam de limites com outros países, ou se estendam a território estrangeiro ou dele provenham, bem como os terrenos marginais e as praias fluviais.
Art. 22; Inciso IV	A Carta Magna afirma que compete privativamente à União legislar sobre: águas, energia, informática, telecomunicações e radiodifusão.
Art. 26; Inciso I	Reforça que se incluem entre os bens dos Estados: as águas superficiais ou subterrâneas, fluentes, emergentes e em depósito, ressalvadas, neste caso, na forma da lei, as decorrentes de obras da União. Para efeitos administrativos, a União poderá articular sua ação em um mesmo complexo geoeconômico e social, visando a seu desenvolvimento e à redução das desigualdades regionais;
Art. 43	§ 2º Os incentivos regionais compreenderão, além de outros, na forma da lei: IV – prioridade para o aproveitamento econômico e social dos rios e das massas de água represadas ou represáveis nas regiões de baixa renda, sujeitas a secas periódicas; § 3º Nas áreas a que se refere o § 2º, IV, a União incentivará a recuperação de terras áridas e cooperará com os pequenos e médios proprietários rurais para o estabelecimento, em suas glebas, de fontes de água e de pequena irrigação.
Art. 200	O sistema único de saúde compete, além de outras atribuições, nos termos da lei: VI - fiscalizar e inspecionar alimentos, compreendido o controle de seu teor nutricional, bem como bebidas e águas para consumo humano.

Fonte: Brasil, 1988.



III *Sustentare* – Seminários de Sustentabilidade da PUC-Campinas
VI WIPIS – Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade
16 a 18 de novembro de 2021

Em resumo, a Constituição Federal de 1988 evidenciou o interesse público sobre toda forma de recursos hídricos que se estabelecem como disponíveis para a intervenção no meio natural, estabelecendo também que o tema água é de competência exclusiva do governo federal.

Aborda-se a importância da água como recurso estratégico e que deve ser protegido legalmente em esfera federal a fim de não gerar adversidades entre os estados, visto também que muitos cursos d'água se estendem para outros países. Portanto, embora estivéssemos na nova República (a chamada redemocratização), ainda permaneceu o paradigma de centralização tanto da fiscalização quanto do gerenciamento do fornecimento de água potável, quase que exclusivamente pelo poder público, embora delegado aos estados e municípios a responsabilidade pelo tratamento e distribuição. Também se reflete o caráter social e econômico do uso da água sendo responsável pelo equilíbrio de regiões deficitárias no abastecimento de recursos hídricos, e trata sobre a competência do SUS (Lei nº 8080/1990) para fiscalização e inspeção da água para consumo, demonstrando que sua distribuição é uma prioridade da saúde pública.

4.4 Portaria GM-MS nº 36/1990

No ano de 1988 também se iniciou o processo de revisão da Portaria BSB nº 56/1977, o que culminou, após treze anos, na publicação da Portaria GM-MS nº 36, de 19 de janeiro de 1990, considerada como marco inovador, por se apresentar mais restritiva e contemplar três categorias (características físicas, organolépticas, químicas; características bacteriológicas e características radioativas) em termos de padrão de potabilidade (FORTES; BARROCAS; KLIGERMAN, 2019).

As principais modificações na Portaria, são referentes a revisão das definições e inserção de alguns conceitos sanitários, como, recomendação de manutenção do teor mínimo de cloro residual livre em qualquer ponto da rede de distribuição; obrigatoriedade do envio de relatórios, periodicamente, contemplando dados sobre a qualidade das águas distribuídas; substituição do Valor Máximo Desejável (VMD) pelo critério do Valor Máximo Permitido (VMP); alteração dos limites de tolerância para todas as características físico-químicas e bacteriológicas; exigência da manutenção de pressão positiva em qualquer ponto da rede de distribuição; recomendação da faixa de pH (6,5 a 8,5); atualização do número mínimo de amostras e frequências mínimas de amostragem; exigência de ausência de coliformes fecais em qualquer ponto do sistema de abastecimento de água (SAA) e de coliformes totais na entrada do SAA (BRASIL, 2012).

O paradigma começa em uma paulatina e gradual alteração, com uma descentralização para fora do poder público. Isto se torna evidente entre os anos de 1995 e 1998, com políticas específicas voltadas ao setor do saneamento que ensejam ações de descentralização, permitindo um número maior de atores da sociedade civil e não governamental, uma maior participação e mais democrática nas tomadas de decisões sobre não apenas a produção e distribuição de água, mas no saneamento de uma forma geral. O setor privado é também chamado a participar deste importante setor (NOZAKI, 2007).

4.5 Portaria MS nº 1.469/2000 e a Portaria MS nº 518/2004

De acordo com BRASIL (2007), a Portaria MS nº 36/1990 não definia de forma clara os responsáveis pelo seu cumprimento, sobretudo em relação ao controle da qualidade da água fornecida para a população, além do padrão de potabilidade não contar com substâncias que apresentam risco a saúde humana, como algas, vírus e parasitas. Neste sentido, a norma foi revista de forma detalhada e atualizada através da Portaria MS nº 1.469, de 29 de dezembro de



III *Sustentare* – Seminários de Sustentabilidade da PUC-Campinas
VI WIPIS – Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade
16 a 18 de novembro de 2021

2000, que aprimora as definições de água potável, controle de vigilância e insere as definições de cianobactérias, cianotoxinas, sistema de abastecimento de água para consumo humano, e solução alternativa de abastecimento (FORTES; BARROCAS; KLIGERMAN, 2019), e é vista como um marco na regulamentação sobre a qualidade da água.

A classificação dos tipos de sistema é considerada a principal inovação, sendo eles, o sistema coletivo sob a responsabilidade do poder público ou mesmo administrada em regime de concessão ou permissão; e o sistema ou solução alternativa, que se refere à toda modalidade de abastecimento coletivo, distinto do sistema supracitado (FREITAS; DE FREITAS, 2005).

A Portaria MS nº 1.469/2000 também foi um marco ao definir deveres e responsabilidades, pela primeira vez do setor de saúde, incluindo as três esferas governamentais, estabelecendo penalidades no caso do não cumprimento da legislação (FORMAGGIA; DE SOUZA, 2021).

O grande marco para a instauração da Portaria MS nº 518, de 25 de março de 2004, foi a criação da Secretaria de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde (SVS/MS) no ano de 2003, através do Decreto nº 4.726/2003. Por este Decreto, a SVS tornou-se responsável pela coordenação nacional de todas as ações executadas pelo SUS nas áreas de vigilância epidemiológica de doenças transmissíveis e não transmissíveis, dos programas de prevenção e controle de doenças, de informações epidemiológicas, de análise da situação de saúde e de vigilância em saúde ambiental (OLIVEIRA; CRUZ, 2015).

Destarte, fica estabelecida uma nova e profunda alteração no paradigma centralizador observado no início da República: a descentralização do gerenciamento, do fornecimento, do tratamento e da distribuição de água que atendam o padrão de potabilidade. Este setor torna-se um bem apropriado por todas as parcelas de representatividade da chamada sociedade civil organizada. Apenas o poder de estabelecimento normativo fica a critério da União.

4.6 Portaria MS nº 2.914/2011 e a Portaria de Consolidação nº 5/2017 – (PC-5) (Anexo XX)

Após 6 anos em vigor, a Portaria de Consolidação nº 5/2017 revogou a Portaria MS nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011, a partir de sua consolidação em seu Anexo XX, que trata sobre o controle e da vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, no entanto, não houve alterações nos procedimentos e parâmetros. O conteúdo da Portaria MS nº 2.914/2011 passou a integrar o Programa de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano, sendo assim, a portaria apenas consolidou as normas e todos os serviços de saúde ofertados pelo SUS, através de um único diploma legal (FORTES; BARROCAS; KLIGERMAN, 2019).

Neste contexto, ambas as Portarias reproduzem as mesmas variáveis e valores numéricos, partindo dos mesmos critérios, princípios e procedimentos anteriores, sem considerar novos estudos e avaliações das condições e reais necessidades dos tratamentos de águas para abastecimento humano do país (HESPANHOL, 2019). Mas as alterações paradigmáticas seriam ainda mais aprofundadas, o que resultaria em uma descentralização ainda maior.

4.7 Portaria GM/MS nº 888/2021

A Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021 dispõe sobre os protocolos para vigilância, controle e potabilidade da água destinado ao consumo humano, alterando o Anexo XX da Portaria de Consolidação GM/MS nº 05/2017 – (PC-5), trazendo consigo 15 tabelas anexas.



III *Sustentare* – Seminários de Sustentabilidade da PUC-Campinas
 VI WIPIS – Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade
 16 a 18 de novembro de 2021

Houve novidades quanto à inclusão, alteração e exclusão de parâmetros que tratam da potabilidade da água para o consumo humano. A seguir, as principais alterações são apresentadas nas Tabelas 3 a 14 que permitem estabelecer um paralelo entre a legislação anterior e a vigente, apresentando os parâmetros de VMP e suas respectivas unidades. A principal novidade, entretanto, é a possibilidade de sistemas de tratamento individuais serem adicionados aos dois tipos de sistema que já eram permitidos na legislação passada.

Tabela 3 - Parâmetros inorgânicos alterados.

Parâmetro	Unidade	Portaria de Consolidação nº 5/2017 (Anexo XX) VMP	Portaria nº 888/2021 (Anexo XX) VMP
Antimônio	mg/L	0,005	0,006
Cádmio	mg/L	0,005	0,003
Selênio	mg/L	0,01	0,004

Fonte: Botari, 2021.

Tabela 4 - Parâmetros orgânicos alterados.

Parâmetro	Unidade	Portaria de Consolidação nº 5/2017 (Anexo XX) VMP	Portaria nº 888/2021 (Anexo XX) VMP
1,2 Dicloroetano	ug/L	10	5
Benzo(a)pirenos	ug/L	0,7	0,4
Cloreto de Vinila	ug/L	2,0	0,5
Tricloroetano	ug/L	20	4
Tolueno	ug/L	30	170
Xilenos	ug/L	500	300

Fonte: Botari, 2021.

Tabela 5 - Parâmetros orgânicos incluídos.

Parâmetro	Unidade	Portaria nº 888/2021 (Anexo XX) VMP
Dioxano	ug/L	48
Epícloridina	ug/L	0,4
Etilbenzeno	ug/L	300

Fonte: Botari, 2021.

Tabela 6 - Parâmetros adicionados para agrotóxicos.

Parâmetro	Unidade	VMP	Parâmetro	Unidade	VMP
Ametrina	ug/L	60	Metamidofós+Acefato	ug/L	7
Clorotalonil	ug/L	45	Metribuzin	ug/L	25
Difenoconazol	ug/L	30	Paraquate	ug/L	13
Dimetoato + Ometoato	ug/L	1,2	Picloran	ug/L	60
Epoxiconazol	ug/L	60	Propargito	ug/L	30
Fipronil	ug/L	1,2	Protioconazol + Protioconazol Destio	ug/L	3
Frutiatol	ug/L	30	Tiametoxam	ug/L	36
Hidroxi-Atrazina	ug/L	120	Tiodicarbe	ug/L	90
Melationa	ug/L	60	Tiram	ug/L	6
Mancozebe + ETU	ug/L	8			

Fonte: Botari, 2021.



III *Sustentare* – Seminários de Sustentabilidade da PUC-Campinas
 VI WIPIS – Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade
 16 a 18 de novembro de 2021

Tabela 7 - Parâmetros alterados para agrotóxicos.

Parâmetro	Unidade	Portaria de Consolidação nº 5/2017 (Anexo XX) VMP	Portaria nº 888/2021 (Anexo XX) VMP
Diuron	ug/L	90	20
Profenofós	ug/L	60	0,3

Fonte: Botari, 2021.

Tabela 8 - Parâmetros retirados para agrotóxicos.

Parâmetro	Unidade	VMP
Endossulfan	ug/L	20
Endrin	ug/L	0,6
Parationa Metílica	ug/L	9
Pendimentalina	ug/L	20
Permetrina	ug/L	20

Fonte: Botari, 2021.

Tabela 9 - Parâmetros incluídos para desinfetantes e produtos secundários.

Parâmetro	Unidade	VMP
2,4 Diclorofenol	mg/L	0,2
Clorato	mg/L	0,7
Cloro Residual livre	mg/L	5
N-nitrosodimetilamina	mg/L	0,0001

Fonte: Botari, 2021.

Tabela 10 - Parâmetros organolépticos modificados.

Parâmetro	Unidade	Portaria de Consolidação nº 5/2017 (Anexo XX) VMP	Portaria nº 888/2021 (Anexo XX) VMP
Amônia (N)	mg/L	1,5	1,2
1,2 diclorobenzeno	mg/L	0,01	0,001
1,4 diclorobenzeno	mg/L	0,03	0,0003
Dureza Total	mg/L	500	300
Monoclorobenzeno	mg/L	0,12	0,02
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	1000	500
Sulfeto de Hidrogênio	mg/L	0,1	0,05

Fonte: Botari, 2021.

Tabela 11 - Parâmetros de turbidez.

Tratamento de água	Portaria de Consolidação nº 5/2017 (Anexo XX) VMP	Portaria nº 888/2021 (Anexo XX) VMP	Frequência
Pós-desinfecção (águas subterrâneas)	1 uT em 95% das amostras	1 uT em 95% das amostras, no restante até 5 uT	Semanal
Filtração rápida (tratamento completo ou filtração direta)	0,5 uT em 95% das amostras	0,5 uT em 95% das amostras, no restante até 1 uT	1 a cada 2 horas
Filtração em membrana	--	0,1 uT em 99% das amostras	1 a cada 2 horas
Filtração Lenta	1 uT em 95% das amostras	1,0 uT em 95% das amostras, no restante até 2uT	Diariamente

Fonte: Botari, 2021.



III *Sustentare* – Seminários de Sustentabilidade da PUC-Campinas
 VI WIPIS – Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade
 16 a 18 de novembro de 2021

Tabela 12 - Parâmetros para a desinfecção de água.

Portaria de Consolidação nº 5/2017 (Anexo XX) VMP	Portaria nº 888/2021 (Anexo XX) VMP
Diretrizes para a utilização de desinfetantes alternativos como, por exemplo, ozônio, dióxido de cloro e radiação uv	Diretrizes para a utilização de desinfetantes alternativos como, por exemplo, ozônio, dióxido de cloro e radiação uv – mas exige residual: com cloraminas, dióxido de cloro ou cloro
Tempo de contato mínimo em função do oxidante, cloro residual, pH (6 a 9) e temperatura	Tempo de contato mínimo em função do oxidante, cloro residual, pH (6 a 9) e temperatura

Fonte: Botari, 2021.

Tabela 13 - Parâmetros de turbidez e desinfecção.

Etapa do Tratamento	Microbiologia	Portaria de Consolidação nº 5/2017 (Anexo XX) VMP	Portaria nº 888/2021 (Anexo XX) VMP	Monitorar
Captação	<i>Escherichia coli</i>	Se média Geométrica ≥ 1000 /100mL então eficiência total da ETA $\geq 95\%$	Se média geométrica ≥ 1000 /100mL se eficiência total da ETA $\geq 2,5$ log (99,7%)	<i>Oocistos de Cryptosporidium spp.</i> e cistos <i>giardia spp.</i>
Filtração Rápida	Se presença de <i>Oocistos de Cryptosporidium spp.</i> e cistos <i>giardia spp.</i> na captação	Média aritmética de 3 oocistos em 24 amostras em até 2 anos	Média aritmética de 1 oocisto em 12 amostras em 12 meses	Turbidez $\leq 0,3$ uT em 95% das amostras

Fonte: Botari, 2021.

Tabela 14 - Formas de abastecimentos e pontos de consumo, parâmetro e VMP.

FORMAS DE ABASTECIMENTO	PARÂMETRO	VMP
SAI NA SAÍDA DO TRATAMENTO	<i>Escherichia coli</i>	Ausência em 100 mL
	Coliformes totais	Ausência em 100 mL
	<i>Escherichia coli</i>	Ausência em 100 mL
SAA SAC DISTRIBUIÇÃO E PONTOS DE CONSUMO	Coliformes totais < 20000hab.	uma amostra positiva em um mês
	Coliformes totais > 20000hab.	Ausência em 100 mL em 95% das amostras examinadas no mês

Fonte: Botari, 2021.

Entretanto, indubitavelmente, o vetor paradigmático utilizado nesta nova legislação intenciona um salto em direção à descentralização numa amplitude nunca vista, ou melhor, observada tão somente na época das capitâncias hereditárias, do início da formação deste país.

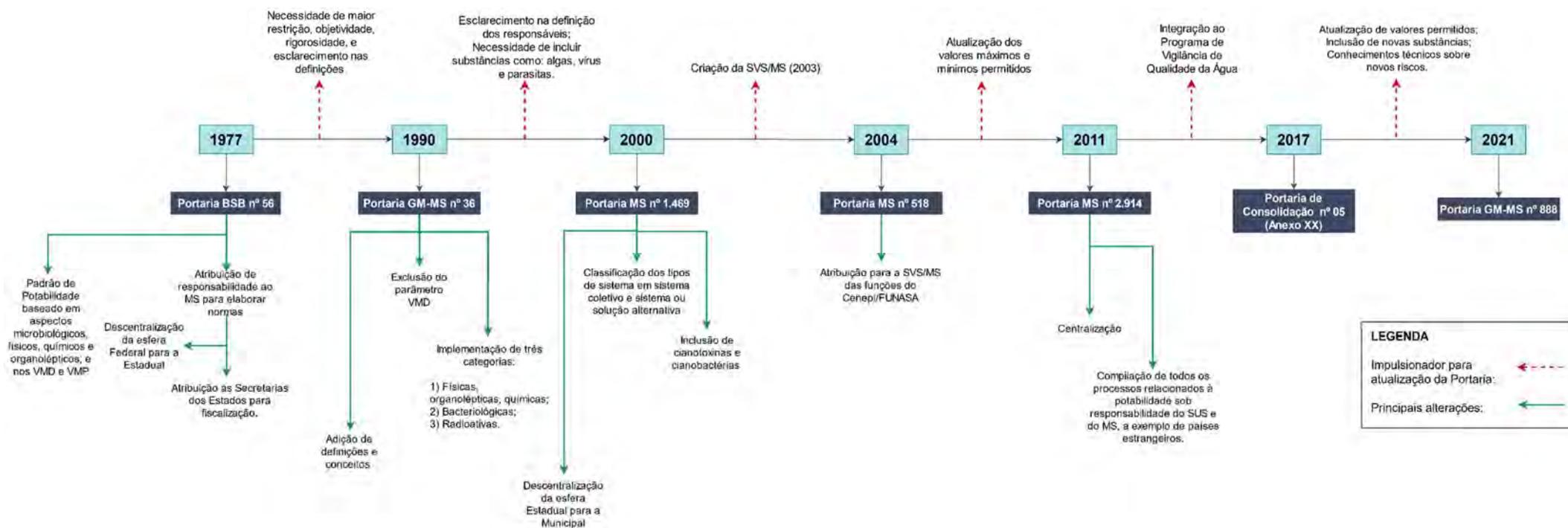
Desde a primeira iniciativa de instituir o marco regulatório na produção e distribuição de água que atendesse um padrão mínimo em termos quali-quantitativos para o consumo humano, em 1977, atingiu-se o ápice no paradigma de centralização das políticas de gerenciamento e fiscalização e que marca o início do formalmente chamado padrão de potabilidade. Desde então, e paulatinamente, as sucessivas legislações apontavam para a descentralização deste mecanismo gerencial e administrativo, que culmina com a portaria 888 de 2021, conforme Figura 1.

Ao permitir soluções individuais de fornecimento de água potável, chamada de Solução Alternativa Individual (SAI), no Artigo 5º, inciso VII (capítulo das definições- vide Tabela 14), sem dúvida, a vigente legislação propõe uma ruptura, que irá, minimamente, testar a maturidade da sociedade brasileira em sua autogestão no atendimento do padrão de potabilidade.



III *Sustentare* – Seminários de Sustentabilidade da PUC-Campinas
 VI WIPIS – Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade
 16 a 18 de novembro de 2021

Figura 1: Linha do tempo da legislação brasileira do padrão de potabilidade.





III *Sustentare* – Seminários de Sustentabilidade da PUC-Campinas
VI WIPIS – Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade
16 a 18 de novembro de 2021

5. CONCLUSÕES

Pode-se observar que desde 1977, a partir da iniciativa governamental de introduzir um marco regulatório para a produção de água para fins de abastecimento público, muito foi alterado e modificado. O paradigma inicial para a normatização e regulamentação da produção de água potável partiu da visão centralizadora do governo federal vigente. Após a promulgação da Constituição de 1988, entretanto, houve uma alteração significativa neste paradigma.

Neste novo contexto, a sociedade civil na figura da academia, em especial as instituições de ensino e pesquisa de caráter público em sua predominância, assumiu um papel central no estabelecimento das diretrizes e balizas da legislação do padrão de potabilidade desde então. Esta contribuição, somada à sociedade global, que se tornou uma realidade por volta do início do novo milênio, houve um incremento substancial na qualidade deste importante marco regulatório tanto do ponto de vista da saúde pública como do ponto de vista do gerenciamento da produção da água para fins de uso humano.

A legislação do padrão de potabilidade ora vigente encerra a transição de um antigo paradigma para um novo, em relação ao setor de produção de água potável, incluindo todos os atores da sociedade civil e públicas, assim como também uma descentralização da vigilância e da administração nas esferas federativas ao distribuir as responsabilidades para os gestores e usuários, mesmo na esfera individual, e em sintonia com as demandas por mais responsabilidades por parte da sociedade. Evidentemente, uma sociedade madura quanto aos seus direitos e deveres demanda maior participação no gerenciamento de seus interesses, o que inclui o gerenciamento, o tratamento e a distribuição de sua água potável. Esta legislação vigente atende tais anseios e certamente o futuro testará o sentido e a direção deste novo vetor paradigmático.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARROS, Rodrigo. **A história do saneamento básico no Brasil**. 2014. Disponível em: <https://www.rodoinside.com.br/a-historia-do-saneamento-basico-no-brasil/>. Acesso em: 10 jul. 2021.

BASTOS, R. K. X. **A norma brasileira de qualidade da água para consumo humano em revisão – um convite à reflexão sob a ótica dos direitos**. Observatório Nacional dos Direitos a Água e ao Saneamento - ONDAS. 2020. Disponível em: <https://ondasbrasil.org/a-norma-brasileira-de-qualidade-da-agua-para-consumo-humano-em-revisao-um-convite-a-reflexao-sob-a-otica-dos-direitos/>. Acesso em: 18 jul. 2021.

BOTARI, A. (2021). **Notas de aula da disciplina de tecnologias para tratamento de águas de abastecimento**, 2021. Programa de Pós Graduação em Sustentabilidade. Universidade Estadual de Maringá, Instituto Federal do Paraná – UEM/IFPR, Umuarama, 2021.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988.



III *Sustentare* – Seminários de Sustentabilidade da PUC-Campinas
VI WIPIS – Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade
16 a 18 de novembro de 2021

BRASIL. Decreto Federal nº 79.367, de 9 de março de 1977. Dispõe sobre normas e o padrão de potabilidade de água e dá outras providências. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, p. 2741, 10 mar. 1977.

BRASIL. Gabinete do Ministro. Ministério da Saúde. Portaria GM/MS nº 888, de 04 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. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, p. 127, 07 mai. 2021.

BRASIL. Gabinete do Ministro. Ministério da Saúde. Portaria GM-MS nº 36, de 19 de janeiro de 1990. Aprova normas e o padrão de Potabilidade da Água destinada ao consumo humano. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, p. 1651-1654, 23 jan. 1990.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Documento base de elaboração da Portaria MS nº 2.914/2011**. Brasília: MS, 2012. 196 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria de Consolidação nº 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. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, p. 825, 28 set. 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria MS nº 1.469, de 29 de dezembro de 2000. 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. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, p. 39, 22 fev. 2001.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria MS 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 União**: seção 1, Brasília, DF, p. 43, 04 jan. 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria MS 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. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, p. 266, 26 mar. 2004.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Vigilância e controle da qualidade da água para consumo humano**. Brasília, DF: MS, 2006. 212 p.

DE SOUSA, A. C. A.; COSTA, N. DO R. Política de saneamento básico no Brasil: Discussão de uma trajetória. **História, Ciências, Saúde - Manguinhos**, Rio de Janeiro, v. 23, n. 3, p. 615–634, jul./set. 2016.



III *Sustentare* – Seminários de Sustentabilidade da PUC-Campinas
VI WIPIS – Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade
16 a 18 de novembro de 2021

FORMAGGIA, D. M. E.; DE SOUZA, R. M. G. L. **Legislação brasileira de potabilidades de água para consumo humano: evolução e involução. Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano.** ProÁgua. 2021.

FORMAGGIA, Denise Maria Elisabeth. Uma breve história do programa de vigilância da qualidade da água para consumo humano do Estado de São Paulo. Centro de Vigilância Sanitária. Coordenadoria de Controle de Doenças da Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo. **Fa-laSEVISA**, São Paulo, n. 1, p. 2-8, 2007.

FORTES, A. C. C., BARROCAS, P. R. G., KLIGERMAN, D. C. A vigilância da qualidade da água e o papel da informação na garantia do acesso. **Saúde Debate**, Rio de Janeiro, v. 43, n. 3, p. 20-34, dez. 2019.

FREITAS, M. B.; DE FREITAS, C. M. A vigilância da qualidade da água para consumo humano: desafios e perspectivas para o Sistema Único de Saúde. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 10, n. 4, p. 993-1004. 2005.

HELLER, L.; BASTOS, R. K. X.; PINTO, V. G.; PÁDUA, V. L. Terceira edição do guias da Organização mundial da Saúde: que impacto esperar na Portaria 518/2004? *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 23. 2005, Campo Grande. **Anais [...]** Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2005.

HESPANHOL, I. Considerações sobre a Portaria 2914/2011, sobre os Planos de Segurança da Qualidade da Água, sobre os anexos XX e XXI da Portaria de Consolidação 5/2017 do SUS, e sobre uma Proposta para Implementar um Novo Paradigma para Regulamentação com base em Variáveis Sub-rogadas. **Revista DAE**, São Paulo, v. 67, n. 217, p. 17-33, mai. 2019.

LUCENA, A. F. As Políticas Públicas de Saneamento Básico no Brasil: Reformas institucionais e investimentos governamentais. **Revista Eletrônica Plurais**, v. 1, n. 4, p. 117-130, abr. 2006.

MURTHA, N. A.; CASTRO, J. E.; HELLER, L. Uma Perspectiva Histórica Das Primeiras Políticas Públicas De Saneamento E De Recursos Hídricos No Brasil. **Ambiente & Sociedade**, São Paulo, v. 18, n. 3, p. 193–210, jul./set. 2015.

NOZAKI, V. T. **Análise do setor de saneamento básico no Brasil.** 2007. 110 p. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2007.

OLIVEIRA, C. M.; CRUZ, M. Sistema de Vigilância em Saúde no Brasil: avanços e desafios. **Saúde Debate**, Rio de Janeiro, v. 39, n. 104, p. 255-267, jan./mar. 2015.



III *Sustentare* – Seminários de Sustentabilidade da PUC-Campinas
VI WIPIS – Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade
16 a 18 de novembro de 2021

PÁDUA, V. L.; FERREIRA, A. C. S. Qualidade da água para consumo humano. *In*: HELLER, L., PÁDUA, V. L. (org.). **Abastecimento de água para consumo humano**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2006. cap. 4, p. 153-221.

PINTO, V. G. **Análise comparativa de legislações relativas à qualidade da água para consumo humano na América do Sul**. 2006. 212 p. Dissertação (Mestrado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos) – Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2006.

ROCHA, A. A. **Histórias do Saneamento**. 1. ed. São Paulo: Blucher, 2018. 152 p.

SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2017**. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/diagnostico-anual-agua-e-esgotos/diagnostico-ae-2017>. Acesso em: 15 jul. 2021.