



AVANÇOS E RETROCESSO DOS PADRÕES DE QUALIDADE DA ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO E O SISTEMA DE VIGILÂNCIA – Estudo de caso **Realizado sobre os Municípios Mineiros de Florestal e Divinópolis**

Luana Souza Hott ¹

Fernanda Marques Freitas ²

Hygor Aristides Victor Rossoni³

Potabilidade da água para consumo humano e a adequação prática da legislação.

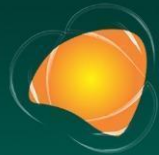
Resumo

A potabilidade da água para consumo humano, é de responsabilidade da gestão pública e este serviço tem um custo para o consumidor. Porém, parte da população, faz a captação individual, via poço tubular muitas vezes sem outorga, ou até mesmo por outros meios. E este é apenas um ponto perto da responsabilidade principal da gestão pública junto das companhias de abastecimento. A confiabilidade no processo de tratamento de água para abastecimento humano é parte do problema, quando pensamos em custo principalmente. O responsável pela desconfiança e falta de adesão é o próprio sistema de gestão pública, precário em fiscalização e capacitação de profissionais. O envolvimento assíduo de instituições públicas e privadas no tratamento de água para consumo humano é um desafio. Há uma série expressiva de leis que regulamentam a água e seus usos preponderantes. A metodologia quantitativa tem como prioridade explicar padrões através de uma investigação dos processos já existentes e medidos. Pausar os avanços, para nivelar o conhecimento e obter mais números de registros para serem estudados e analisados.

Palavras-chave: Abastecimento; consumo humano; potabilidade de abastecimento.

¹ Prof. Dr. Nome, da Instituição – Campus XXXXXX, Departamento XXXXXX, xxxxxxxx@gmail.com.

³ Prof. Dr. da Universidade Federal de Viçosa – Campos Floresta/MG, Engenheiro Ambiental, Mestre em Ciência Florestal; Doutor em Saneamento Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Orientador dos alunos do Curso do Mestrado Profissional em Sustentabilidade e Tecnologia Ambiental (MPSTA) pelo Instituto Federal de Minas Gerais – Campus Bambuí/MG, rosoni@ufv.br.



INTRODUÇÃO

A pauta sobre a potabilidade da água para consumo humano, apesar de ser importante em termos de segurança e vigilância de sua qualidade, o tema é polêmico e que divide opiniões. A segregação de opiniões se concretiza por diversos aspectos. Entende-se que gestão pública é responsável por disponibilizar água potável para a população e este serviço tem um custo para o consumidor.

A nível legal, a Assembleia Geral da Organização das Nações Unidas (ONU) em 1948, seguida pela constituição federal de 1988 que aborda em seu Artº1 sobre os princípios fundamentais, mencionando no inciso III – a dignidade da pessoa humana. A pauta se estende a qualidade da água para consumo humano, saneamento, direito a vida digna, educação e meio ambiente.

A Portaria GM/MS N° 888, anexo XX, institui e regulamenta os padrões de potabilidade da água, a serem seguidos para tradução e interpretação do monitoramento e das análises de forma mais eficiente. O programa nacional VIGIAGUA tem muita relevância, para direcionar protocolos e requisitos para que possa alcançar tais padrões, atuando como uma alternativa, regido pelo princípio de compilar uma sequência de ações, ferramentas e indicadores necessárias para garantir tal qualidade. A potabilidade da água é variável conforme os seus usos preponderantes, deve ser medida pelo seu uso principal, ou seja, deve ser levada em conta qual a destinação de uso final. No caso do presente trabalho, o uso é para consumo humano, então, o contexto acaba sendo amplo em termos gerais, quando pensamos na água como um grande solvente. Pensando nisso, deseja-se levantar a evolução das legislações apontando eixos que possam monitorar possíveis contaminações e poluições da água de abastecimento humano.

O Programa Nacional VIGIAGUA é o plano brasileiro do setor que institui a oferta de serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário. No VIGIAGUA é abordado como princípios fundamentais, dos serviços prestados e orientado pelo legislativo. Lei nº 11.455, de 2007, Artº I - a universalização do acesso e efetiva prestação do serviço; integralidade, compreendida como o conjunto de atividades e componentes de cada um dos diversos serviços de saneamento que propicie à população



o acesso a eles em conformidade com suas necessidades e maximize a eficácia das ações e dos resultados; II- abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de forma adequada à saúde pública, à conservação dos recursos naturais e à proteção do meio ambiente; III- disponibilidade, nas áreas urbanas, de serviços de drenagem e manejo das águas pluviais, tratamento, limpeza e fiscalização preventiva das redes, adequados à saúde pública, à proteção do meio ambiente e à segurança da vida e do patrimônio público e privado.

Apresentar funcionamento do sistema e executar mais fiscalização de tratamento de forma educativa e menos punitiva para alguns casos, apresentando como cada etapa é amparada por leis e normativas, aumentaria o nível de entendimento do assunto por parte da população e assim trazer mais confiabilidade para o sistema.

No presente trabalho apresenta-se uma análise temporal das legislações pertinentes ao monitoramento da qualidade da água, seus avanços e retrocessos. Ênfase é dada ao Município de Florestal, e um comparativo com o município de Divinópolis, ambos localizados no Estado de Minas Gerais, com o objetivo de analisar e comparar o nível de rigor institucional ao longo dos anos, e se os municípios vêm se adequando as regras.

Objetivo

Analisar a evolução ou retrocesso sobre os padrões de qualidade da água para consumo humano e o sistema de vigilância, abordando o contexto de abastecimento do município de Florestal; explorar as últimas legislações vigentes e fontes bibliográficas referentes ao tema, a fim de verificar as alterações que ocorreram durante os últimos 10 anos. Analisar o histórico das legislações hídricas do Brasil, que institucionaliza cada eixo do desenvolvimento sustentável em território nacional, com base nos objetivos da ODS. Com ênfase no abastecimento de água para consumo humano. Organizado em um mapeamento das principais Leis. Analisar dados públicos do contexto de abastecimento do município de Florestal. Abordando a efetividade ou não do sistema de monitoramento da qualidade da água de abastecimento e destacar um formato comparativo dos resultados com o do município de Divinópolis.

METODOLOGIA

Após as buscas em estudos e leituras das legislações e artigos publicados, para realização do presente trabalho, observa-se que os históricos e experiências do planejamento em âmbito municipal são bem distintas. Identificam-se planos mais integrados que consideram os quatro componentes do



saneamento e outros mais genéricos. A demanda pelo planejamento tem aberto novas perspectivas para os municípios, incluindo a possibilidade de ampliação de aspectos relevantes para a gestão dos serviços como os mecanismos de participação social. Os novos planos, diferente dos anteriores, tendem a ser instrumentos de planejamento participativo que podem contribuir para o desenvolvimento sustentável no município e região, consequentemente elevar a confiabilidade no sistema de abastecimento.

Segundo Castro & Bronfman (1997), a metodologia quantitativa tem como prioridade explicar padrões através de uma investigação dos processos já existentes e medidos. Busca-se nesse trabalho transparecer e ilustrar melhor o que cada legislação pode segmentar e desenvolver em termos fiscais e práticos, sobre cada eixo que se relaciona com a questão da interferência na qualidade da água para consumo humano.

O sistema de leis existentes é uma ferramenta para organização das informações. Para alcançar o objetivo do presente trabalho realizou-se um levantamento da legislação que regulariza padrões de parâmetros e indicadores da qualidade da água para consumo humano. Buscou-se então, analisar uma série de legislações sobre abastecimento e potabilidade da água, e dados públicos dos municípios de Florestal e Divinópolis. Destaca-se nessa análise a Portaria GM/MS nº 888 e a Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997.

Segundo o Ministério da Saúde (Brasil, 1997) publicou a nova Portaria GM/MS nº 888, de 04 de maio de 2021, que dispõe sobre os procedimentos de controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade (Brasil, 2021). Em Janeiro de 1997 a Lei nº 9.433 foi criada. A partir disso instituiu-se a Política Nacional de Recursos Hídricos, e criou-se o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

Apurou-se dados sobre a entrega de relatórios pela Copasa MG, e agência reguladora ARSAE-MG, por meio do portal da transparência do governo, acessando informações do processo de monitoramento da água de abastecimento do município de Florestal/MG e de Divinópolis/MG.

Por fim, com os estudos e informações em mãos, estudou-se o histórico das legislações, em busca da compreensão dos avanços ou retrocessos das legislações, sobretudo em relação a Lei nº 9.433 e a Portaria GM/MS nº 888. Para além disso, buscou-se analisar as características dos Municípios estudados, e comparar os indicadores de saneamento de cada um deles. Para isso usou-se dos dados publicados pelo Instituto Água e Saneamento (IAS).

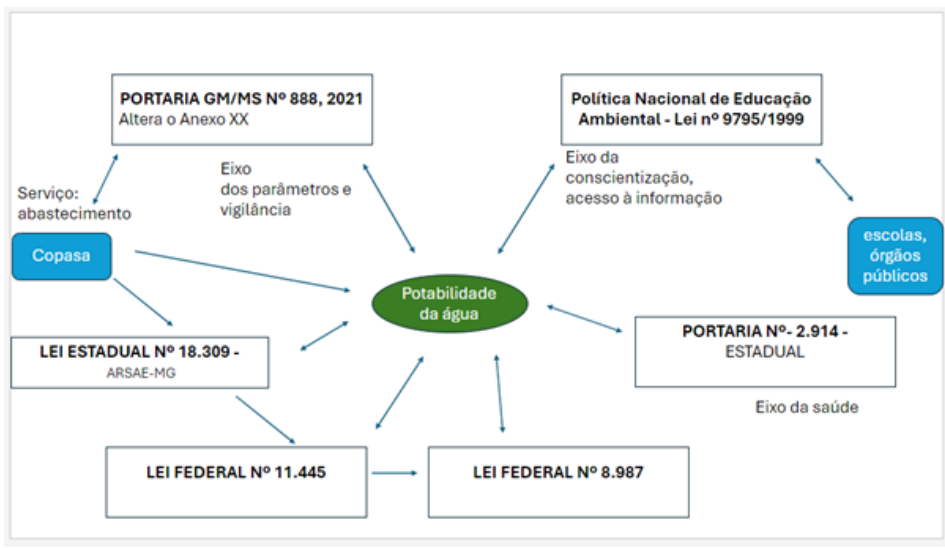
Para verificar a potabilidade da água são realizados diversos procedimentos, e para fortalecer os argumentos artigos e trabalhos foram levantados para leitura e estudo nos canais (SciELO, Google Scholar e Brasil).

Segundo (Ferreira, 2021) como plano de amostragem, análises laboratoriais dos parâmetros físico-químicos (cor, turbidez, condutividade elétrica, temperatura, pH, alcalinidade, dureza e dentre outros) e microbiológicos (coliformes totais e termotolerantes, bactérias, dentre outros). A água é considerada potável, quando os parâmetros analisados apresentam valores inferiores aos valores máximos dos parâmetros estabelecidos na legislação.

Para (WHO e SIWI, 2002), água potável diz respeito a água que atende ao padrão de potabilidade, ou seja, deve ser própria para consumo humano, e ausente de substâncias tóxicas com riscos de transmissão de doenças por qualquer tipo de contaminação. Sendo assim, acesso a água é acesso a vida. Melhorar a disponibilidade e qualidade de abastecimento de água é crucial para a saúde pública

Em busca de esclarecer se a água entregue pelos municípios está em conformidade com as especificações legais, e com a agência reguladora, realizou-se um mapeamento das legislações. O mapeamento pode ser observado na figura 1.

Figura 1 - Mapeamento das Legislações envolvendo potabilidade da água



Fonte: Elaboração Própria



Para (FREITAS, 2005) o envolvimento assíduo de organizações públicas e privadas no tratamento de água para consumo humano é um desafio, mas, impacta diretamente na saúde populacional. Há uma série expressiva de leis que regulamentam a água e seus usos preponderantes. As que tratam eixos de prevenção e educação, regulamentos específicos, gestão, saúde, dentre diversas outras áreas.

Acredita-se nos benefícios de uma maior exigência e maior fiscalização perante essa diversidade de legislações já existentes. Desenvolver de fato a teoria, aplicando de forma eficiente é o primeiro passo. Outro ponto observado é a necessidade de capacitar pessoas que possam cumprir e aplicar, desde protocolos simples de monitoramento e de pesquisa, até os mais complexos, afinal temos diversas indústrias no mercado, e o uso da água é diverso.

Observou-se na leitura de (CARMO, 2008) e análise das legislações expostas na figura 1, que a evolução legislativa ocorreu de forma desproporcional a capacitação de pessoas envolvidas no processo. Essa situação vai em divergência quando se deseja um custo-benefício, visto que investir em preservação e capacitação da mão de obra pode-se tornar mais compensatório. Apesar desse cenário, algumas evoluções foram observadas. As legislações vêm crescendo nas pautas de gerenciamentos de riscos ocupacionais, trabalhando com prevenções, o que força mudanças e adaptações também no sistema de gestão ambiental das organizações, visando aspectos internos e externos. Debates como estes são importantes nas grandes organizações, que impactam em uma escala maior quando comparamos de forma individual. E é onde entra a importância da conscientização, da educação e da capacitação para mudanças de hábitos e valores sociais.

Cenário do município de Florestal

Segundo (COELHO, 2013) o tratamento de água para abastecimento humano é iniciado pela caracterização da captação da água, uma vez que a escolha do manancial de captação pode influenciar na qualidade final. Posterior é desejável a aplicação de múltiplas barreiras para não comprometer a entrega final. Ao longo do percurso do sistema de tratamento, é comum perdas e furtos nas tubulações. Estes vazamentos na distribuição, também podem gerar danos na qualidade final da água. Para além disso, em um cenário micro, a limpeza regular da caixa d'água é primordial para não comprometer os parâmetros avaliados. Essa situação exacerba a responsabilidade dos consumidores no monitoramento, fiscalização, zelo e cuidados com a qualidade da água.

Analisando o contexto de Florestal, baseado em uma análise de dados públicos, foram encontrados apenas um relatório publicado em 2018 pela agência reguladora ARSAE.



A captação de água para abastecimento do período da publicação do relatório, era realizada pelo Ribeirão Camarão. Na tabela 1 retirada do relatório, observa-se as ordens de serviços abertas devido a vazamentos na rede em 2018. Vazamentos e reparos na rede podem alterar a qualidade da água. O que pode trazer em evidencia a questão participativa da população, como ponto muito relevante no controle da qualidade da água de abastecimento.

EXTREMOS CLIMÁTICOS, IMPACTOS ATUAIS E RISCOS FUTUROS

Tabela 1 – Ordens de Serviços (OS) geradas para o sistema de abastecimento de água do Município de Florestal em 2018.

Período	Ligação			Vistoria			Vazamentos		
	Nº total de OS	Nº de OS atendidas fora do prazo	Período médio de atraso (dias)	Nº total de OS	Nº de OS atendidas fora do prazo	Período médio de atraso (dias)	Nº total de OS	Nº de OS atendidas fora do prazo	Período médio de atraso (dias)
Janeiro	16	1	1	19	0	0	17	3	1
Fevereiro	9	2	5	10	0	0	12	7	1
Março	18	16	2	18	0	0	16	2	1
Abril	9	5	4	8	0	0	12	2	1
Mai	4	0	0	6	1	3	18	4	2
Junho	12	4	6	14	0	0	15	5	1

FONTE: ARSAE, 2018

A seguir, na tabela 2, observa-se as análises físico-químicas da qualidade da água para abastecimento humano de Florestal. Essas análises foram realizadas em julho de 2018. Já a tabela 3 traz os registros do controle de água para consumo humano do sistema de água de abastecimento de água de Florestal entre os meses de janeiro e junho de 2018. Por fim, a tabela 4, traz dados mais atuais do município de Florestal, dados referentes ao período de janeiro de 2023 a abril de 2024.

Tabela 2 - Análises físico-químicas da qualidade da água para abastecimento humano da sede municipal de Florestal (coletas realizadas no dia 24/07/2018).

Resultado das análises do município de Florestal								
Local da Coleta		Físico-químicas					Microbiológicas	
		Cloro ¹	Cor	Flúor	pH	Turbidez	Coliformes ²	<i>E. coli</i> ³
Pós-filtração	ETA Concreto	-	-	-	-	0,18	-	-
Pós-filtração	ETA Fibra	-	-	-	-	0,13	-	-
Saída do tratamento	Tanque de Contato	1,3	< 2,5	0,75	7,15	0,10	-	-
Sistema de distribuição	Rua Ezequiel Fraga nº 745	0,9	< 2,5	0,81	7,27	0,11	-	Ausente
Sistema de distribuição	Rua Estélio Mendes Barros nº 73	1,1	< 2,5	0,88	7,26	0,11	-	-
Unidade		mg/L	uH	mg/L	-	uT	-	-
Valores permitidos*		0,2 a 5,0	≤ 15	≤ 1,5	-	Pós-filtração ≤ 0,5*** Tratamento ≤ 5,0	-	****
Valores recomendados*		≤ 2,0	-	**	6,0 a 9,5	-	-	-

Unidades: mg/L – miligrama por litro; uH – Unidade Hazen; uT – Unidade de turbidez
¹ Cloro Residual Livre ² Coliformes totais ³ *Escherichia coli*
* Valores estipulados pelo Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 5/2017
** Conforme Quadro I da Portaria MS nº 635/1976
*** em 95% das amostras, sendo 1,0 uT o limite máximo para qualquer amostra pontual (Anexo II do Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 5/2017)
**** Conforme Anexo 1 do Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 5/2017

FONTE: ARSAE, 2018

Tabela 3 – Dados do Município de Florestal referentes ao período de janeiro de 2023 a abril de 2024.

Dados referentes ao período de 01/2023 a 04/2024								
Parâmetro	Unidade	Número de amostras				Valor Médio	Limites	Saiba mais
		Mínimo	Analisadas	Fora padrão	Que atende			
Cloro	mg/L Cl	160	208	0	208	1,45	0,2 a 5	?
Coliformes Totais	NMP/100mL	160	208	2	206	99,04%	Obs.	?
Cor	UH	160	208	1	207	4,38	15	?
Escherichia coli	NMP/100mL	160	208	0	208	-	Obs.	?
Fluoreto	mg/L F	0	0	0	0	-		?
Turbidez	uT	160	208	0	208	0,56	5	?
pH	-	0	107	0	107	7,32	6 a 9,5	?

Analisando as tabelas percebe-se que o Município entrega uma água de confiabilidade para a população, ou seja, segue os parâmetros exigidos. Entretanto, a quantidade de amostras entregues não foi cumprida. Essa baixa quantidade pode ter gerado uma manipulação dos resultados. Outro ponto sobre os resultados é que na figura 1 a seguir, podemos observar que a informação é de que não há domicílios sujeitos a inundações, o que sabemos que não corresponde a realidade pois, moradores sofreram com a questão nos anos de 2022 e 2023.

A figura 1 apresenta alguns indicadores do Município de Florestal apurados do site do Instituto água e Saneamento (IAS).



Cenário do Município de Divinópolis/MG

O mesmo relatório da ARSAE/MG não foi encontrado para o município de Divinópolis, apesar de ser contemplado pelo sistema de tratamento e abastecimento. Mas, foi encontrado um relatório publicado no mesmo ano 20218, que o relatório de Florestal, do município de Itaipicera. Porém, com um potencial de informação bem inferior. Ponto que nos faz pensar novamente sobre a divulgação dos dados e ocultação dos mesmos.

Espera-se agregar a esse estudo a discussão acerca do cenário do município de Divinópolis no

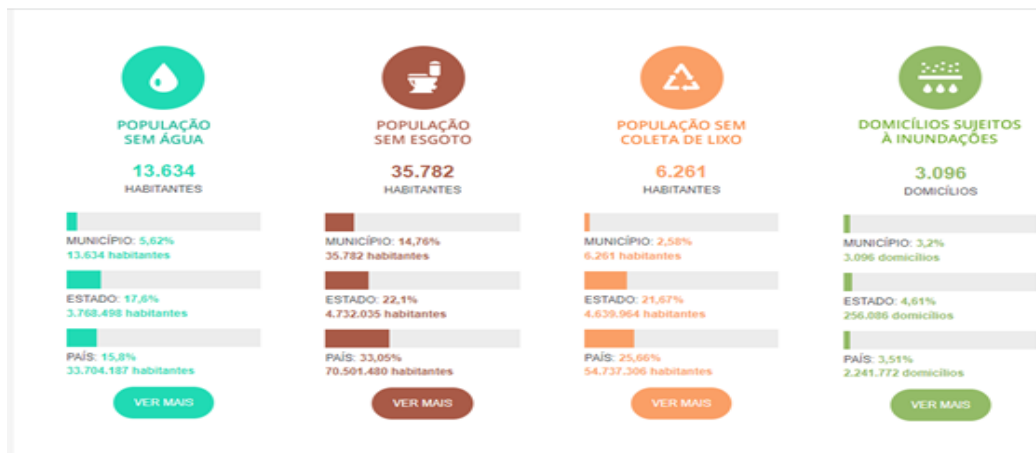


Estado de Minas Gerais dentro das informações divulgadas. A escolha do Município se deve a peculiaridade de seu sistema de abastecimento. A cidade é suprida com água produzida em dois diferentes sistemas de abastecimento, operados, assim como o município de Florestal, pela COPASA – Companhia Estadual de Saneamento do Estado de Minas Gerais.

Um dos sistemas, o Itapecerica, tem em seu manancial o rio de mesmo nome, possui um elevado grau de poluição por despejos domésticos e industriais. O outro sistema capta água do rio Pará, caracterizado por um grau elevado de proteção à poluição. Ambos os sistemas aplicam a tecnologia do ciclo completo em suas Estações de Tratamento de Água – ETA. Estes sistemas abastecem 70% e 30% (Itapecerica e Pará, respectivamente) da população, sendo que a distribuição de água é isolada, ou seja, não há mistura das águas produzidas em cada sistema.

Segundo os estudos (Leal, 2009) apontam uma grande variabilidade da ocorrência de *E.coli* e *Enterococcus*. Essa variabilidade para os dois indicadores pode ser explicada pelas próprias características dos rios de captação, no qual os lançamentos de resíduos urbanos são intermitentes e predominantemente difusos. A incorporação de processos adicionais de remoção ou inativação é uma das medidas do gerenciamento do risco, que também pode sugerir, em lugar ou aliadas às medidas tecnológicas de tratamento, ações de proteção do manancial no sentido de reduzir o impacto poluente.

A figura 2 a seguir apresenta alguns indicadores do Município de Divinópolis apurados no site do Instituto água e Saneamento (IAS).



Dados que nos fazem questionar a divulgação deles, devido ao baixo valor dos indicadores como: população sem esgoto. Enquanto sabe-se do potencial de poluição doméstica e industrial que é despejado nos mananciais de abastecimento.

CONSIDERAÇÕES FINAIS



Por tanto considera-se o objetivo de tornar os métodos de monitoramento mais acessíveis, importantes para os registros históricos, pensando em futuros estudos e justificativas para a institucionalização dos processos, a acessibilidade veio contemplando o fator econômico, mas, também o processo de forma genérica. Quando se fala da complexidade de coleta de dados e suas análises, percebe-se um retrocesso nas legislações. Visto que, para os protocolos de fiscalização fossem cumpridos com frequência e assertividade, a capacidade de mão de obra específica e qualificada seria maior. E tais oportunidades são criadas conforme as necessidades humanas, e não por ser mais correto. Observações práticas dos trabalhos estudados, foram levadas em considerações.

É notória a dificuldade dos municípios de implementar a estrutura básica de saneamento e de fiscalizar a qualidade no abastecimento, e de gestão dos recursos hídricos como um todo. Entre as dificuldades rastreadas com os estudos de artigos científicos analisados neste trabalho, pode-se citar: mão de obra capacitada e qualificada, educação e conscientização da população, políticas públicas efetivas e divulgação de dados via agência reguladora e portal da transparência.

REFERÊNCIAS

1. Água, artigo de João Suassuna. Disponível em: <<https://www.gov.br/fund/pt-br/destaques/observa-fundaj-itens/observa-fundaj/artigos-de-joao-suassuna/agua-artigo-de-joao-suassuna>>. Acesso em: 28 mar. 2024.
2. BRASIL. Lei Federal nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. 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: . Acesso em: 21 mai. 2024
3. Brasil. Portaria GM/MS Nº 888, de maio de 202. Anexo XX
4. Brasil. Ministério da Saúde. Gabinete do Ministro. Procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Brasília, 2021.
5. CARMO, R. F.; BEVILACQUA, P. D.; BASTOS, R. K. X. Vigilância da qualidade da água para consumo humano: abordagem qualitativa da identificação de perigos. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 13, n. 4, p. 426–434, dez. 2008. Acesso em: 25 mar. 2024.
6. Castro R & Bronfman MN 1997. Algunos problemas no resueltos en la integración de métodos cualitativos y cuantitativos en la investigación social en salud. Trabalho apresentado no IV Congresso Latinoamericano de Ciências Sociais e Medicina, Cocoyoc, México. (Mimeo).
7. COELHO M. Estratégia de monitoramento da qualidade da água para a gestão de recursos hídricos em



bacias urbanas – Curitiba, 2013. Acesso em: 25 mar. 2024

- EXTREMOS CLIMÁTICOS: IMPACTOS ATUAIS E RISCOS FUTUROS**
8. Ferreira, Y. A.; Pimenta, E. T.; Silva, R. B. F.; Santos, A. A. Avaliação da qualidade de potabilidade da água subterrânea em áreas rurais no município de Humaitá/AM. *Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais*, v.12, n.1, p.721-729, 2021. DOI: <http://doi.org/10.6008/CBPC2179-6858.2021.001.0058>
 9. FREITAS, M. B.; FREITAS, C. M. DE. 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, dez. 2005. Acesso em: 31 mar. 2024.
 10. LISBOA, S. S.; HELLER, L.; SILVEIRA, R. B. Desafios do planejamento municipal de saneamento básico em municípios de pequeno porte: a percepção dos gestores. *Engenharia Sanitária e Ambiental*, v. 18, n. 4, p. 341–348, dez. 2013. Acesso em: 21 mar. 2024.
 11. Informações do Instituto Água e Saneamento. Disponível em: <
<https://www.aguaesaneamento.org.br/municipios-e-saneamento/>> Acesso em: 13 jun. 2024.
 12. LEAL, P. M.; HELLER, L.; CERQUEIRA, D. A.; QUEIROZ, J. T. Avaliação quantitativa do risco à saúde: protozoários em água de consumo, um estudo em Divinópolis – MG.
 13. WORLD HEALTH ORGANIZATION – WHO; STOCKHOLM INTERNATIONAL WATER INSTITUTE - SIWI. Making water a part of economic development. Stockholm: SIWI, 2002.