

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA DE ABASTECIMENTO PÚBLICO DE MUNICÍPIO SITUADO EM ÁREA CÁRSTICA DE MINAS GERAIS

Alexandra Fátima Saraiva Soares (*), Rafaela Franco, Jéssica Maria Guimarães de Assis, Fernanda Araújo da Silva

* Instituto de Educação Continuada (IEC) da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC Minas). E-mail: asaraiva.soares@gmail.com.

RESUMO

Diante da importância do atendimento aos padrões de potabilidade preconizados no Anexo XX da PRT de Consolidação GM/MS nº 5/2017 e por sua atualização, PRT GM/MS nº 888/2021, em prol da minimização dos riscos à saúde pública, o presente artigo tem como objetivo analisar a qualidade da água distribuída para fins de abastecimento público da área urbana do município de Sete Lagoas em Minas Gerais. Trata-se de pesquisa exploratória, com aplicação do método indutivo a partir da análise de dados secundários extraídos da plataforma do Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (SISAGUA). Desse banco de dados, levantou-se aqueles referentes aos monitoramentos semestral e mensal, para a saída do tratamento e para o sistema de distribuição (reservatório e rede). Optou-se pela abrangência temporal compreendida entre janeiro de 2019 a dezembro de 2020. Os dados obtidos desse procedimento foram comparados com os valores máximos permitidos para cada parâmetro, estabelecidos na norma de potabilidade, vigente à época do monitoramento considerado neste estudo, a fim de categorizá-los como padrão de potabilidade atendido ou padrão não atendido. Foram obtidos 21 resultados de monitoramento semestral e dezessete mensais, na saída do tratamento, em desacordo com a portaria. No sistema de distribuição, as desconformidades estavam presentes em quatro resultados de monitoramento semestral e em 56 amostras de parâmetros de vigilância mensal. A estação de tratamento de água do Rio das Velhas (único manancial superficial da área de estudo) concentra a maior parcela dos dados de monitoramento semestral e mensal em desacordo com os padrões de potabilidade. No sistema de abastecimento, a maior parte dos parâmetros que violaram a norma foi no 2º semestre de 2019 e no 1º semestre de 2020. Dentre os contaminantes detectados, destaca-se o diclorobenzeno que foi detectado nas águas dos poços tubulares de quatro sistemas de abastecimento de água. Dessa forma, atestou-se a distribuição de água não potável à população, não tendo, portanto, sua qualidade assegurada, com risco à saúde humana. Infere-se, diante dos resultados apurados neste estudo, que o tratamento aplicado na água distribuída à população de Sete Lagoas não é adequado para sua potabilização, além de demonstrar ausência de segurança e ser um indicativo de inadequações estruturais e operacionais das unidades ou estações de tratamento, da rede e dos reservatórios de distribuição, somado a problemas nos mananciais.

PALAVRAS-CHAVE: Potabilidade, Tratamento de água, Saúde pública, Abastecimento de água.

INTRODUÇÃO

A água constitui recurso natural essencial para garantir a vida em todas as suas formas e, em especial, a saúde pública. O fornecimento de água em quantidade e qualidade adequadas constitui direito humano fundamental estabelecido em diversos tratados e convenções internacionais, dos quais o Brasil é signatário. Trata-se de bem de uso comum do povo considerado como prioridade das ações de vigilância em saúde ambiental no Brasil.

A Constituição da República de 1988 atribui ao Sistema Único de Saúde (SUS) competência para fiscalizar e inspecionar a água destinada ao consumo humano, dentre outras atribuições. Em decorrência da Constituição, a Lei Orgânica da Saúde (Lei nº 8080/1990), art. 6, apresenta dispositivos específicos referentes a atuação do SUS no que concerne a fiscalização da água para abastecimento público.

Ao Ministério da Saúde, compete o estabelecimento de parâmetros e respectivos padrões de potabilidade a serem apresentados em norma específica. Essa atribuição ministerial vem sendo cumprida desde 1997, sendo a vigilância da qualidade da água para consumo humano a primeira área de atuação para garantir abastecimento público de qualidade no Brasil. Desde maio de 2021, os padrões de potabilidade no Brasil estão estabelecidos na Portaria GM/MS nº 888, que atualiza o Anexo XX da Portaria de Consolidação GM/MS nº 5/2017.

São diversas as dificuldades existentes no gerenciamento dos recursos hídricos no Brasil e esse fato compromete as ações do Vigiagua no país. Ademais, os mananciais para fins de abastecimento público encontram-se cada vez mais contaminados e distantes, em virtude das atividades antrópicas desenvolvidas sem controle ambiental. Aliado a isso, tem-se o crescimento das cidades que, muitas vezes, ocorre de forma desordenada, dificultando o acesso à água e fomentando a poluição dos mananciais. Esses fatores contribuem para a escassez desse bem valioso e ações de vigilância devem ser

priorizadas, de forma que haja água em quantidade e qualidade suficientes, a fim de não oferecer risco a saúde da população.

Sete Lagoas não difere de outros municípios brasileiros que se deparam com a prestação deficiente do serviço de saneamento e, aliado a isso, tem como agravante o fato de o sistema de abastecimento ser composto basicamente por mananciais subterrâneos e se inserir em área cárstica e urbanizada. Pelo menos desde de 2013, a população sete-lagoana enfrenta problemas com a qualidade da água distribuída. São diversas as reclamações da população veiculadas na mídia local em decorrência do aspecto visual e organoléptico da água (elevado teor de turbidez, presença de cor indesejável e sabor desagradável). Esse cenário caótico ensejou inclusive na Ação Civil Pública nº 5008605-72.2016.8.13.0672 impetrada pelo Ministério Público de Minas Gerais.

OBJETIVO

O presente artigo tem como objetivo avaliar a qualidade da água destinada ao abastecimento público da área urbana do município de Sete Lagoas, em Minas Gerais.

METODOLOGIA

Área de estudo

Sete Lagoas está localizada na região sudeste do estado de Minas Gerais, em específico na mesorregião Metropolitana de Belo Horizonte. O município detém extensão territorial de 536,928 km² e uma densidade demográfica de 398,32 hab./km². Ademais, em 2021, Sete Lagoas detinha população estimada de 243.950 habitantes (IBGE, 2021), sendo que 92,4% encontravam-se em áreas urbanas e somente 7,6% da população residia na zona rural, porcentagem inferior à média nacional, que, segundo o Programa Saneamento Brasil Rural (PSBR), é de 24% (INFOSANBAS, 2021). Outrossim, conforme o Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM) - 2021, o município insere-se na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, em particular nas bacias do Rio Paraopeba (SF3) e do Rio das Velhas (SF5).

Segundo Botelho (2008), o município situa-se na macroestrutura do Cráton do São Francisco, tendo uma litologia dividida em três unidades: (i) aquífero cárstico (Bambuí), o qual se subdivide em aquíferos Santa Helena e Sete Lagoas; (ii) aquífero fraturado (Cristalino); e (iii) aquífero granular. Contudo, o aquífero Bambuí é a única fonte subterrânea de abastecimento de água para consumo, onde há afloramentos dos litotipos pelíticos e carbonáticos (BOTELHO, 2008). Dessa forma, esse aquífero configura-se como cárstico-fissural (TEODORO, 2020) e tem relevante influência no abastecimento público de água de Sete Lagoas, como corrobora Botelho (2008), em razão da presença de carbonado de cálcio no subsolo da região, de modo que a água bruta detém características de natureza incrustante e dura, assim como reflete no sabor desagradável caso não esteja devidamente tratada.

O serviço de abastecimento na área de estudo é prestado, desde 1969, pelo Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Sete Lagoas (SAAE/SL), autarquia municipal. A água captada dos poços tubulares é submetida a tratamento por simples desinfecção (cloração) em unidades denominadas “UTA”. Parte majoritária da mancha urbana municipal se encontra sobre área cárstica e urbanizada. O sistema é composto por 101 poços tubulares, sendo que 61 estão inseridos em área mais vulnerável à contaminação – área cárstica (SAAE, 2021), conforme visualiza-se na Figura 1.

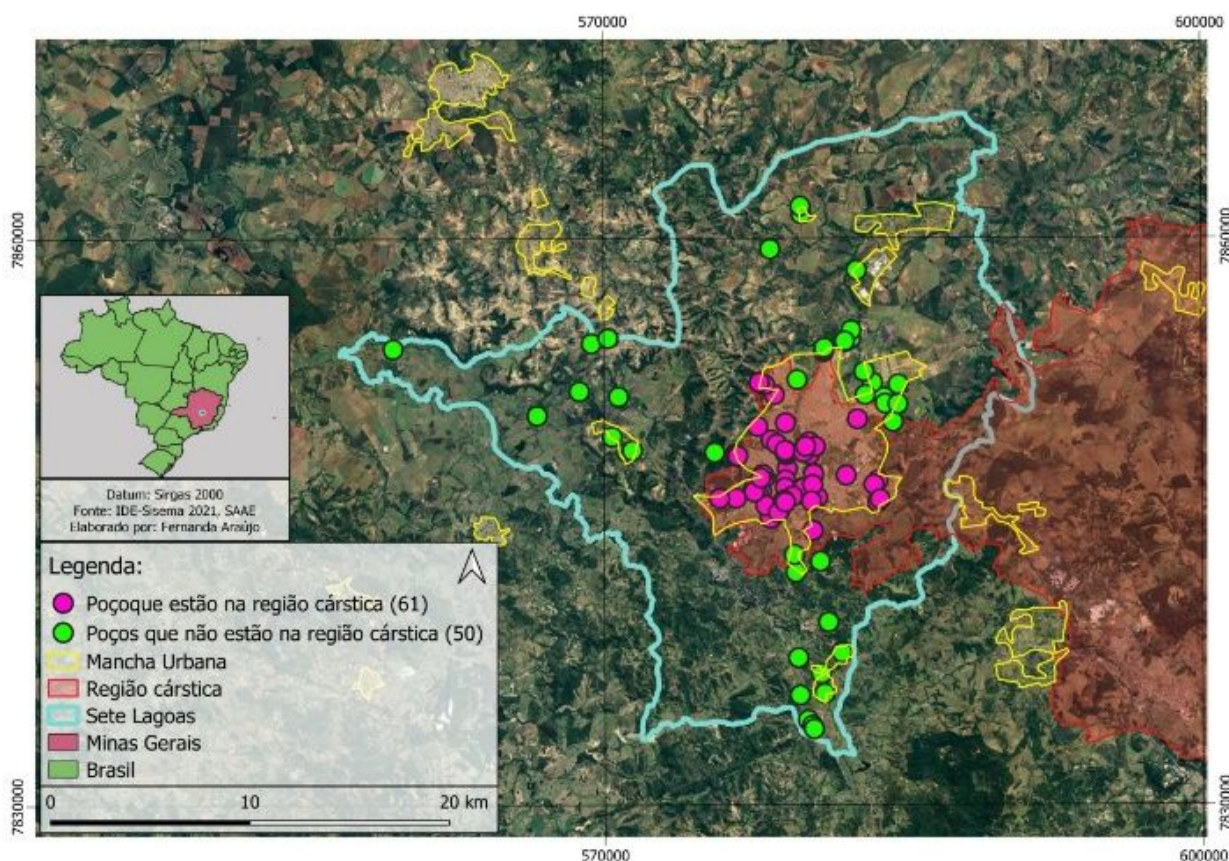


Figura 1 – Localização dos poços tubulares do sistema de abastecimento de Sete Lagoas. Fonte: Elaborado por Fernanda Araújo a partir de IDE-Sisema (2021); SAAE (2021).

Para a consecução do objetivo deste trabalho, foi realizado levantamento, na plataforma do SISAGUA, dos dados referentes aos parâmetros de potabilidade da água, para monitoramento semestral e mensal. Como pontos amostrais, foram considerados os dados da saída do tratamento e do sistema de distribuição (reservatório e rede), tendo como abrangência o lapso temporal compreendido entre janeiro de 2019 a dezembro de 2020.

Semestralmente, os parâmetros de monitoramento apresentados na plataforma correspondem aos grupos de substâncias dos agrotóxicos, inorgânicas, orgânicas, aos produtos secundários de desinfecção, radioatividade e organolépticas. Mensalmente, os dados referem-se aos parâmetros de turbidez, cor, pH, fluoreto, cloro residual livre, coliformes totais e *Escherichia coli*. Todos esses parâmetros foram analisados neste estudo.

Faz-se esclarecer que os resultados do monitoramento mensal e semestral foram comparados aos padrões definidos na PRT de Consolidação GM/MS n° 5/2017, em razão dessa norma corresponder à legislação vigente no período de coleta das amostras cujos resultados foram avaliados neste estudo (2019 e 2020). Contudo, salienta-se que o Anexo XX da norma de potabilidade foi revisado e atualizado pela Portaria GM/MS n° 888, promulgada em 4 de maio de 2021, data posterior à obtenção dos resultados considerados nesta pesquisa.

Os dados levantados foram compilados em planilhas, elaboradas por meio do *software* Excel®, segregadas em parâmetros mensais e semestrais e por ano. Posteriormente, eles foram comparados com os valores máximos permitidos (VMPs) para cada parâmetro, estabelecidos na portaria pertinente, a fim de categorizá-los como padrão de potabilidade atendido ou não atendido.

Cabe mencionar que esse procedimento foi realizado para cada sistema de abastecimento de água existente em Sete Lagoas, sendo um total de 20 sistemas registrados no SISAGUA. Acrescenta-se, ainda, que o sistema é composto por 34 unidades de tratamento de água (UTA), para desinfecção das águas subterrâneas, e uma ETA, para tratamento convencional das águas superficiais (Quadro 1).

Quadro 1 – Sistemas de abastecimento de água e respectivas UTAs e ETA de Sete Lagoas/MG. Fonte: SISAGUA, 2021.

Nome	Código	UTA/ETA	Nome	Código	UTA/ETA
Sistema Areias	S316720000048	Areias	Sistema Nordeste	S316720000055	Jardim Primavera e Cidade de Deus
Sistema Barreiro	S316720000002	Barreiro	Sistema Norte	S316720000056	Wenceslau Brás
Sistema Centro Sul	S316720000053	Henrique Nery e Santo Antônio	Sistema Por do Sol	S316720000027	Por do Sol
Sistema Centro 02	S316720000052	Centro 02	Sistema Quintas da Varginha	S316720000029	Quintas da Varginha
Sistema Centroeste	S316720000054	Canaan, Mangabeiras e Teófilo Otoni	Sistema Riacho Do Campo	S316720000030	Riacho do Campo
Sistema Estiva	S316720000012	Estiva	Sistema Rio das Velhas	S316720000060	Alvorada, Boa Vista, Centro 01, ETA Rio das Velhas, JK, Montreal, Planalto e CDI
Sistema Fazenda Velha	S316720000013	Fazenda Velha	Sistema Silva Xavier	S316720000033	Silva Xavier
Sistema Lontra	S316720000019	Lontra	Sistema Sudeste	S316720000057	Itapoa e Vapabuçu
Sistema Lontrinha	S316720000020	Lontrinha	Sistema Sudoeste	S316720000058	Eldorado
Sistema Morro Redondo	S316720000043	Morro Redondo	Sistema Sul	S316720000059	Dona Dora, Progresso, Recanto Jacaré e São Geraldo

RESULTADOS

Na saída do tratamento, os parâmetros de monitoramento semestral demonstraram que 21 resultados estavam em desconformidade com os padrões da norma de potabilidade, dos quais onze referem-se ao ano de 2019 e dez ao de 2020. Em específico, ressalta-se que o não atendimento concentrou-se no 2º semestre de 2019 e no 1º semestre de 2020, quando foram verificados dez parâmetros acima do valor máximo permitido, em cada período.

No que concernem aos grupos de substâncias dos quais esses parâmetros pertencem, atestou-se que parte majoritária equivale aos parâmetros organolépticos (68%), seguido de substâncias inorgânicas (27%), das quais três ocorrências (50%) foram para o antimônio. Ademais, destaca-se que, entre os parâmetros organolépticos não atendidos, o 1,2 Diclorobenzeno esteve em desconformidade em seis análises de monitoramento (40%) e o 1,4 Diclorobenzeno em cinco (33,3%). Salienta-se que o diclorobenzeno pode provocar malefícios à saúde humana ao ser ingerido via oral, como dores no estômago, náuseas, vômitos e diarreia (CETESB, 2018).

Quanto aos produtos secundários de desinfecção, a PRT Consolidação GM/MS nº 5/2017 define, para mananciais subterrâneos, que seu monitoramento na saída do tratamento está dispensado, sendo requerido, trimestralmente, apenas para mananciais superficiais (BRASIL, 2017). Nesse sentido, para o único manancial superficial, equivalente à ETA Rio das Velhas, não foram atestadas inconformidades para esses parâmetros em 2020. Em 2019, todavia, esses dados de monitoramento não foram disponibilizados no SISÁGUA, não sendo, por isso, passível de análise.

Além disso, observa-se, na Figura 2, que o Sistema Rio das Velhas foi o que apresentou maior quantidade de resultados em desacordo com a norma de potabilidade, representando mais de 46% das violações. Na sequência, tem-se o Sistema Estiva, com 14%.

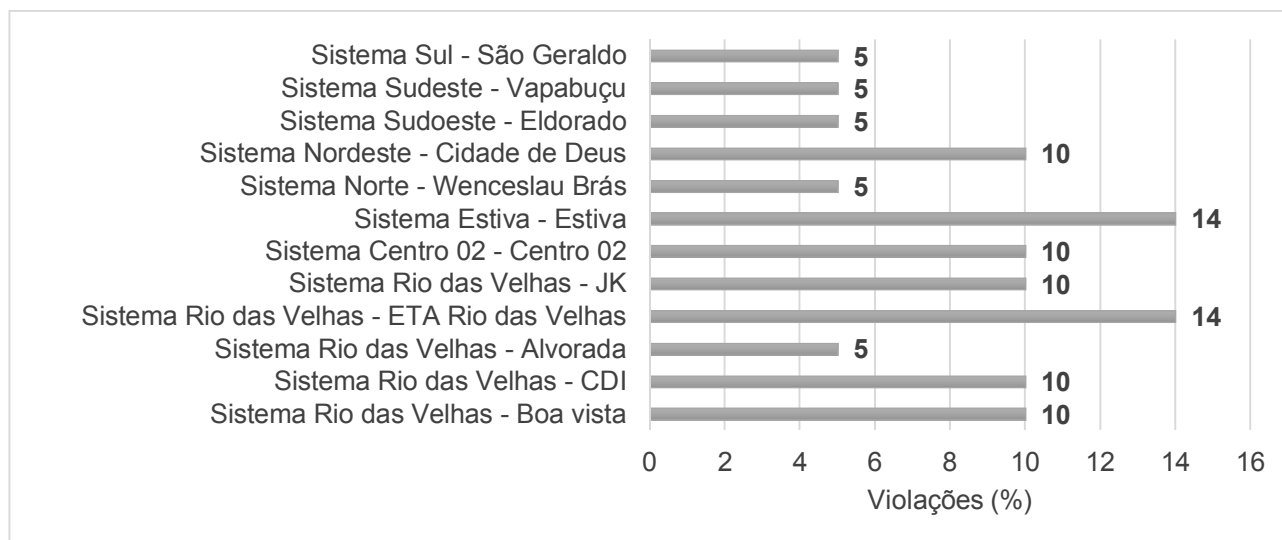


Figura 2 – Resultados semestrais em desacordo com a norma de potabilidade.

Evidencia-se, também, que, em 2019, 27 UTAs não apresentaram ao SISAGUA os dados de monitoramento para os agrotóxicos, sendo duas no 1º semestre de 2019 e 25 no 2º semestre. Já em 2020, há 24 unidades sem informação, sendo 22 referentes ao 1º semestre e duas ao segundo. Conforme o estudo de Santos *et. al.* (2018), que avaliou o monitoramento do uso e cobertura do solo em Sete Lagoas, verifica-se predominância da atividade agropecuária no município, a qual ocupa cerca de 32% do território. Assim, embora a urbanização de Sete Lagoas esteja em consonância com a expansão do setor industrial e declínio do agropecuário, este último setor ainda detém grande relevância no município (SANTOS *et. al.*, 2018). Nesse sentido, deve-se proceder ao monitoramento de agrotóxicos em todas as UTAs.

Ainda sob os parâmetros de vigilância semestral, no entanto para os pontos de amostragem no sistema de distribuição, têm-se as violações aos limites máximos preconizados na PRT de Consolidação GM/MS nº 5/2017 dispostos no Quadro 2, sendo a maior violação em termos de concentração para o parâmetro selênio, no Sistema Centro Sul, cujo resultado da análise foi 800 vezes superior ao padrão estabelecido na norma. Já para o ano de 2020, não foram constatadas inconformidades. Faz-se importante mencionar, todavia, que parte majoritária dos dados de monitoramento de vigilância semestral no sistema de distribuição não se encontra disponibilizada no SISAGUA, o que implica no comprometimento da avaliação concreta da situação instalada neste ano. Apesar disso, a análise dos dados disponíveis já comprova a não potabilidade das águas distribuídas, fato que pode representar risco à saúde pública, bem como sua aceitabilidade.

Quadro 2 – Relação de parâmetros e respectivas concentrações no sistema de distribuição, por sistema, que não atenderam à legislação de potabilidade no monitoramento semestral, 2019. Fonte: Adaptado de SISAGUA, 2021; BRASIL, 2017.

Monitoramento semestral - sistema de distribuição (reservatório e rede)						
Semestre/ano	Sistema	Grupo de Substâncias	Parâmetro	PRT GM/MS (PRT) nº 5/2017	Resultado (R)	Relação (R/PRT)
1º semestre/19	Sistema Lontra (S316720000019)	Substâncias inorgânicas (mg/L)	Chumbo	0,01	0,059	6
	Sistema Norte (S316720000056)	Substâncias orgânicas (µg/L)	Acrilamida	0,5	5	10
	Sistema Centro Sul (S316720000052)	Substâncias inorgânicas (mg/)	Selênio	0,01	8	800
2º semestre/19	Sistema Rio das Velhas (S316720000060)	Produtos secundários da Desinfecção (mg/L)	Ácidos haloacéticos	0,08	50	625

No tocante ao monitoramento mensal, apurou-se um total de dezessete resultados em desconformidade com os padrões da PRT de Consolidação GM/MS nº 5/2017, sendo a ETA Rio das Velhas aquela que apresentou a maior discordância

com a legislação, com sete violações. Os dados revelaram que os meses de julho, setembro, novembro e dezembro de 2019, enquadrados no 2º semestre, centralizaram os resultados de monitoramento em desacordo com os padrões de potabilidade. O mesmo se observa nos meses de abril, maio e junho de 2020.

Outrossim, constatou-se que a maior parcela de análises do sistema (saída do tratamento) em desacordo com os padrões de potabilidade refere-se à turbidez e ao fluoreto, como exposto na Figura 3, ambos com 29% dos resultados. Subsequentemente, tem-se os coliformes termotolerantes e o cloro residual livre, ambos com 18% das análises em desconformidade.

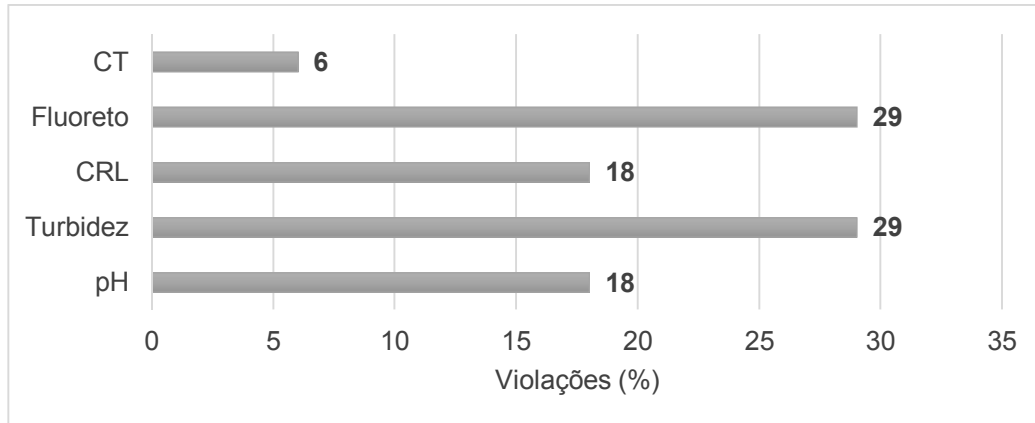


Figura 3 – Resultados das análises mensais em desconformidade com a PRT Consolidação GM/MS nº 5/2017, 2019 e 2020.

No que tange ao sistema de distribuição, totalizam-se 56 amostras em desacordo com os padrões da portaria de potabilidade, sendo 51 amostras para o parâmetro bactérias heterotróficas, duas para cor e três para turbidez. O número de violações por sistema está apresentado no Quadro 3.

Destaca-se que as bactérias heterotróficas constituem parâmetro indicativo da integridade do sistema de distribuição, não sendo recomendado pela PRT GM/MS (PRT) nº 5/2017 valor superior a 500 UFC/mL. Embora parte majoritária das bactérias heterotróficas não sejam patogênicas, elas corroboram para a degradação da qualidade da água ao fomentar a presença de odor e sabor desagradável (DOMINGUES *et. al.*, 2007), de modo que a transgressão do máximo recomendado para esse parâmetro é representativa de alterações na qualidade da água distribuída para consumo humano em Sete Lagoas.

Quadro 3 – Relação de parâmetros e respectivos resultados no sistema de distribuição 2019. Fonte: Adaptado de SISAGUA, 2021; BRASIL, 2017.

Monitoramento mensal - sistema de distribuição (reservatório e rede)				
Meses com violação	Sistema	Parâmetro	PRT GM/MS (PRT) nº 5/2017	Nº de violações
fev/19 a mai/19 e jul/19 a out/19	Sistema Nordeste (S316720000055)	Bactérias Heterotróficas	Até 500 UFC/mL	6
fev/19 a mai/19 e out/19	Sistema Centroeste (S316720000054)	Bactérias Heterotróficas		8
fev/19 a mai/2019, ago/19 a set/19 e nov/19	Sistema Centro Sul (S316720000053)	Bactérias Heterotróficas		10
nov/19	Sistema Rio das Velhas (S316720000060)	Turbidez	5 uT	1
		cor	15 uH	1
nov/19	Sistema Rio das Velhas (S316720000060)	Turbidez	5 uT	2
nov/19	Sistema Rio das Velhas (S316720000060)	cor	15 uH	1
jul/19	Sistema Riacho do Campo (S316720000030)	Bactérias Heterotróficas		1
jun/19	Sistema Lontrinha (S316720000020)	Bactérias Heterotróficas		1

Monitoramento mensal - sistema de distribuição (reservatório e rede)				
Meses com violação	Sistema	Parâmetro	PRT GM/MS (PRT) n° 5/2017	N° de violações
fev/19 a mai/19	Sistema Sudoeste (S316720000058)	Bactérias Heterotróficas	Até 500 UFC/mL	5
fev/19 a abr/19 e nov/19	Sistema Sudeste (S316720000057)	Bactérias Heterotróficas		4
fev/19 a mai/19 e ago/19 a nov/19	Sistema Norte (S316720000056)	Bactérias Heterotróficas		8
fev/19 a jun/19	Sistema Centro Sul (S316720000053)	Bactérias Heterotróficas		7
fev/19	Sistema Centro 02 (S316720000052)	Bactérias Heterotróficas		1

Diante do exposto, infere-se que a eficiência da potabilização da água captada não foi adequada, bem como demonstra reflexos da ausência de segurança e de inadequações estruturais e operacionais das unidades ou estações de tratamento, da rede e dos reservatórios de distribuição, além de problemas administrativos do SAAE/SL. Botelho (2008) corrobora esse quadro ao apontar que, em 2008, a captação de água subterrânea pelo SAAE já era marcada por intermitências em certos períodos do ano e em determinadas áreas do município. Junto a isso, havia diversas denúncias de poluição e contaminação dos poços de Sete Lagoas, quadro reforçado por Nunes Jr. *et al.* (2010). Em acréscimo, Nunes Jr. *et al.* (2010) explica que a falta de água, em principal na época de seca, está atrelada às fragilidades da infraestrutura da rede de abastecimento, com sistemas de reservação e de adução precários. Os autores apontam, também, uma “recorrência de internações hospitalares em virtude de contaminação por doenças de veiculação hídrica” (NUNES JR. *et al.*, p. 125, 2010).

Como motivações para as deficiências do SAAE de Sete Lagoas, Nunes Jr. *et al.* (2010) evidencia, ainda, a ausência de planejamento pelo prestador de serviço, com uma ampla lacuna de estudos, planos e projetos desenvolvidos para os serviços de abastecimento de água prestado, além da carência de técnicos capacitados, manutenção e ampliação dos sistemas, de modo que o SAAE atua no limiar de sua capacidade máxima.

Ademais, como explicita Gomes (2020), a exploração excessiva ou inadequada de regiões cársticas é mais vulnerável frente a outras áreas e de difícil restauração caso ocorra contaminação. Nesse âmbito, os sistemas cársticos sofrem maior interferência de atividades potenciais de degradação, como “o desmatamento, atividade agrícola ou desertificação rochosa, além dos impactos mais comuns, como contaminações das águas subterrâneas, subsidência do solo e colapsos induzidos por rebaixamento do lençol freático e construções” (GOMES, p. 17, 2020). Cabe mencionar que o município de Sete Lagoas, além do setor agropecuário, dispõe de “inúmeras indústrias de grande porte, como a Bombril, Iveco (FIAT), Itambé, Trevo Alimentos e Ambev, além das indústrias de mineração de calcário e siderurgia” (GOMES, p. 26, 2020). Complementa-se o parque industrial sete-lagoano com indústrias automobilísticas.

CONCLUSÕES/RECOMENDAÇÕES

A pesquisa demonstrou que a qualidade das águas destinadas ao abastecimento público em Sete Lagoas encontra-se em desconformidade com os padrões de potabilidade preconizados na norma do Ministério da Saúde.

Pelo fato de os mananciais que compõem o sistema de abastecimento de água de Sete Lagoas ser, em sua maioria, compostos por poços tubulares, bem como situar-se sob área com intervenção antrópica (mancha urbana do município) e em área cárstica, as águas subterrâneas tornam-se mais vulneráveis à contaminação. Dessa forma, a vigilância e o controle no que concerne ao uso do solo na região devem ser constantes e eficazes, visando identificar as fontes de contaminação (atividade industrial e outras) e a proteção da qualidade dessas águas e, por consequência, da saúde pública.

O tratamento da água superficial deverá ser otimizado para promover a potabilização eficiente da água, atendendo aos padrões da norma pertinente e não oferecer riscos à saúde da população sete-lagoana.

REFERÊNCIAS

1. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Vigilância e controle da qualidade da água para consumo humano**. Brasília, 212 p., 2006. Disponível em:

- <https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/vigilancia_controle_qualidade_agua.pdf>. Acesso em: 27 de julho de 2021.
2. Brasil. Ministério da Saúde. Gabinete do Ministro. **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. Disponível em: <<https://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2018/marco/29/PRC-5-Portaria-de-Consolida----o-n---5--de-28-de-setembro-de-2017.pdf>>. Acesso em: 08 de julho de 2021.
 3. Botelho, Lúcio Antônio Leite Alvarenga. **“Gestão dos Recursos Hídricos em Sete Lagoas/MG: uma abordagem a partir da evolução espaço-temporal da demanda e da captação de água”.** 130f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Departamento de Geografia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/MPBB-7QGN97/1/dissertacao_lucibotelho.pdf>. Acesso em: 26 de julho de 2021.
 4. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) **FIT - Ficha de Informação Toxicológica: Clorobenzeno (mono), 1,2- diclorobenzeno, 1,3- diclorobenzeno e 1,4 diclorobenzeno.** Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/laboratorios/wp-content/uploads/sites/24/2018/05/Clorobenzenos.pdf>>. Acesso em: 10 de setembro de 2021.
 5. Domingues, V. O.; Tavares, G. D.; Stuker, F.; Michelot, T. M.; Reetz, L. G. B.; Bertoncheli, C. M.; Horner, R. Contagem de bactérias heterotróficas na água para consumo humano: comparação entre duas metodologias. **Revista Saúde.** Santa Maria, v. 33, n. 1, p. 15-19, 2007. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/revistasaude/article/view/6458>>. Acesso em: 10 de setembro de 2021.
 6. Gomes, Rafael Magnabosco de Almeida. **Modelo Hidrogeológico Conceitual e Análise da Favorabilidade Hidrogeológica do Aquífero Cárstico na Região Urbana de Sete Lagoas – MG.** 91 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Naturais) - Departamento de Geologia da Escola de Minas, Universidade Federal de Ouro Preto. Ouro Preto, 2020.
 7. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Panorama: Sete Lagoas, MG.** Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/sete-lagoas/panorama>>. Acesso em: 01 de setembro de 2021.
 8. Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IDE – Sisema). Disponível em: <<https://idesisema.meioambiente.mg.gov.br/webgis>>. Acesso em: 09 de setembro de 2021.
 9. Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM). **Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco.** Disponível em: <<http://www.igam.mg.gov.br/component/content/154?task=view>>. Acesso em: 01 de setembro de 2021.
 10. Nunes Junior, T. T. N.; Heller, L.; Silva, P. L.; Rezende, S.; Radicchi, A. L. A. Prestação dos serviços de água e esgotos em Sete Lagoas-MG: “O SAAE é Nosso” ou “Que Venha a Copasa”?. **Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais,** v. 12, n. 10, p. 119-139, maio 2010. Disponível em: <<https://rbeur.anpur.org.br/rbeur/article/view/235/219>>. Acesso em: 26 de julho de 2021.
 11. Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Sete Lagoas (SAAE Sete Lagoas). Levantamento realizado in loco pela equipe técnica da Engenharia do SAAE – Sete Lagoas para obtenção das coordenadas geográficas dos pontos de captação de água subterrânea. **Disponibilização de coordenadas dos pontos de captação de água de Sete Lagoas – MG.** Informações repassadas pelo sr. Henrique Ferreira do Departamento de Engenharia SAAE em 09/09/2021.
 12. Santos, D. F. M.; Costa, A. M.; Oliveira, F. S.; Viana, J. H. M. Monitoramento do uso e cobertura do solo em Sete Lagoas e Prudente de Moraes – MG entre 1990-2015. **Revista RAEGA - O Espaço Geográfico em Análise. Temático de Geotecnologias.** Curitiba, v. 43, p. 57 - 74, 2018. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/raega/article/view/50441/34884>>. Acesso em: 21 de julho de 2021.
 13. Sistema de informação de vigilância da qualidade da água para consumo humano (SISAGUA). **Controle: Sistema de abastecimento de água.** Disponível em: <<http://SISAGUA.saude.gov.br/SISAGUA/paginaExterna.jsf>>. Acesso em: 26 de julho de 2021.
 14. Teodoro, Maria Isabel Pereira. **Hidrodinâmica das zonas cárstica e cárstica-fissural do sistema aquífero da Formação Sete Lagoas por meio de traçadores corantes e da análise das estruturas rúpteis na região de Lagoa Santa, Minas Gerais.** 194 f. Dissertação (Mestrado em Geologia) - Programa de Pós-Graduação em Geologia, Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2020. Disponível em: <<https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/36490>>. Acesso em: 27 de setembro de 2021.