

**ATENDIMENTO A POLÍTICAS PÚBLICAS AMBIENTAIS DE SANEAMENTO
BÁSICO E PRINCIPAIS PROCESSOS DE POTABILIZAÇÃO DE ÁGUA
APLICADOS EM ÁREA URBANA E RURAL NOS MUNICÍPIOS DO RIO
GRANDE DO SUL**

Alcione Aparecida de Almeida Alves ⁽¹⁾

Engenheira Ambiental pelo Centro Universitário Dinâmica das Cataratas (UDC), Mestre em Engenharia Química pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE) e Doutora em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)

Marlon Júnior Bialas ⁽²⁾

Engenheiro Ambiental e Sanitarista pela Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS)

Milena Santiago Chiquim ⁽³⁾

Engenheira Química pela Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai (URI), mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ambiente e Tecnologias Sustentáveis pela Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS)

Clarice Cardozo de Avila ⁽⁴⁾

Graduanda em Engenharia Ambiental e Sanitária pela Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS)

Aline Raquel Müller Tones ⁽⁵⁾

Engenheira Ambiental pela Faculdade União das Américas (UNIAMERICA), Mestre em Tecnologias Ambientais Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Campus Medianeira (UTFPR) e Doutora em Engenharia Química pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE)

Endereço ⁽¹⁾: Rua Jacob Reinaldo Haupenthal, 1580, São Pedro, Cerro Largo, Rio Grande do Sul, Brasil. CEP: 97900-000- Tel: +55 (55) 8102-2834- - e-mail: alcione.almeida@uffs.edu.br.

RESUMO

Segundo a Política Nacional de Recursos Hídricos, instituída pela Lei Federal nº 9.433/97, a água é um bem de domínio público, sendo o uso mais nobre, o abastecimento. Desta forma, o presente estudo teve por objetivo identificar os diferentes processos de potabilização de água nos municípios do estado do Rio Grande do Sul (RS), organizados de acordo com a região e Conselhos Regionais de Desenvolvimento (COREDES), bem como a presença se, a informação estava contida no Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB). Para tanto, realizou-se o levantamento de informações publicizadas em meio eletrônico, considerando especialmente os PMSB, sites de prefeituras, site da Companhia Riograndense de Saneamento (CORSAN) e o site Informações Contextualizadas sobre Saneamento no Brasil (INFOSANBAS) para identificar os processos empregados. Os resultados obtidos demonstraram um grande índice de tratamento sendo efetuado por métodos simplificados, tanto em zona rural abrangendo 16,1 % (80) dos municípios, quanto em zona urbana com 24,1 % (120). Contudo, verificou-se a falta de informações nos PMSB no tocante aos processos de tratamento de água aplicados nos municípios, apresentando maior índice na região funcional 9 (RF 9), na qual 51,54 % dos dados foram coletados de outras fontes, visto que não constavam nos PMSB.

PALAVRAS-CHAVE: Saneamento básico, políticas públicas, água de consumo humano.

INTRODUÇÃO

De acordo com Botero *et al.* (2009), o processo de potabilização das águas naturais, com o objetivo de abastecimento público parte da necessidade deste recurso estar de acordo com os padrões de potabilidade. E, independentemente da procedência da água a ser utilizada no consumo humano, deve passar por um processo de tratamento, a fim de assegurar a saúde da população (MARTINS, 2014 *apud* WHO, 2012).

Atualmente, os tratamentos aplicados à potabilização de água consideram processos unitários relacionados a sistema simplificado, comumente com apenas o processo de cloração, o sistema convencional que considera os processos coagulação, floculação, decantação, flotação, filtração, desinfecção, fluoretação e estabilização química e o sistema avançado, que para além da aplicação de processos vinculados ao sistema convencional, considera ainda a utilização de oxidação avançada, adsorção, microfiltração e nanofiltração, entre outros processos (HELLER; PÁDUA, 2010).

De acordo com a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB) realizada pelo Instituto Brasileiro de **AESABESP - Associação dos Engenheiros da Sabesp**

Geografia e Estatística (IBGE), até o ano de 2017, 4.873 (88,3%) dos municípios brasileiros apresentavam tratamento de água para abastecimento público, sendo o tratamento vinculado a Estações de Tratamento de Águas (ETAs) e/ou Unidades de Tratamento Simplificado (UTSs). No tocante ao abastecimento público, aproximadamente 4,5% da população não dispunha de rede de abastecimento de água, esta parcela da população necessitou optar por fontes alternativas de abastecimento, utilizando, geralmente, poços artesianos para suprir a demanda hídrica (IBGE, 2017). O tratamento realizado em localidades sem rede de abastecimento público pode ser caracterizado como tratamento simplificado, podendo abranger as etapas de filtração, cloração e fluoretação.

No Brasil, o dispositivo jurídico que assegura à população o acesso a água potável é a Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021, do MS, que alterou o texto do Anexo XX da Portaria de Consolidação GM/MS nº 5, de 28 de setembro de 2017, e que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade (BRASIL, 2021). Destaca-se que em seu Art. 3º a referida Portaria enfatiza que *"toda água destinada ao consumo humano, distribuída coletivamente por meio de sistema, solução alternativa coletiva de abastecimento de água ou carro-pipa, deve ser objeto de controle e vigilância da qualidade da água"*.

Complementam-se ainda como políticas públicas norteadoras do saneamento básico se destacam a Política Nacional de Resíduos Sólidos, instituída pela Lei Federal nº 12/305, de 2010 (BRASIL, 2010) e o marco legal do saneamento básico, instituído pela Lei Federal Lei nº 11.445, de 2007, alterado pela Lei Federal nº 14.026, de 2020 (BRASIL, 2020).

No tocante ao saneamento básico, este é considerado “o conjunto de serviços públicos, infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água potável, de esgotamento sanitário, de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas” (BRASIL, 2020), estando, portanto, especificados nos Planos de Saneamento Básico.

Diante disso, o presente estudo teve como objetivo coletar informações de principais processos vinculados ao tratamento de água de abastecimento público em área urbana e rural dos municípios do Rio Grande do Sul (RS) para melhor compreender o cenário atual de abastecimento de água no Estado, bem como a presença de informações acerca do abastecimento de água nos Planos Municipais de Saneamento Básico.

OBJETIVO

O estudo teve por objetivo identificar os processos vinculados ao tratamento de água de abastecimento público nos municípios do Rio Grande do Sul, além de apresentar as fontes de informações por região funcional (RF) do estado considerando o atendimento a política pública vinculada ao Marco Legal do Saneamento Básico no tocante a informação contida no Plano Municipal de Saneamento Básico.

METODOLOGIA

TIPO DE PESQUISA

A pesquisa realizada foi do tipo bibliográfica e considerou o descrito por Fonseca (2002), ou seja, realizou-se o levantamento de informações publicizadas em meio eletrônicos, considerando especialmente os Planos Municipais de Saneamento Básico de cada município do estado do RS, sites de prefeituras, site da Companhia Riograndense de Saneamento (CORSAN) e o site de Informações Contextualizadas Sobre Saneamento no Brasil (INFOSANBAS) para identificar os processos aplicados à potabilização de água nos municípios do RS e o atendimento a política pública vinculada ao Marco Legal do Saneamento Básico no tocante a informação contida no Plano Municipal de Saneamento Básico.

DELIMITAÇÃO DA ÁREA E DO PERÍODO DE ESTUDO

Os dados obtidos para o referente trabalho foram coletados entre os meses de fevereiro a agosto de 2022, analisando os 497 municípios pertencentes ao RS, levando em consideração documentos e artigos datados a partir de 2008 até o ano de 2021.

ANÁLISE DOS PROCESSOS DE POTABILIZAÇÃO DE ÁGUA

Para a análise e identificação dos sistemas de potabilização de água, fez-se a identificação do tipo de processo de tratamento de água de abastecimento público aplicado nas áreas urbanas e rurais dos municípios do RS e dos responsáveis por realizar a potabilização de água, considerando as informações elencadas nos Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB) e identificando em *websites* do município, *website* INFOSANBAS e demais documentos publicizados. Sequencialmente fez-se a análise comparativa dos processos aplicados somente em área urbana e em área rural. Por fim, procedeu-se o agrupamento das fontes das informações coletadas no estudo, separando por regiões funcionais (RF) e considerando como relevantes às coletadas por meio dos PMSB.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

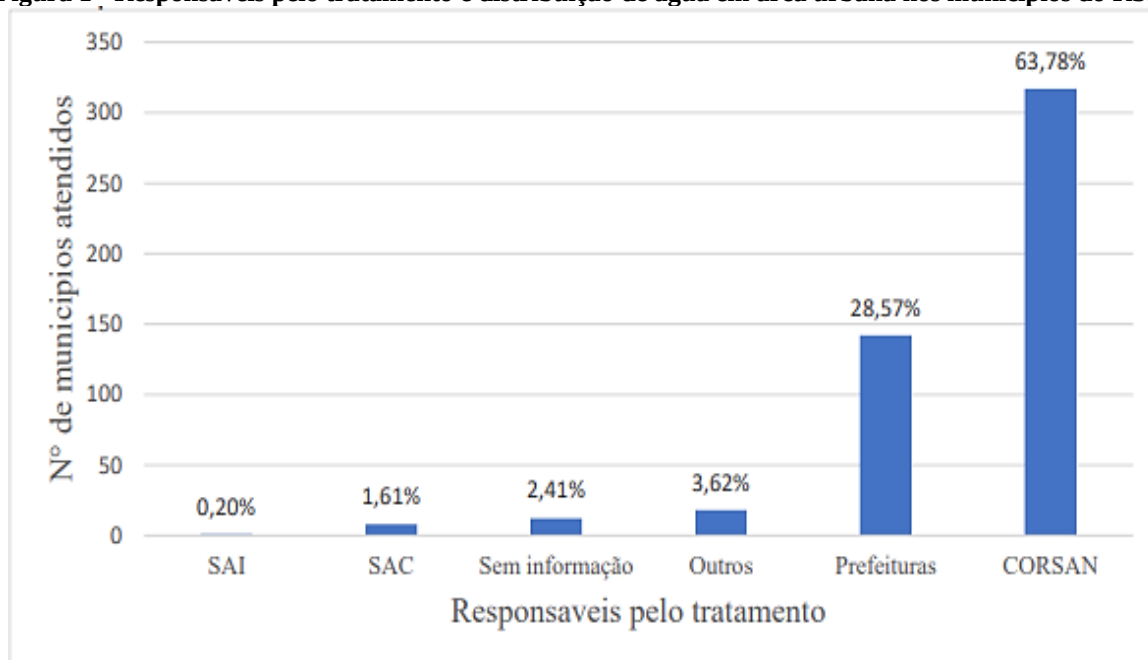
Por meio do estudo realizado constatou-se que, na área urbana, o sistema convencional de potabilização de água o qual contempla os processos de coagulação, floculação, decantação, filtração, desinfecção e fluoretação, representa um total de 19,72 %, ou seja, 98 municípios. O sistema simplificado que abrange processos de

desinfecção, filtração e fluoretação, verificou-se em 24,14 % dos municípios, resultando em 120 do total. Destaca-se que em relação ao meio urbano, em 55,95 % dos municípios, totalizando 278, não foi possível identificar as especificações dos processos de tratamento aplicados.

Quanto à área rural, em 16,10 % dos municípios, resultando em 80 do total, identificou-se a aplicação do sistema simplificado que abrange processos de desinfecção, filtração e fluoretação. Salienta-se que em relação ao meio rural, 82,29 % dos municípios, totalizando 409, não foi possível identificar as especificações dos processos de tratamento empregados. De acordo com Silva (2009), nas áreas rurais há maior dificuldade na distribuição da água de consumo humano realizada pelas Prefeituras ou Companhias Estaduais de Saneamento, o que justifica o uso de fontes alternativas e simplificadas de tratamento, ou ainda, o consumo de água de poços subterrâneos sem tratamento. Esse é um fator preocupante uma vez que, conforme explica Gonzaga (1995), muitos dos poços rasos utilizados como fonte de abastecimento estão suscetíveis à contaminação devido à escavação e revestimento inadequados dos poços aliada a inexistência de redes coletoras de esgotos, acarretando o emprego extensivo de fossas (não tanques sépticos).

No tocante à responsabilidade pelo abastecimento de água potável, a Figura 1 apresenta os dados coletados relativos à área urbana e a Figura 2 evidencia os dados relativos à área rural dos municípios do RS.

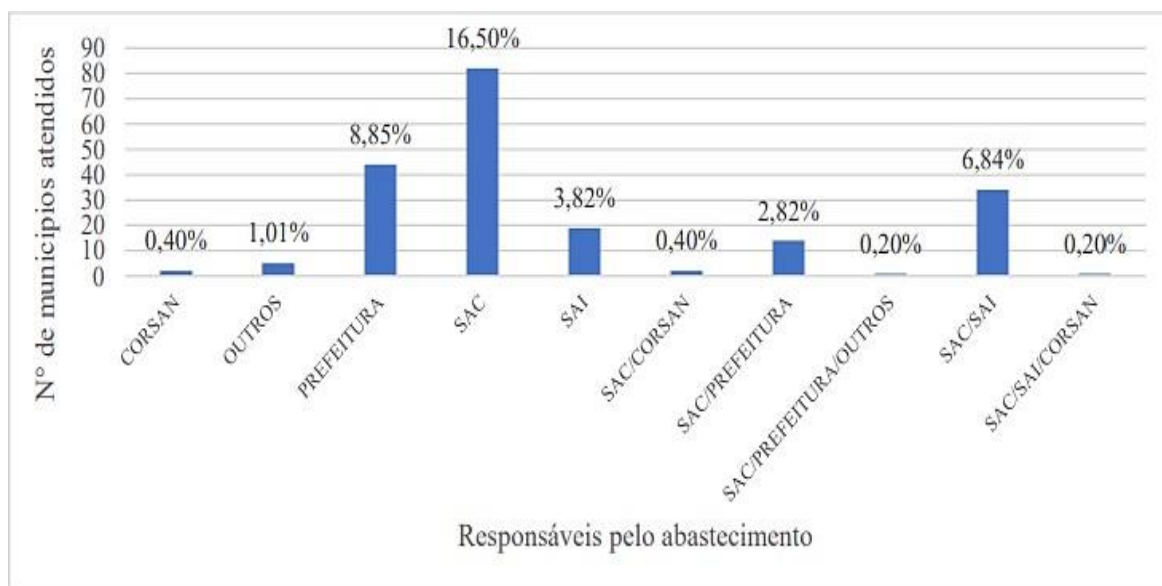
Figura 1 - Responsáveis pelo tratamento e distribuição de água em área urbana nos municípios do RS.



Fonte: Os autores (2023).

Nota: (SAI) Solução Alternativa Individual; (SAC) Solução Alternativa Coletiva; (CORSAN) Companhia Riograndense de Saneamento; (Outros) denomina-se “outros” as empresas terceirizadas responsáveis pelo abastecimento de água.

Figura 2 - Responsáveis pelo tratamento e distribuição de água em área rural nos municípios do RS.



Fonte: Os autores (2023).

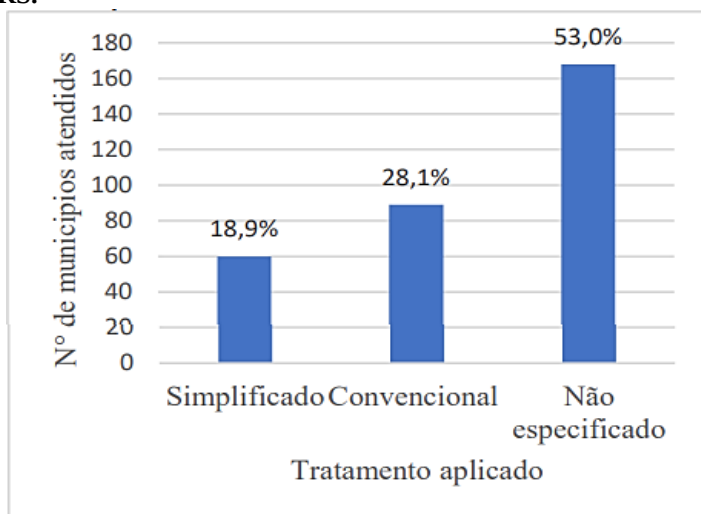
Nota: (CORSAN) Companhia Riograndense de Saneamento; (SAC) Solução Alternativa Coletiva; (SAI) Solução Alternativa Individual; (Outros) denomina-se “outros” as empresas terceirizadas responsáveis pelo abastecimento de água.

Em área urbana, a CORSAN apresenta o maior índice de cobertura com 63,78 % dos municípios, totalizando 317. Já em áreas rurais, a responsabilidade pelo abastecimento é diversificada, apresentando em sua maioria mais de um responsável, destacando-se as prefeituras municipais com cobertura igual a 8,85 % (44), os sistemas de abastecimento coletivos – SAC com 16,5 % (82), os sistemas de abastecimento individuais – SAI com 3,82 % (19) e a gestão em conjunto entre SAC e SAI representando 6,84 % (34) dos municípios.

Segundo a CORSAN (2022), a Companhia leva água tratada para 98% da população das cidades abastecidas por ela e mantém todo o volume de água tratada dentro dos padrões de potabilidade exigidos pelo Anexo XX da Portaria de Consolidação Nº 05/2017 do Ministério da Saúde por meio do controle de qualidade realizado nas ETAs e poços ou fontes.

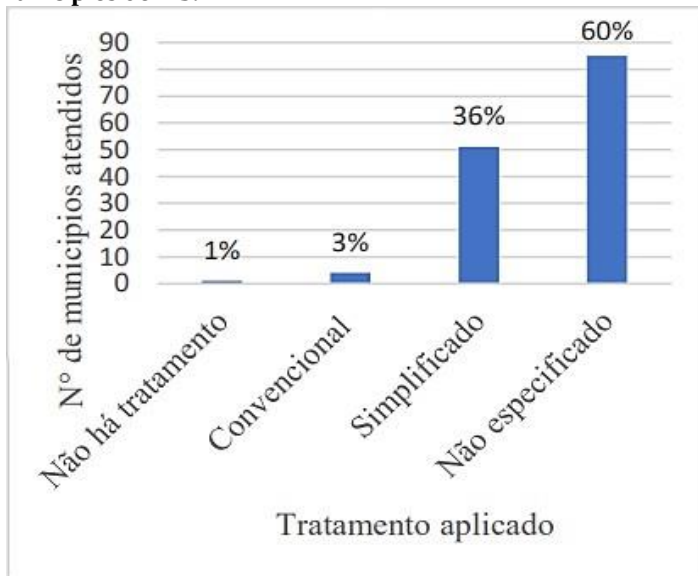
Em relação aos sistemas de tratamento empregados nos municípios, as Figuras 3 e 4 apresentam a síntese dos principais sistemas de potabilização de água aplicados na área urbana vinculada a CORSAN e vinculada a municipalidade.

Figura 3 - Sistemas de tratamento da água aplicados pela CORSAN em área urbana nos municípios do RS.



Fonte: Os autores (2023).

Figura 4 – Sistemas de tratamento de água em área urbana aplicados pelas prefeituras municipais nos municípios do RS.



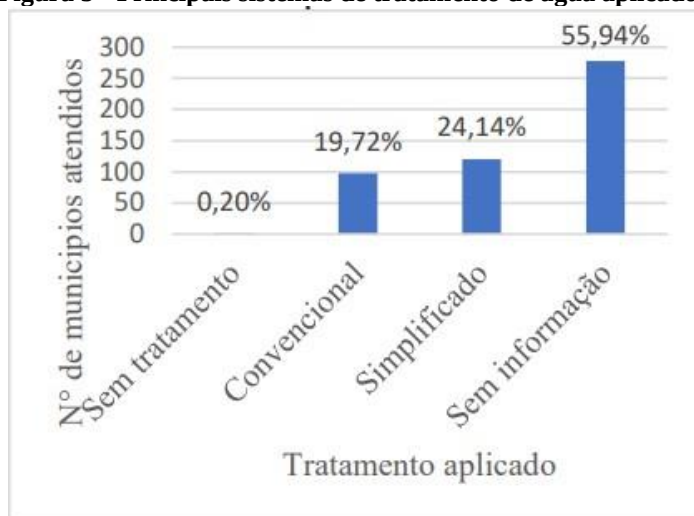
Fonte: Os autores (2023).

Na área urbana, a Companhia de abastecimento de água apresenta como sistemas predominantes implantados o convencional, representando 28,1 %, e o simplificado 18,9 % do total de 317 municípios atendidos. Evidencia-se que 53 %, ou seja, 278 municípios não possuem especificação do sistema de tratamento empregado. As prefeituras atendem um total de 141 municípios sendo que em 36 % é aplicado o sistema simplificado de tratamento e em 3 % o sistema convencional.

O emprego do sistema simplificado de tratamento em maior porcentagem pode ser justificado pela afirmativa de Hollas (2015) que evidencia que os aquíferos brasileiros possuem excelente qualidade devido ao processo natural de filtragem no solo, colaborando para que os processos a serem adotados no tratamento de água de abastecimento sejam reduzidos, necessitando, por vezes, apenas de um sistema simplificado, diferentemente das águas superficiais que, em geral, utilizam sistemas convencionais como forma de tratamento.

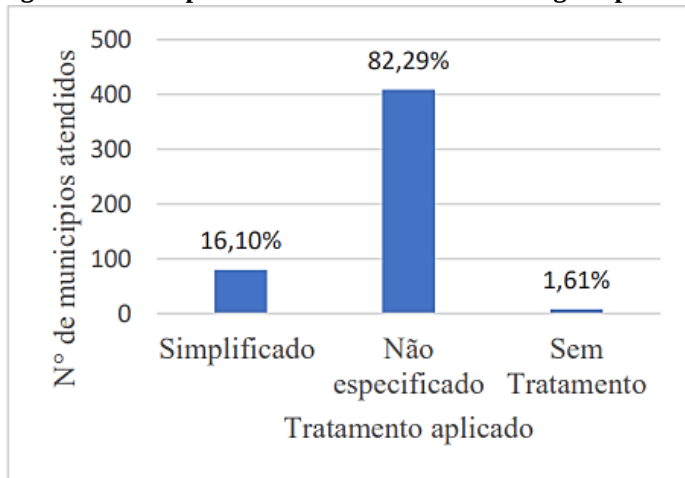
No tocante aos sistemas de tratamento empregados nas áreas urbanas e rurais, o comparativo pôde ser estabelecido conforme exibido nas Figuras 5 e 6 que evidenciam os dados coletados no estudo.

Figura 5 - Principais sistemas de tratamento de água aplicados em área urbana nos municípios do RS.



Fonte: Os autores (2023).

Figura 6 - Principais sistemas de tratamento de água aplicados em área rural nos municípios do RS.

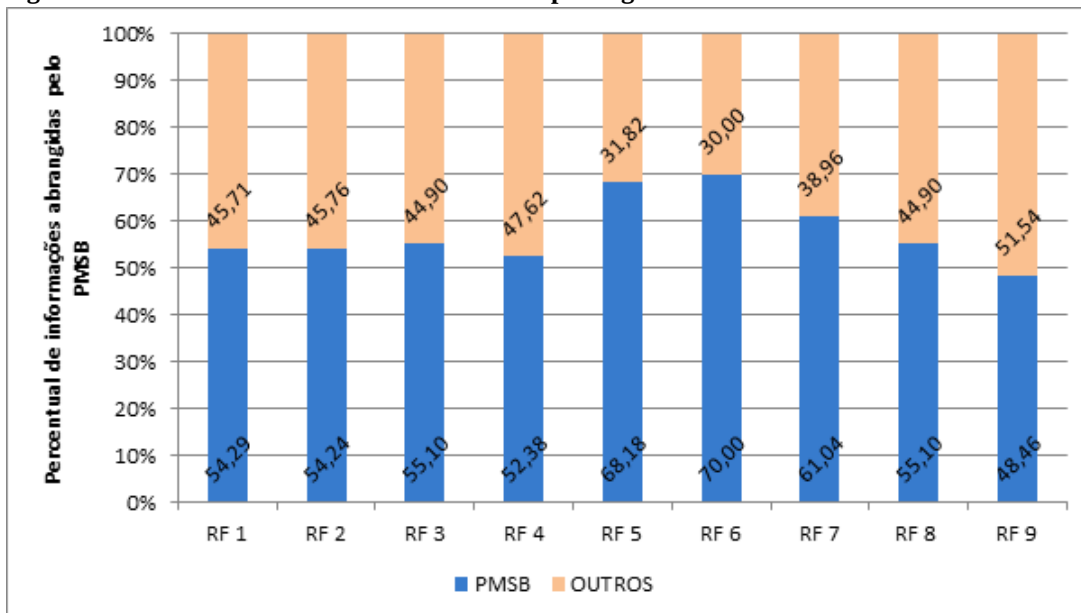


Fonte: Os autores (2023).

Notou-se que tanto em áreas urbanas como em áreas rurais, o sistema simplificado de tratamento é o mais usual, representando 24,14 % e 16,10 % respectivamente. Destaca-se que, em relação à área rural, o sistema simplificado apresentou-se como sendo o único tratamento aplicado à água.

Quanto ao atendimento a políticas públicas de saneamento básico, no estudo em questão observou-se que, oito das nove regiões funcionais apresentaram percentual superior a 50 % considerando como fonte de referência o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), conforme se evidencia na Figura 7.

Figura 7 – Percentual de atendimento de PMSB por região funcional.



Fonte: Autores (2023).

Nota: (PMSB) Plano Municipal de Saneamento Básico. (OUTROS) denomina-se “outros” os meios de informação utilizados CORSAN ou INFOSANBAS.

No entanto, fica evidente o alto índice de municípios que não apresentam um PMSB completo ou com informações adequadas e publicizadas. O PMSB além de ser um dos principais instrumentos da política municipal, é um condicionante para a validade de contratos de prestação de serviços e um requisito para acesso a recursos federais (BRASIL, 2007; BRASIL, 2010a).

Os PMSB podem ser adaptados à realidade técnico-institucional de cada município e um dos pontos que deve constar nesse documento são estratégias de implantação e gestão de abastecimento de água potável. Além disso, o plano não pode ser visto como exclusivamente técnico, com texto de difícil elaboração e compreensão, mas deve ser fruto de um processo de decisão político-social (SANTOS, 2014).

Por fim, outra questão a ser tratada é a publicização dos PMSB para que a população tenha acesso às informações públicas de que tem direito. Conforme o Art. 37 da Constituição Federal, a publicidade é um dos princípios que deve ser obedecido pela administração pública direta e indireta de qualquer dos Poderes da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios (BRASIL, 1988).

CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos e os objetivos elencados neste estudo, pode-se concluir que, apesar de haver localidades onde a água é distribuída “in natura”, sem qualquer tratamento prévio para o abastecimento, os processos vinculados ao tratamento de água de abastecimento nos municípios do estado do RS, em geral, são realizados operando em sistemas simplificados, principalmente em áreas rurais, onde há falta de redes de distribuição. Considerando o cenário urbano dos municípios, o sistema convencional apresentou significativa relevância, superando, em proporção, a implementação de sistemas simplificados.

Identificou-se uma grande responsabilidade por parte da CORSAN, a qual desempenha papel fundamental no abastecimento urbano. Os municípios que não fizeram a concessão aos serviços da CORSAN utilizam de contratos com empresas terceirizadas, que ficam como responsáveis pelo tratamento, ou até mesmo, atividades de captação e distribuição ficam a cargo das prefeituras municipais. Na área rural, o abastecimento é realizado, em geral, sob a responsabilidade dos SAC, SAI ou prefeituras, que podem operar individualmente ou em conjunto para suprir a demanda nas regiões. Destaca-se que há ainda o uso de empresas terceirizadas que podem fornecer os serviços de tratamento da água, além de em alguns casos a CORSAN suprir esta necessidade.

A realidade no estado do RS quanto aos tratamentos utilizados no abastecimento de água, denota uma elevada qualidade da água, sendo mais usual o tratamento simplificado, que emprega a simples desinfecção e aplicação de cloro e flúor. Isso se deve a sua praticidade, baixo custo, mas também pela qualidade da água captada. Com base nos resultados apresentados, denota-se uma predominância no uso de cloro como forma base de tratamento de água, aplicado principalmente em área rural, mas com elevado índice no que tange a área urbana.

Os dados coletados na pesquisa demonstram de forma clara o sistema de tratamento de água de abastecimento público no RS e como ele é diversificado, contudo ainda há poucas informações precisas quanto aos processos aplicados, tanto em áreas urbanas, e mais especificamente em área rural. Com isso, fica implícita a necessidade da elaboração de PMSB mais completos e até mesmo a realização de estudos focados nas áreas mais remotas do estado.

Por fim, cabe ressaltar a falta de informações nos Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB) no tocante aos processos de tratamento de água aplicados nos municípios, apresentando maior índice na região funcional 9 (RF 9), na qual 51,54 % dos dados foram coletados de outras fontes, visto que não constavam nos PMSB.

REFERÊNCIAS

1. BOTERO, W. G., *et al.* Caracterização de lodo gerado em estações de tratamento de água: perspectivas de aplicação agrícola. Universidade Federal de Alagoas, Campus Arapiraca, Brasil, 2009.
2. BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Brasília, DF, 1988.
3. BRASIL. Lei Federal Nº 12.305 de 2 de agosto de 2010. **Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Brasília, DF 2 ago. de 2010b. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm.

4. BRASIL. Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. **Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico**. Brasil, 2007. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/
5. BRASIL. Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020. **Novo Marco Legal do Saneamento Básico**. Brasil, 2020. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/L14026.htm#lei/111445.htm.
6. BRASIL. *Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020*. Novo Marco Legal do Saneamento Básico. Brasil, 2020. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/L14026.htm
7. BRASIL. (1997) Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Política Nacional de Recursos Hídricos. Cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9433.htm#:~:text=LEI%20N%C2%BA%209.433%2C%20DE%20JANEIRO%20DE%201997.&text=Institui%20a%20Pol%C3%ADtica%20Nacional%20de,Federal%2C%20e%20altera%20o%20art. Acesso em: 04 jun. 2023.
8. BRASIL. (2007) Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Lei do Saneamento. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/111445.htm. Acesso em: 04 jun. 2023.
9. BRASIL. (2010a) Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010. Regulamenta a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/Decreto/D7217.htm. Acesso em: 04 jun. 2023.
10. BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria Nº 518/2004. Resumo executivo. Brasília/DF, 2009. FONSECA, J. J. S. Metodologia da pesquisa científica. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.
11. BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria Nº 888, de 4 de maio de 2021. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF 2021.
12. CORSAN. Companhia Riograndense de Saneamento. Governo do estado do Rio Grande do Sul. Disponível em: <https://www.corsan.com.br>.
13. HELLER, L.; PÁDUA, V. L. Abastecimento de água para consumo humano. 2ª ed. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2010.
14. HOLLAS, C. E. Avaliação da qualidade da água subterrânea utilizada para abastecimento na zona rural do município de Francisco Beltrão – Paraná. 2015. 163 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Engenharia Ambiental), Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Graduação em Engenharia Ambiental, Francisco Beltrão/PR, 2015.
15. INFOSANBAS. Informações contextualizadas sobre saneamento no Brasil. UFMG, Funasa, Cooperativa Eita. Disponível em: <https://infosanbas.org.br>.
16. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE (2017). Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008. Rio de Janeiro. Brasil.
17. MARTINS, T. J. C. Sistema de Abastecimento de Água para Consumo Humano-Desenvolvimento e Aplicação de Ferramenta Informática para a sua gestão Integrada. Instituto Politécnico de Bragança, Escola Superior Agrária, Bragança, fevereiro de 2014.
18. RESENDE, S. C.; HELLER L. O saneamento no Brasil: políticas e interfaces. Belo Horizonte: UFMG - Escola de Engenharia, 2002. 310 p.

19. SANTOS, P.R.P. Experiências de municípios que implantaram políticas e planos municipais de saneamento básico com uma metodologia participativa e com gestão pública: uma proposta de minuta de projeto de lei para o município de Salvador (BA). 2014. 127 p. Dissertação (mestrado), Universidade Católica do Salvador, Superintendência de Pesquisa e Pós-Graduação, Salvador, 2014.
20. SILVA RODRIGUES, E. Os cursos da água na história: simbologia, moralidade e a gestão de recursos hídricos. 1998. 166f. Tese (Doutorado) - Fundação Oswaldo Cruz/Escola Nacional de Saúde Pública, Rio de Janeiro, 1998.