

ANÁLISE *PER CAPITA* DO ABASTECIMENTO DE ÁGUA NO MUNICÍPIO DE SOLEDADE (RIO GRANDE DO SUL)

Gustavo Maciel da Silva¹, Patricia Inês Schwantz², Marta Martins Barbosa Prestes³,
Carlos Augusto de Quevedo⁴, Cândice Maiéli Porn⁵, Daniela Mueller de Lara⁶

Resumo: Conhecer as possibilidades hídricas e o perfil de consumo de uma população torna-se uma ferramenta de gestão imprescindível neste atual cenário ambiental. Neste sentido, este estudo objetiva realizar uma análise comparativa *per capita* do abastecimento e consumo de água no município de Soledade/RS e demais municípios do Estado do Rio Grande do Sul e do Brasil. Para a realização do estudo foi realizado uma pesquisa bibliográfica tendo como base uma abordagem quantitativa. Os dados foram fornecidos pela Companhia Riograndense de Saneamento – CORSAN para o ano de 2017. O município de Soledade apresentou um consumo médio dia de 108,4 litros por habitante. Ao comparar com o Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento - SNIS (2017), o consumo médio de água no Brasil está na faixa de 154,1 litros por habitante/dia, ou seja, um percentual de 30,6% maior do que o consumo de Soledade. Ao comparar o consumo médio do Estado do Rio Grande do Sul (Ano de 2016) com o município de Soledade (Ano 2017), observa-se que Soledade consome 26,6% menos que a média do Estado. Conclui-se que estudos sobre o consumo de água tratada são extremamente importantes, pois ajudam as municipalidades e as empresas gestoras de tratamento de água a fazer previsões e planejamento a partir dos resultados obtidos.

Palavras-chave: Consumo de água. Gestão hídrica. Planejamento ambiental.

-
- 1 Bacharel em Gestão Ambiental pela Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS) em Soledade.
 - 2 Engenheira de Bioprocessos e Biotecnologia pela Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS) em Santa Cruz do Sul.
 - 3 Doutora em Fitotecnia, Professora Adjunta na Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS) em Alto da Serra Botucaraí Soledade.
 - 4 Agente de tratamento de água e esgoto na Unidade de Saneamento da Corsan - Unidade Alto da Serra do Botucaraí.
 - 5 Bacharel em Gestão Ambiental pela Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS) em Soledade.
 - 6 Doutora em Ambiente e Desenvolvimento; Professora Adjunta de Engenharia Ambiental, Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS) em Alto da Serra Botucaraí Soledade.

-- ARTIGO RECEBIDO EM 03/04/2020. ACEITO EM 09/06/2020. --

PER CAPITA ANALYSIS OF WATER SUPPLY IN SOLEDADE CITY (RIO GRANDE DO SUL)

Abstract: Knowing the water possibilities and the consumption profile of a population becomes a tool management tool in this current environmental scenario. In this sense, this study aims to perform a per capita analysis of the water supply in the municipality of Soledade / RS and to carry out comparative studies with the average per capita of the State of Rio Grande do Sul and Brazil. For the accomplishment of the study a bibliographical research was carried out based on a quantitative approach. The data were provided by Companhia Riograndense de Saneamento - CORSAN for the year 2017. The municipality of Soledade had an average consumption of 108.4 liters per inhabitant. When compared to the National Sanitation Information System - SNIS (2017), the average water consumption in Brazil is in the range of 154.1 liters per inhabitant / day, that is, a percentage of 30.6% greater than the consumption of Soledade. The same consumption can be compared to the average of the State of Rio Grande do Sul than for the year 2016 that presented an average of 147.70 liters per inhabitant / day. It is concluded that studies on the consumption of treated water are extremely important as they help municipalities and water treatment companies to make forecasts and planning from the results obtained.

Keywords: Water consumption. Water management. Environmental planning.

1 INTRODUÇÃO

A Constituição Brasileira de 1988 define que o Saneamento Básico é um direito assegurado a todos os brasileiros e tal fato é ressaltado na Lei Federal Nº 11.445/2007. Esta normativa se divide em quatro pilares, sendo eles, abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de formas adequadas à saúde pública e à proteção do meio ambiente. Um dos mais importantes pilares é o de abastecimento de água, uma vez que a falta do mesmo afeta diretamente na saúde e o bem-estar da população e de todas as espécies que habitam a Terra (SCRIPTORE *et al.*, 2012; MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2018).

A demanda de água para as atividades humanas cresceu bastante, principalmente pelo aumento populacional, do maior consumo *per capita* e das atividades econômicas (UNESCO, 2016; ANJOS *et al.*, 2015). Enfrentar os sérios problemas de acesso ao abastecimento de água, que atingem mais severamente a população de baixa renda dos pequenos municípios e das periferias dos grandes centros urbanos, torna-se fundamental para que se continue avançando no caminho do crescimento ambientalmente responsável (ATLAS BRASIL, 2017; SAMPAIO *et al.*, 2014; BORJA, 2014).

Apesar de todos os cidadãos terem o direito à água tratada com um padrão de potabilidade para consumo humano, nem toda a população tem acesso ao abastecimento de água potável, tanto em zona urbana como na zona rural (FERREIRA *et al.*, 2014). Segundo o Instituto Trata Brasil (2017), 83,3% dos brasileiros são atendidos com abastecimento de água tratada e isto significa que, infelizmente, mais de 35 milhões de brasileiros ainda não têm acesso a este serviço básico. Ainda de acordo com o Instituto Trata Brasil, a cada 100 litros de água coletados e tratados, em média, apenas 63 litros são consumidos. Ou seja 37% da água no Brasil é perdida. Tais perdas ocorrem por vazamentos, roubos e ligações clandestinas, falta de medição ou medições incorretas no consumo de água, resultando no prejuízo de R\$ 8 bilhões/ano (SOARES *et al.*, 2002).

Considerando o consumo de água nas áreas urbanas, a tendência tem sido de crescimento da demanda em termos de volumes, devido a ampliação de domicílios a serem atendidos, e o aumento do consumo *per capita*, que está relacionado com a maior capacidade econômica das famílias (CARMO *et al.*, 2013; DANTAS, 2012). Neste sentido, propõe-se a realização uma análise *per capita* do abastecimento de água no município de Soledade/RS, após a realização de estudos comparativos com a média *per capita* do Estado do Rio Grande do Sul e do Brasil. A pesquisa proposta destaca-se com grande relevância pela ausência de outros estudos correlacionando o consumo de água por habitante e consumo por bairro, e além disso, o estudo aborda a identificação por bairro ampliando possibilidades de ações com fomento social e desenvolvimento do município de Soledade/RS. A elaboração do mapeamento por bairros apresenta o consumo de água *per capita* por pessoa/bairro.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Tendo como base os objetivos anteriormente descritos, foi realizado uma pesquisa bibliográfica tendo uma abordagem quantitativa, alcançando o levantamento de dados, que posteriormente foram comparados. A investigação do objeto, levando-se em conta o seu objetivo geral, é feito por meio de pesquisa exploratória e descritiva. A escolha do município de Soledade/RS ocorreu levando-se em consideração o número de habitantes e acesso às informações detalhadas dentre os demais municípios do Alto da Serra Botucará.

O trabalho foi desenvolvido na Companhia Riograndense de Saneamento – CORSAN, que forneceu os dados quantitativos utilizados neste trabalho. O desenvolvimento da pesquisa ficou dividido em cinco etapas listadas a seguir:

a) Embasamento teórico: Este item foi realizado através de leituras em artigos científicos, livros e pesquisa na internet em sites institucionais sobre saneamento básico no período de agosto de 2017 a novembro de 2018.

b) Levantamento de dados quantitativos de consumo: Foram realizadas visitas na CORSAN, para obtenção dos dados quantitativos atuais sobre o abastecimento de água no município de Soledade/RS durante o ano de 2017. Os mesmos foram obtidos em números de domicílios, sendo que o estudo possui o foco nos dados quantitativos para a área urbana do município de Soledade/RS. Não se considerou neste estudo as perdas do processo de tratabilidade da água e da distribuição.

c) Análise de dados de consumo: A execução da análise dos dados obtidos foi através da elaboração de uma planilha no Excel[®] relacionando o consumo por residência. O mapeamento do consumo por bairros foi calculado considerando o consumo mensal de água e a quantidade de domicílios atendidos, ambos os dados mapeados por bairro. Após o levantamento dos dados, considerou-se a média de 3,34 habitantes por domicílios segundo IBGE (2010). A partir desses dados, realizou-se o cálculo da média anual consumida por cada habitante, assim como, consumo por bairro. Após, realizou-se a projeção dos dados em gráficos e interpretação dos resultados.

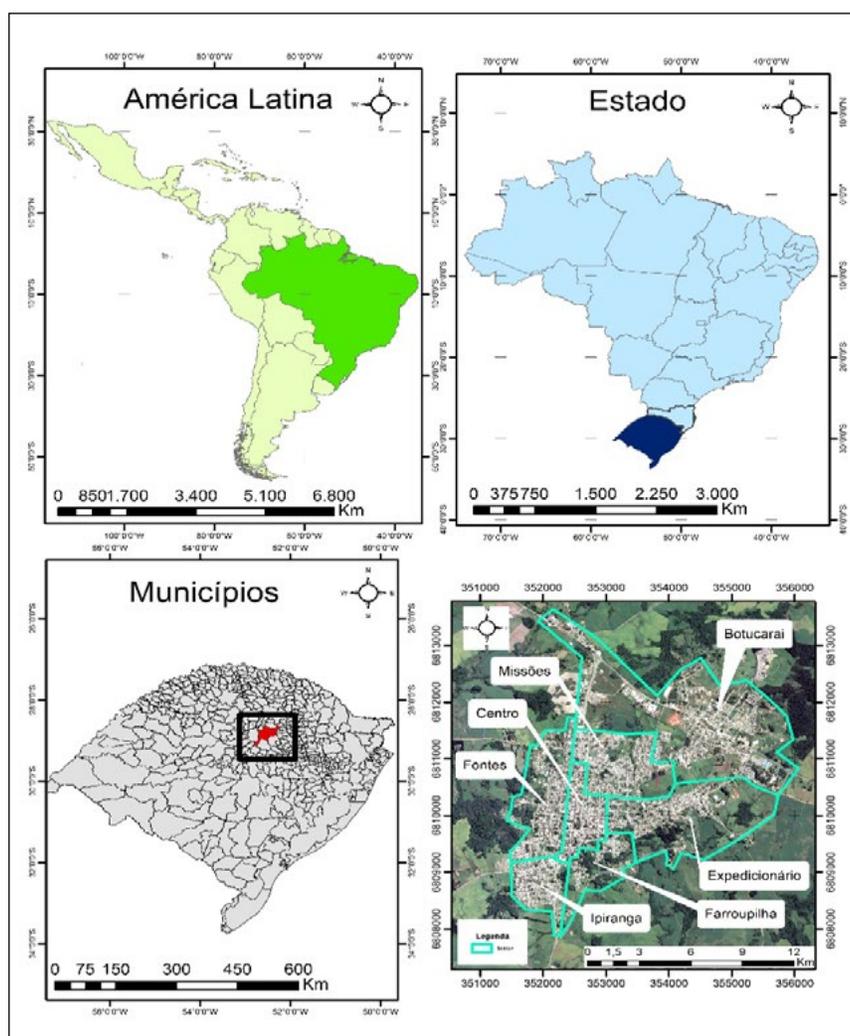
d) Mapeamento *per capita* por bairros do município de Soledade: Para esta etapa foi utilizado o *software* Arcgis, para a elaboração de mapas demonstrando o consumo por bairros do município de Soledade/RS.

e) Apresentação dos resultados: Esses dados foram organizados em um relatório para ser direcionado ao município para que esse seja conhecedor da realidade hídrica de abastecimento e consumo de seus municípes.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O município de Soledade está localizado ao norte do Rio Grande do Sul como apresentado na Figura 1. Segundo dados levantados no Censo de 2010 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE), Soledade possui uma população de 30 mil habitantes. Destes, 6 mil estão localizados na zona rural, e 24 mil na zona urbana, do qual é o objetivo do estudo deste trabalho.

Figura 1 - Mapa de Localização do Município de Soledade.

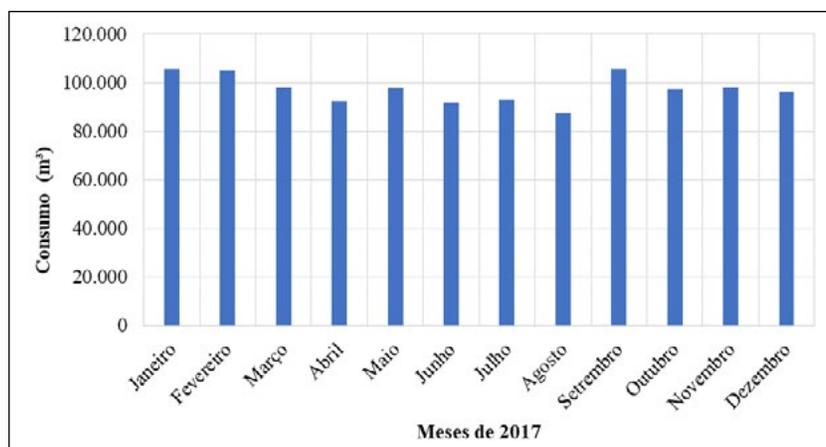


Fonte: Autores (2020).

O levantamento de dados foi realizado na área urbana onde a CORSAN é responsável por 98% do abastecimento público. O município está dividido em 7 bairros, sendo eles: Centro, Farroupilha, Fontes, Missões, Ipiranga, Botucaraí e Expedicionário. A medição do consumo da água é realizada por domicílios e, em 2017, a média foi de 8995,5 domicílios abastecidos. Para este trabalho considerou-se a média de 3,34 pessoas por domicílio (IBGE, 2010).

Do total de municípios brasileiros, 47% são abastecidos exclusivamente por mananciais superficiais, 39% por águas subterrâneas e 14% pelos dois tipos de mananciais (ATLAS BRASIL, 2010; RIBEIRO *et al.*, 2010; SAIANI *et al.*, 2013; HELLER *et al.*, 2006). No ano de 2017, segundo os dados levantados pela CORSAN, a população do município de Soledade utilizou um total de 1.163,418 m³ de água tratada na zona urbana. A Figura 2 demonstra esse consumo ao longo dos meses.

Figura 2 - Consumo mensal de água no município de Soledade (Rio Grande do Sul) no ano de 2017.

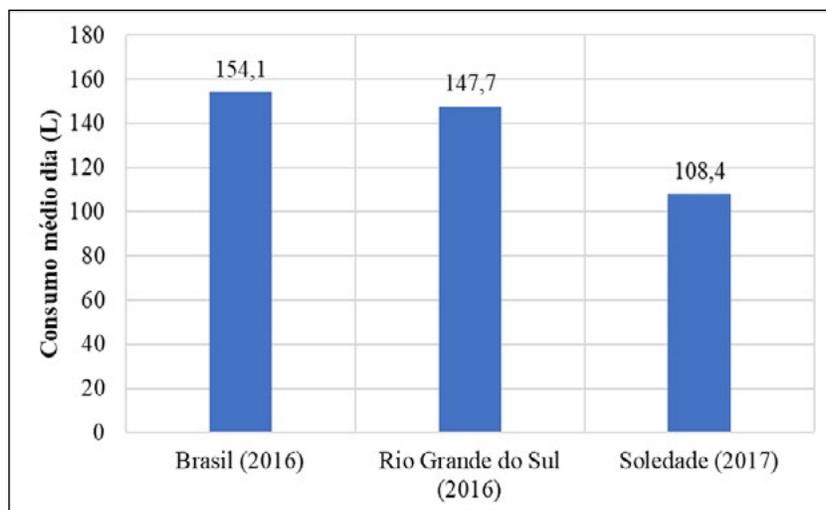


Fonte: Autores (2020).

O município de Soledade apresenta um consumo médio dia de 108,4 litros por habitante. Ao comparar com o Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento - SNIS (2017), o consumo médio de água no Brasil está na faixa de 154,1 litros por habitante/dia, ou seja, um percentual de 30,6% maior do que o consumo de Soledade.

Ao compararmos o consumo médio do Estado do Rio Grande do Sul (Ano de 2016) com o município de Soledade (Ano 2017), observa-se que Soledade consome 26,6% menos que a média do Estado. Os dados estão apresentados na Figura 3.

Figura 3 - Comparativo do consumo médio *per capita* para o Brasil, Rio Grande do Sul e Soledade.



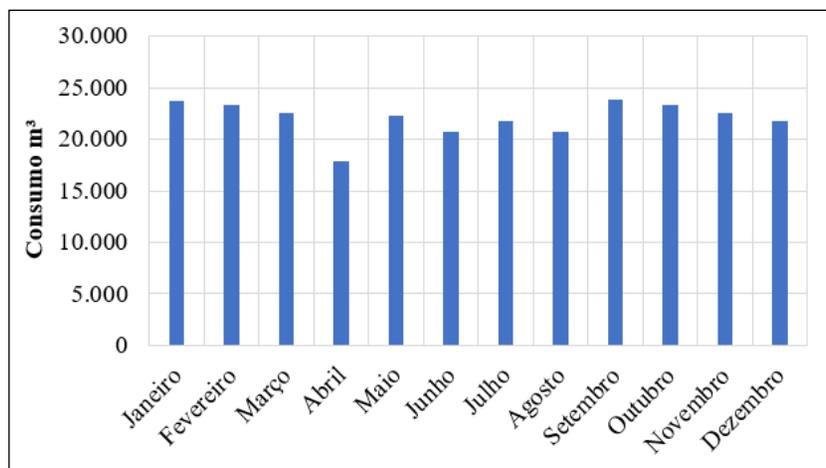
Fonte: Autores (2020).

Um dos fatores que influenciam o menor consumo de água tratada no município de Soledade é devido a característica dos bairros, apresentando maior número de residenciais do que industriais. Em cidades de maior porte, que possuem um maior desenvolvimento industrial esse cenário é diferenciado (GUEDES *et al.*, 2016; AHA, 2014; LEIVAS, *et al.*, 2010; JUNIOR, 2018).

Sistemas infra estruturais de abastecimento público de água para consumo humano, procurando elevados padrões de qualidade e de segurança da água fornecida, traz uma redução da probabilidade de transmissão de doenças, tornando-se um elemento essencial e de vital importância para a promoção da qualidade de vida nas sociedades modernas (VIEIRA, 2013; SOBRINHO, *et al.*, 2016; FRIAS, *et al.*, 2006; NASCIMENTO, *et al.*, 2016).

Em relação ao município de Soledade, as Figuras 4 a 5, apresentam o consumo per capita dos bairros (em L/dia), ao longo de 2017. O bairro Centro possui uma média de 1492 domicílios, apresentando um consumo no ano de 2017 de 264.424 m³, com uma média *per capita* mensal de 4437 mil litros por habitante, representando consumo de 147,92 litros por habitante/dia.

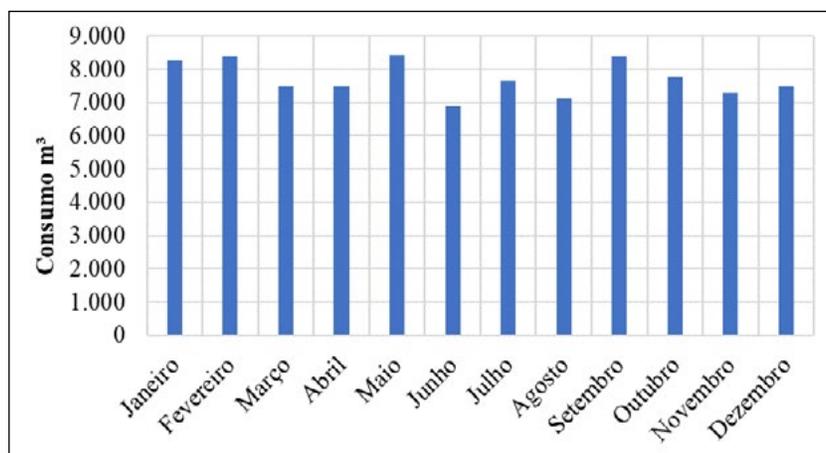
Figura 4 - Consumo mensal de água do bairro Centro no ano de 2017 (Soledade, Rio Grande do Sul).



Fonte: Autores (2020).

O bairro Farroupilha possui uma média 587 imóveis, apresentando um consumo no ano de 2017 de 92.660 m³, com uma média *per capita* mensal de 3937 mil litros por habitante, representando um gasto de 131,26 litros por habitante/dia. Os dados médios de consumo de água tratada, em m³, para o bairro Farroupilha estão apresentados na Figura 5.

Figura 5 - Consumo de água no Bairro Farroupilha no Ano de 2017 (Soledade, Rio Grande do Sul).

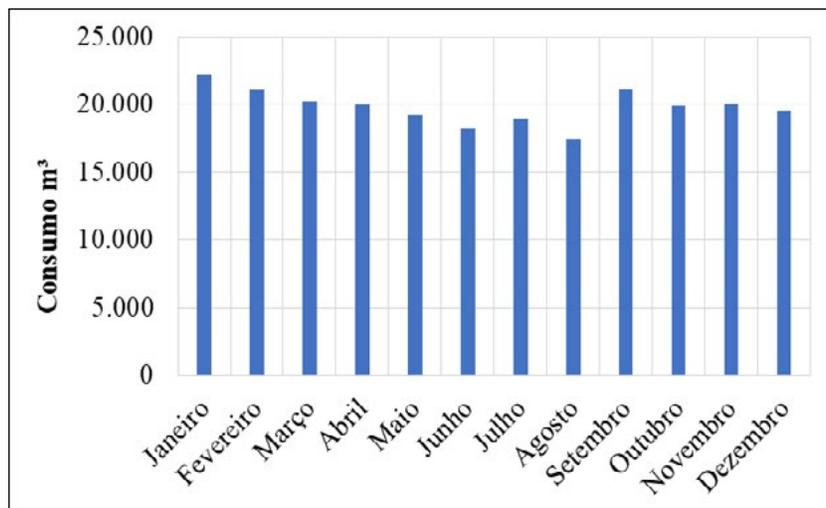


Fonte: Autores (2020).

O bairro Fontes possui uma média de 1680 domicílios, apresentando um consumo no ano de 2017 de 237.964 m³, com uma média *per capita* mensal de 3533,82 mil litros

por habitante, representando um gasto de 117,79 litros por habitante/dia. Os dados médios de consumo de água tratada, em m³, para o bairro Fontes estão apresentados na Figura 6.

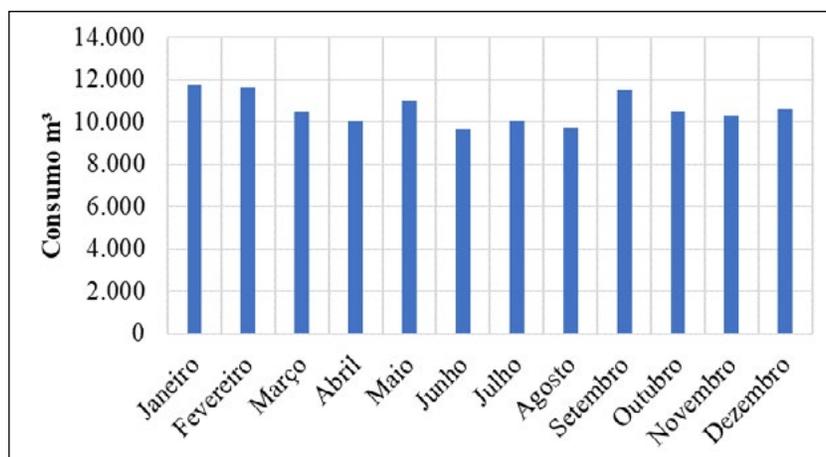
Figura 6 - Consumo de água mensal do Bairro Fontes no ano de 2017 (Soledade, Rio Grande do Sul).



Fonte: Autores (2020).

O bairro Missões possui uma média de 1061 domicílios, apresentando um consumo no ano de 2017 de 127.266 m³, com uma média *per capita* mensal de 2991,30 mil litros por habitante, representando um gasto de 99,71 litros por habitante/dia. Os dados médios de consumo de água tratada, em m³, para o bairro Missões estão apresentados na Figura 7.

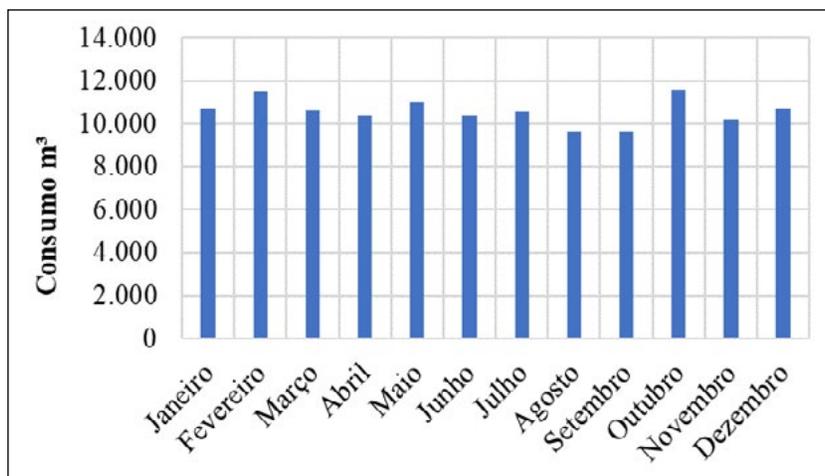
Figura 7 - Consumo mensal de água do Bairro Missões no ano de 2017 (Soledade, Rio Grande do Sul).



Fonte: Autores (2020).

O bairro Ipiranga possui uma média de 1131 domicílios, apresentando um consumo no ano de 2017 de 126.989 m³, com uma média *per capita* mensal de 2800,61 mil litros por habitante, representando um gasto de 93,35 litros por habitante/dia. Os dados médios de consumo de água tratada, em m³, para o bairro Ipiranga estão apresentados na Figura 8.

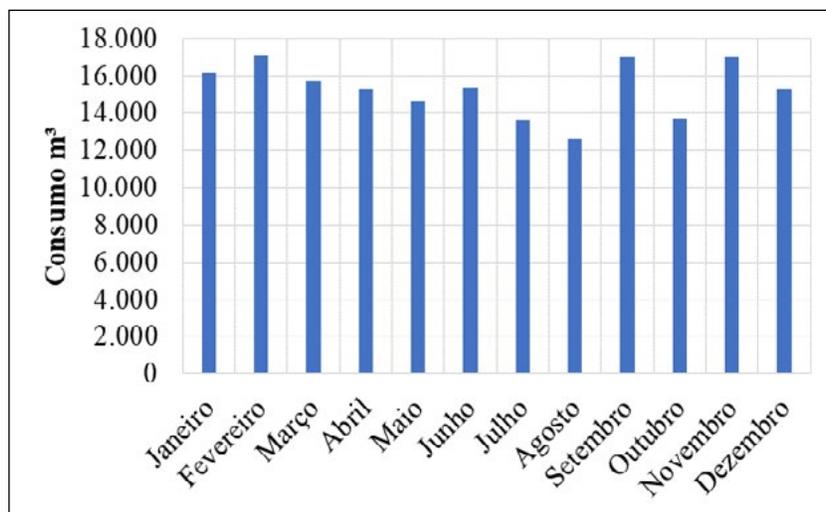
Figura 8 - Consumo mensal de água do Bairro Ipiranga no ano de 2017 (Soledade, Rio Grande do Sul).



Fonte: Autores (2020)

O bairro Botucaraí possui uma média de 1677 domicílios, apresentando um consumo no ano de 2017 de 183.686 m³, com uma média *per capita* mensal de 2743,86 mil litros por habitante, representando um gasto de 91,16 litros por habitante/dia conforme a Figura 9.

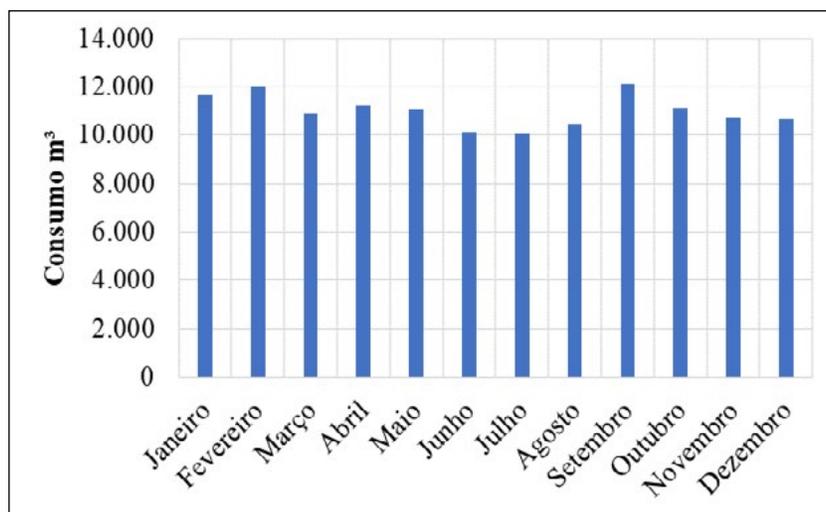
Figura 9 - Consumo mensal de água do Bairro Botucaraí no ano de 2017 (Soledade, Rio Grande do Sul).



Fonte: Autores (2020)

O Bairro Botucaraí possui uma média de 1329 domicílios, apresentando um consumo no ano de 2017 de 132.191 m³, com uma média *per capita* mensal de 2646,19 mil litros por habitante, representando um gasto de 88,21 litros por habitante/dia. Os dados médios de consumo de água tratada, em m³, para o bairro Botucaraí estão apresentados na Figura 10.

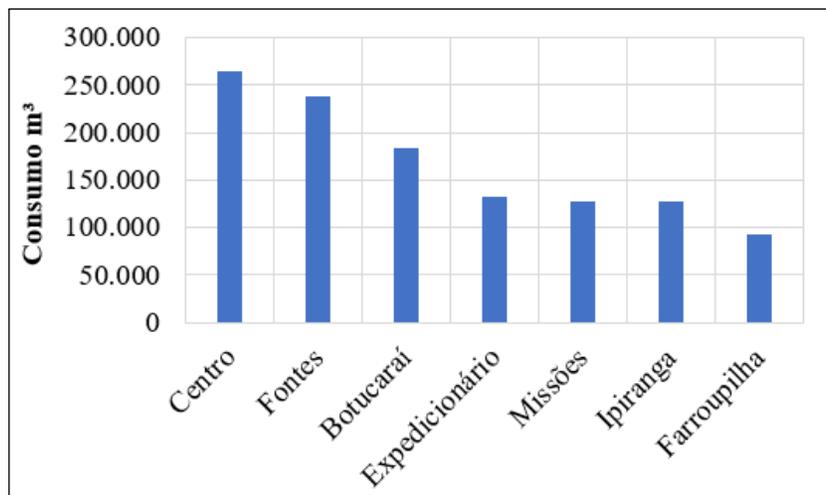
Figura 103 - Consumo mensal de água do Bairro Expedicionário no ano de 2017 (Soledade, Rio Grande do Sul).



Fonte: Autores (2020)

A Figura 11 apresenta o consumo anual de água tratada em m³ dos bairros no município de Soledade.

Figura 11 - Consumo anual de água dos bairros no município de Soledade no ano de 2017 (Soledade, Rio Grande do Sul).



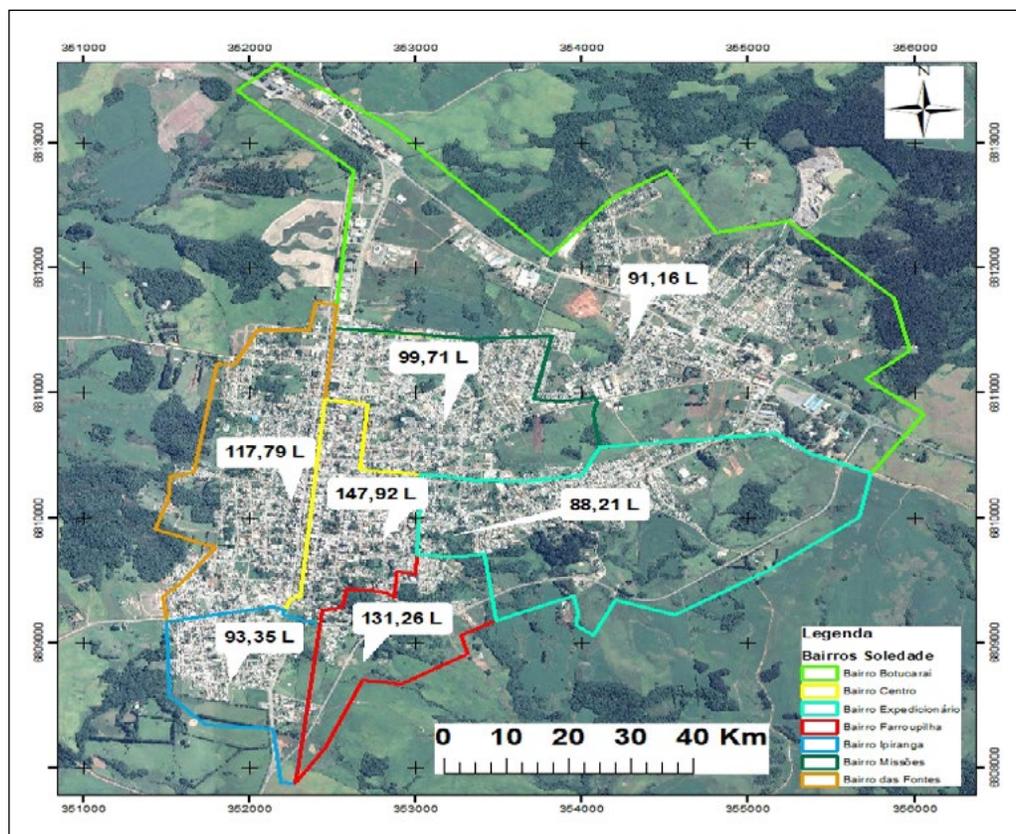
Fonte: Autores (2020).

O bairro Centro foi o que apresentou maior consumo no ano de 2017, totalizando 264.424 m³ e o bairro Farroupilha apresentou o menor consumo, um total de 92.660 m³. Um dos motivos atrelados ao maior consumo no centro é devido a maior concentração de atividades do comércio e com o alto fluxo da população durante todo o dia.

Ao avaliarmos o consumo médio de água tratada para o bairro Centro (147,92 litros habitante/dia) e compararmos com a média do Estado do Rio Grande do Sul em 2016 (147,70 litros habitante/dia), observa-se que o consumo médio de Soledade é muito parecido com a média do Estado. Ao compararmos as diferenças encontradas na zona urbana do município de Soledade, nota-se uma diferença considerável no bairro Centro e no Expedicionário no consumo *per capita* de água tratada chegando a 67,7%.

A diferença por bairros e apresentadas em litros por habitante/dia pode ser visualizada na Figura 12. As disparidades dos valores encontrados podem estar atreladas a diversos motivos e não se pode fazer afirmações sem um estudo mais aprofundado do assunto.

Figura 124 - Mapa do consumo de água hab/dia por bairros no município de Soledade no ano de 2017 (Rio Grande do Sul).



Fonte: Autores (2020)

4 CONCLUSÃO

Com este estudo observou-se que a média de consumo de água tratada para a área urbana de Soledade foi de 1.163,418 m³ e a média foi de 8995,5 domicílios abastecidos para o ano de 2017. O município de Soledade apresenta consumo per capita de 108 litros por habitante/dia, demonstrando uma média abaixo da estadual e nacional. Ao compararmos o consumo médio do Estado do Rio Grande do Sul (Ano de 2016) com o município de Soledade (Ano 2017), observa-se que Soledade consome 26,6% menos que a média do Estado. Os fatores socioeconômicos, preço do serviço de tratamento da água e o desenvolvimento industrial menor em relação às grandes cidades podem influenciar nas médias encontradas para o município de Soledade. No entanto, apenas com estudo mais direcionado pode-se fazer comparativos e encontrar os motivos para as disparidades entre os bairros e com a média estadual e federal.

Outro fator que influencia para o menor consumo de água tratada no município de Soledade é decorrente da característica dos bairros, apresentando maior número de

residenciais do que industriais. Os valores médios, em ordem decrescente de consumo para os bairros de Soledade foram: Centro (147,92 litros por habitante/dia), Farroupilha (131,26 litros por habitante/dia), Fontes (117,79 litros por habitante/dia), Missões (99,71 litros por habitante/dia), Ipiranga (93,35 litros por habitante/dia) e Botucaraí (91,16 litros por habitante/dia).

Estudos sobre o consumo de água tratada são extremamente importantes, pois ajudam as municipalidades e as empresas gestoras de tratamento de água a fazer previsões e planejamento a partir dos resultados obtidos. Ressalta-se também a importância do fomento de políticas públicas municipais que possam auxiliar na preservação dos recursos naturais, consumo consciente influenciando diretamente no mapeamento de consumo e conservação da água. Com este trabalho, pioneiro no município em questões referentes a quantificação de consumo per capita, possibilitou a identificação do consumo por bairro ampliando possibilidades de ações com fomento social e desenvolvimento do município de Soledade/RS e contextualizou-se um diagnóstico inicial possibilitando estudos com outros fatores que se entrelaçam com o tema tanto no município de Soledade/RS como em outros municípios da região.

REFERÊNCIAS

AHA. Plano Municipal de Saneamento Básico Tocantins. AGEVAP. Tocantins. Dez. 2014. Disponível em: <http://ceivap.org.br/saneamento/mineiros-2015/tocantins.pdf>. Acesso em: 27 out. 2019.

ANJOS, G.A.S. **Fluoretação das águas de abastecimento público no estado de Pernambuco: um resgate histórico**. Odontologia Clínica-científica. V.14, n.1, Jan/Mar, 2015. Disponível em: http://revodonto.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1677-38882015000100003. Acesso em: 27 out. 2019.

AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS. **Abastecimento**. 2017. Disponível em: <http://www3.ana.gov.br/portal/ANA/aguas-no-brasil/usos-da-agua/abastecimento>. Acesso em: 12 dez. 2017.

AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS. Atlas Brasil: **Abastecimento urbano de água**. Brasília, 2010. Vol. 2, 92 p.

BORJA, Patrícia Campos. **Política pública de saneamento básico: uma análise da recente experiência brasileira**. Saúde Soc. São Paulo. V.23, n-2, p-432-447 – 2014. Disponível em: <https://scielosp.org/pdf/sausoc/2014.v23n2/432-447/pt>. Acesso em: 28 out. 2019.

BRASIL. **LEI Nº 11.445, DE 5 DE JANEIRO DE 2007**. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 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/l11445.htm. Acesso em: 20 de ago. 2017.

CARMO, R. L. D. et al. **População e consumo urbano de água no Brasil: interfaces e desafios**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS. Anais. Bento Gonçalves, 2013.

DANTAS, Felipe Von Atzingen. et al. **Uma Análise da situação do saneamento no Brasil**. FACEF Pesquisa: Desenvolvimento e Gestão, v.15, n.3, p.272-284, 2012. Disponível em: <http://periodicos.unifacef.com.br/index.php/facefpesquisa/article/viewFile/549/513>. Acesso em: 28 out. 2019.

FERREIRA, E.P. et al. **Abastecimento de água para consumo humano em comunidades quilombolas no município de Santana do Mundaú – AL**. Revista Brasileira de Geografia Física, vol.07, n.06, 1119-1125p. set/nov, 2014.

FRIAS, A.C. et al. **Custo da flouretação das águas de abastecimento público, estudo de caso-Município de São Paulo, Brasil, período de 1985-2003**. Ced. Saúde Pública, 22, p. 1237-1246, 2006. Disponível em: <https://www.scielo.org/pdf/csp/2006.v22n6/1237-1246/pt>. Acesso em: 27 out. 2019.

GUEDES, N.S. et al. **Análise do consumo per capita de água em municípios do Nordeste do Brasil**. In: VII CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL. Anais. Campina Grande, 2016.

HELLER, L. *et al.* **Diferentes modelos de gestão de serviços de saneamento produzem os mesmos resultados? Um estudo comparativo em Minas Gerais com base em indicadores**. Engenharia Sanitária e Ambiental, Minas Gerais, v. 11, n. 4, p. 325-336, out./dez. 2006.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico**. 2010. Disponível em: https://censo2010.ibge.gov.br/sinopse/webservice/frm_pr_hom_mul.php?codigo=432080. Acesso em: 15 set. 2018.

JUNIOR, Dirceu Piccinato. **Saturnino de Brito e o projeto de abastecimento de água para a cidade de Passo Fundo-RS**. Cadernos de Arquitetura e Urbanismo v.25, n.36. 1º sem. 2018.

LEIVAS, Licéli Lopes. **Heterocontrole da fluoretação das águas de abastecimento público do Município de Canoas/RS**. Stomatos vol.16 no. 30 Canoas. Jan/jun. 2010. Disponível em: http://revodonto.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1519-44422010000100003&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 26 out. 2019.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Água um recurso cada vez mais ameaçado**. Disponível em: www.mma.gov.br/estruturas/sedr_proecotur/_publicacao/140_publicacao09062009025910. Acessado em: 20 ago. 2018.

NASCIMENTO, Thays Valente do. et al. **Potencial de aproveitamento de água de chuva na universidade federal do Pará – Belém/PA.** Revista Monografia Ambientais – REMOA. V.15, n.1, jan-abr. 2016.

RIBEIRO, Júlia Werneck. Et al. **Saneamento básico e sua relação com o meio ambiente e a saúde pública.** Juiz de fora. 2010.

SAIANI, Carlos César Santejo. **Déficit de acesso a serviços de saneamento ambiental: evidências de uma Curva Ambiental de Kuznets para o caso dos municípios brasileiros?.** Economia e Sociedade, Campinas, v.22, n.3 (49), p. 791-824. Dez. 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ecos/v22n3/08.pdf>. Acesso em: 26 out. 2019.

SAMPAIO, Américo de Oliveira. et al. **Publicação quadrimestral da Sabesp. Revista DAE.** Maio-agosto 2014. Disponível em: <http://revistadae.com.br/downloads/edicoes/Revista-DAE-195.pdf>. Acesso em: 27 out. 2019.

SCRIPTORE, J.S. et al. **A estrutura de provisão dos serviços de saneamento básico no Brasil.** Ensaio: uma análise comparativa do desempenho dos provedores públicos e privados. Revista de Administração Pública, Rio de Janeiro, v. 46, n. 6, p. 1479-1504, nov./dez. 2012.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. **Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2015.** Brasília: SNSA/MCIDADES, 2017. 212 pg. Acessado em <http://www.snis.gov.br/diagnostico-agua-e-esgotos>. 02 Jan. 2018.

SOARES, Sérgio R. A. et al. **Relação entre saneamento, saúde pública e meio ambiente: elementos para formulação de um modelo de planejamento em saneamento.** Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro. 18(6): 1713-1724, nov-dez. 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/csp/v18n6/13268.pdf>. Acesso em: 26 out. 2019.

SOBRINHO, Renavan Andrade. et al. **Gestão das perdas de água e energia em sistema de abastecimento de água da Embasa: um estudo dos fatores intervenientes na RMS.** Eng. Sant. Ambient. Salvador (BA). V.21. N4. Out/dez. 783-795, 2016. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/esa/v21n4/1809-4457-esa-21-04-00783.pdf>. Acesso em: 26 out. 2019.

TRATA BRASIL. **Saneamento no Brasil.** Disponível em: <http://www.tratabrasil.org.br/saneamento-no-brasil>. Acesso em: 19 ago. 2017.

UNESCO. **Relatório Mundial das Nações Unidas sobre Desenvolvimento dos Recursos Hídricos: Água e Emprego Fatos e Número.** 2016. 8 p.

VIEIRA, J. M. P. **Plano de segurança da água em mananciais de abastecimento de água para consumo humano.** Revista Eletrônica de Gestão e Tecnologias Ambientais, v.1, n.1 – Vieira, p. 087-097, 2013.