SISPRED 2023
XV SIMPÓSIO NACIONAL DE SISTEMAS PREDIAIS
BOAS PRÁTICAS, INOVAÇÃO, DESEMPENHO E SUSTENTABILIDADE
19 E 20 DE OUTUBRO DE 2023 - JOINVILLE - SC

# ANÁLISE DO CONSUMO MÉDIO *PER CAPITA* DE ÁGUA EM ESCOLAS MUNICIPAIS DE JOINVILLE/SC: UMA INVESTIGAÇÃO QUALIQUANTITATIVA

## Analysis of average per capita water consumption in municipal schools of Joinville-SC: a qualiquantitative investigation

**Alice dos Santos Medeiros[1]; Francine Rafaela Brietzig [2]; Patricia Strapason Coletti[3]; Robison Negri[4]**

Recebido em 25 de abril de 2023, aprovado em 05 de julho de 2023, publicado em 19 de outubro de 2023

**RESUMO**: As escolas desempenham um papel importante na gestão sustentável do consumo de água, uma vez que a conscientização ambiental deve começar no ambiente escolar. O objetivo deste artigo foi analisar o consumo *per capita* de água nas escolas municipais de Joinville/SC. A metodologia adotada foi a de pesquisa qualiquantitativa de campo direcionada inicialmente a 91 escolas municipais de ensino fundamental. Para a coleta de dados, foram enviados questionários com 37 questões estruturadas, de forma sistemática e organizadas em 13 seções temáticas, obtendo-se representatividade amostral de 62 escolas. Para estas forma coletados os dados mensais de consumo junto à concessionária local, para o ano de 2022. Os dados consumo foram tratados, organizados e consistidos, restando ao final 50 escolas consideradas estatisticamente representativas. Conclui-se que o indicador de consumo médio *per capita* de água nas escolas municipais foi de 7,58 (l/aluno/dia), valor inferior aos estudos anteriores, embora considerando amostras diferentes, as estimativas prévias de consumo permanecem válidas e relevantes com pouca variação. Também não foi possível identificar variações significativas de consumo entre os meses letivos e de férias.

***Palavras-chave:***

Consumo de água

Escolas municipais

Consumo médio *per capita*

**ABSTRACT**: Schools play an important role in the sustainable management of water consumption, as environmental awareness must start in the school environment. The objective of this article was to analyze the per capita consumption of water in municipal schools in Joinville/SC. The methodology adopted was a qualitative and quantitative field research, initially directed to 91 municipal elementary schools. For data collection, questionnaires were sent with 37 structured questions, systematically and organized into 13 thematic sections, obtaining sample representativeness of 62 schools. For these, monthly consumption data was collected from the local concessionaire, for the year 2022. The consumption data were treated, organized and consisted, leaving at the end 50 schools considered statistically representative. It is concluded that the average per capita water consumption indicator in municipal schools was 7.58 (l/student/day), a lower value than previous studies, although considering different samples, previous consumption estimates remain valid and relevant with little variation. It was also not possible to identify significant variations in consumption between school and vacation months.

***Keywords:***

*Water consumption*

*Municipal schools*

*Per capita consumption.*

**CONTATO DOS AUTORES:**

[1] **MEDEIROS, Alice dos Santos**: Acadêmica do curso de Engenharia Civil do Centro Universitário Católica de Santa Catarina, al.medeiros@catolicasc.edu.br.

[2] **BRIETZIG, Francine Rafaela**: Acadêmica do curso de Engenharia Civil do Centro Universitário Católica de Santa Catarina, francine.brietzig@catolicasc.edu.br, ORCID

[3] **COLETTI, Patricia Strapason**: Acadêmica do curso de Engenharia Civil do Centro Universitário Católica de Santa Catarina, patricia.coletti@catolicasc.edu.br,

[4] **NEGRI, Robison**: Engenheiro Civil, Professor Orientador do Centro Universitário Católica de Santa Catarina, robisonnegri@gmail.com.

## 1 INTRODUÇÃO

O acesso à água potável é reconhecido pelas Organização das Nações Unidas - ONU como um direito humano fundamental e essencial para a sobrevivência e bem-estar das pessoas (UN WATER, 2021). Além disso, este recurso natural é de extrema importância para o desenvolvimento econômico e social (CANTELLE *et al*. 2018).

De acordo com a UNESCO (2021), o consumo de água doce cresceu significativamente nas últimas décadas, tendo se multiplicado por seis no último século e continua a crescer cerca de 1% ao ano.

Silva (2019) afirma que é essencial adotar práticas de gestão mais eficientes e sustentáveis para garantir o uso racional e a preservação da água potável. Nesse sentido, as instituições públicas, como as escolas municipais, desempenham um papel importante para a gestão sustentável do consumo de água, uma vez que a conscientização ambiental deve começar no ambiente escolar.

Apesar da importância desse tema, poucos estudos foram realizados sobre os fatores que influenciam o consumo de água nas escolas municipais de Joinville-SC, o que justifica a realização dessa pesquisa. Diante da relevância do consumo médio *per capita* de água no dimensionamento de sistemas de abastecimento de água, é fundamental conduzir estudos que avaliem o consumo de água e os fatores que influenciam, permitindo o redimensionamento de projetos com base nas demandas da população (FERNANDES NETO, 2003).

Ao gerar um diagnóstico das unidades escolares municipais, será possível compreender os fatores que influenciam o consumo de água tanto do ponto de vista social quanto científico, fornecendo uma abordagem estruturada para identificar oportunidades de redução do uso de água nas escolas municipais de Joinville e promover o desenvolvimento sustentável.

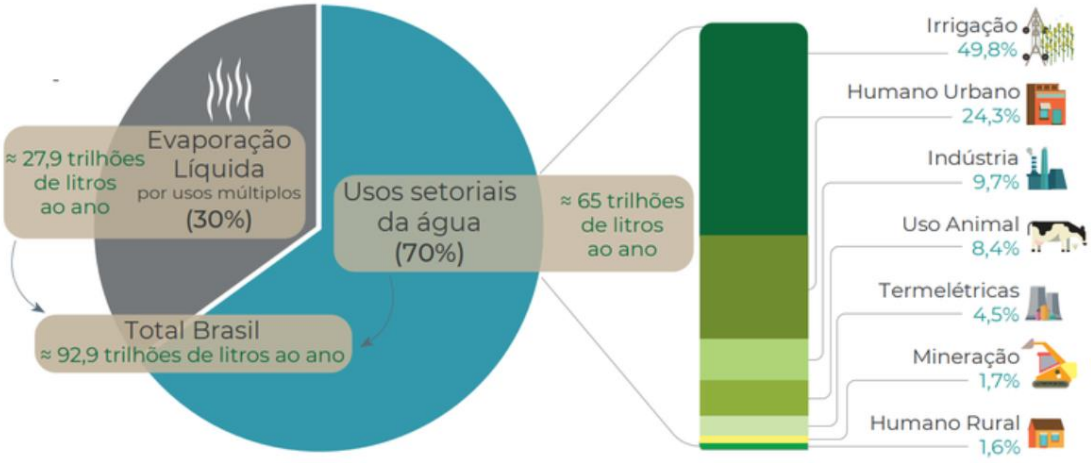
Diante disso, este trabalho teve por objetivo analisar o consumo médio *per capita* em 50 escolas municipais de Joinville/SC, e realizar um comparativo com os valores bibliográficos de referência identificando se os mesmos atendem a população escolar municipal atual. Para atingir esse objetivo, foi realizado um levantamento do consumo de água das 91 escolas municipais de Joinville/SC, no de 2022. Após a análise de consistência dos dados, foi verificado o indicador de consumo médio *per capita* e posteriormente feita uma análise comparativa do consumo médio em período letivo e de férias. Por fim foi realizado o comparativo dos indicadores obtidos com os dados de referência bibliográfica.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O consumo de água pode ser definido como a quantidade deste insumo, utilizada de forma adequada às necessidades dos usuários, bem como a parcela perdida ou desperdiçada em decorrência de vazamentos e uso indevido (MELO *et al.,* 2014).

Segundo a ANA (2023), anualmente são retirados cerca de 93 trilhões de litros de água de fontes superficiais e subterrâneas para atender a múltiplos usos consuntivos em diversos setores. É oportuno observar que o consumo humano urbano é o segundo maior uso desta água, representando 24,3% (Figura 1). Logo, representa um valor significativo que deve ser alvo de atenção e estudos para a sua gestão sustentável.

**Figura 1 - Retirada de Água no Brasil em 2019**




Fonte: ANA (2023).

A água afluente às edificações tem múltiplas finalidades e, no caso do ambiente escolar, esse recurso pode ser utilizado para preparo de alimentos, higiene pessoal, limpeza dos espaços e em aparelhos hidrossanitários (MELO *et al*., 2014).

## 2.1 Consumo médio *per capita* de água

O consumo médio *per capita* de água é calculado pelo SNIS (2012) como a quantidade média de água utilizada por uma pessoa, por dia, para atender às necessidades de consumo doméstico, comercial, público e industrial.

De acordo com Oliveira (1999), par a estimativa do consumo de água em edifícios é comumente expressa pelo Índice de Consumo *per capita* (IC), que é calculado dividindo-se o volume de água pelo número de agentes consumidores e pela quantidade de dias do período de aferição. Esses agentes consumidores, são a variável mais representativa do consumo de água em um sistema. O IC é determinado de acordo com a tipologia ou uso do edifício. O valor é utilizado como referência para avaliar o impacto da redução do consumo de água após a implementação, por exemplo, de um Plano de Conservação de Água (PCA).

O indicador de consumo per capita IC, é determinado, segundo Oliveira (1999), pela Equação 1.

$$IC = \frac{Cm\ x\ 1000}{NA\ x\ Dm} \qquad \text{(Eq. 1)}$$

Onde: IC: indicador de consumo per capita (litros/agente consumidor/dia); Cm: consumo de água no período (m³/mês); NA: número de agentes consumidores; $Dm$: quantidade de dias úteis no referido mês (dias/mês).

Na região sul do Brasil, o consumo médio per capita é inferior à média nacional em 2,4%, sendo estimado 148,5 litros por habitante dia, assim atendendo à demanda mínima diária de água de 110 litros por habitante dia, conforme indicado pela Organização Mundial da Saúde – OMS. Em análise isolada, no estado de Santa Catarina, conforme dados de 2020, o consumo

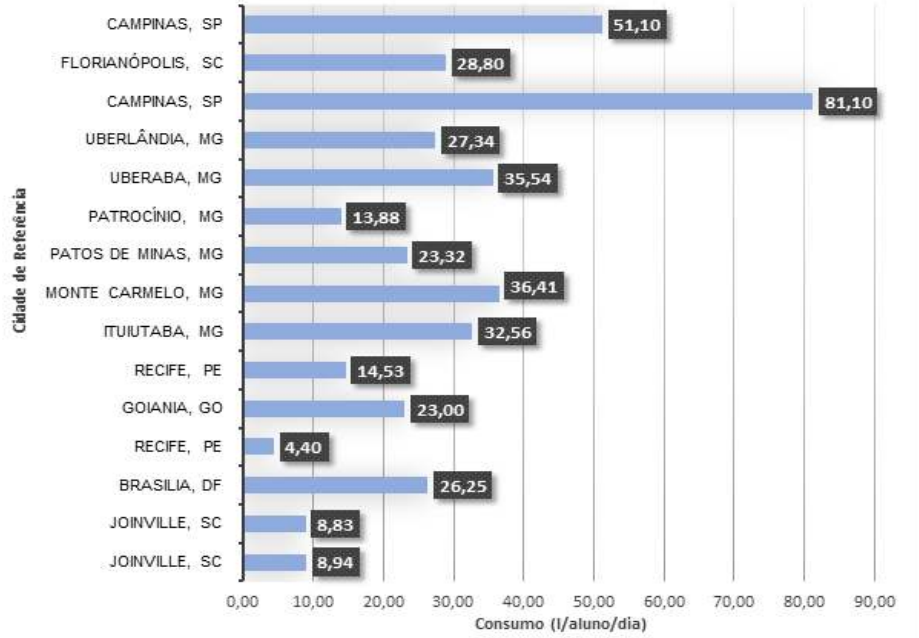
per capita aumentou de 152,3 litros por habitante dia em 2019 para 159,6 litros por habitante dia em 2020 (SNIS, 2022).

Segundo Heller e Pádua (2010) e Dalmônica (2014), o consumo *per capita* pode ser influenciado por alguns fatores como o nível socioeconômico da população, equipamentos hidrossanitários, clima e condições de tempo (temperatura, precipitação e umidade), características e topografia da cidade e também a administração do sistema de abastecimento de água.

Para a UNICEF (2012 *apud* GORNIACK e NEGRI, 2021), é necessário um mínimo de 5 litros por habitante dia de água, em escolas de apenas um período, para atividades nas atividades básicas. Ao passo que, em escolas integrais, o mínimo exigido é de 20 litros por habitante dia. Além da exigência básica, é importante levar em consideração a demanda para descargas nos banheiros, que varia de 10 a 20 litros por habitante dia em escolas convencionais.

Em consulta ao trabalho de outros autores, foi possível ter acesso a indicadores de consumo médio *per capita* em escolas de ensino fundamental em diferentes localidades, conforme demonstrado no gráfico da Figura 2.

**Figura 2 – Indicador de consumo de água (L/agente consumidor/dia)**




Fonte: Adaptado de Soares *et al*. (2017)

## 2.2 Município de Joinville e Sistema de Educação

O sistema educacional de Joinville é composto por diversas instituições de ensino, incluindo Centros de Ensino Infantil, Escolas Municipais Urbanas, Escolas Municipais Rurais, Educação para Jovens e Adultos, e Bibliotecas públicas. Para esta pesquisa, foram analisadas exclusivamente as escolas municipais de ensino fundamental. Segundo os dados fornecidos pela CAJ em 2023, a Companhia atendeu um total de 144 economias públicas de instituições de ensino em 2022, sendo que 60% dessas economias escolas de ensino fundamental, o que representa uma quantidade significativa de escolas nesse nível de ensino.

## 3 MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa considerou 91 escolas do ensino fundamental da rede municipal de Joinville/SC, onde foram coletados dados socioambientais por meio de um questionário estruturado com 37 questões em 13 seções temáticas diferentes. As seções abordaram várias fontes de consumo, como irrigação, dispositivos hidrossanitários e limpeza predial. A aplicação dos questionários apresentou uma taxa de cobertura amostral de aproximadamente 69%, sendo esta a primeira linha de corte amostral, restando somente 62 escolas.

Seguindo a linha metodológica, foram levantados os dados consumo mensal das 62 escolas junto à Concessionária de Abastecimento Municipal, para o ano de 2022. Esses dados foram tratados e organizados em uma planilha no Excel. O banco de dados continha as seguintes colunas de informações: número da escola (em ordem alfabética), indicativo se era abastecida ou não pela CAJ, bairro, renda média por bairro (em salários mínimos), área construída, indicação se a escola respondeu ou não ao questionário aplicado, população total da escola (número de pessoas) e consumo de água por mês em metros cúbicos (m³). A análise dos dados foi realizada por meio de técnicas estatísticas descritivas, que permitiram examinar e descrever as características e padrões dos dados. É importante ressaltar que a seleção da amostra foi baseada em critérios de conveniência racional, resultando em uma amostra não probabilística.

A amostra dos consumos mensais das 62 escolas estudadas passou por uma análise racional de consistência dos dados, frente a representatividade aos padrões de médios de consumo. Para tanto, os histogramas de consumo foram cruzados com os dados socioambientais coletados para cada escola, desconsiderando as escolas que apresentaram padrões de variação aleatórios ou não justificados no questionário.

Na Figura 3, são apresentados dois exemplos simplificados do método aplicado para cada unidade escolar. A escola 49 apresentou um período de consumo (m³) consistente, com exceção dos meses de setembro, outubro, novembro e dezembro, sendo estes excluídos da análise do consumo médio. Da mesma forma, a escola 66 apresentou períodos de consumo aleatório sem justificativa, indicando algum vicio no dado. Após esse processo de seleção, obteve-se uma amostra representativa de 55 escolas. Também foram desconsiderados os meses com consumo nulo ou inconsistente.

**Figura 3 - Gráficos com Períodos de Consumo Consistentes e Inconsistentes**




Fonte: Os autores (2023)

Para calcular o indicador de consumo *per capita*, utilizou-se (Equação 1), considerando os dias de mês. Esse indicador foi tratado estatisticamente, através de técnicas de estatística descritiva.

Além disso, uma análise separada foi realizada para o período de férias, a fim de investigar possíveis variações no consumo durante esse período específico e compreender melhor o padrão de consumo de água nas escolas. Para tanto, os dados de consumo dos meses de janeiro e dezembro de 2022 foram tratados separadamente.

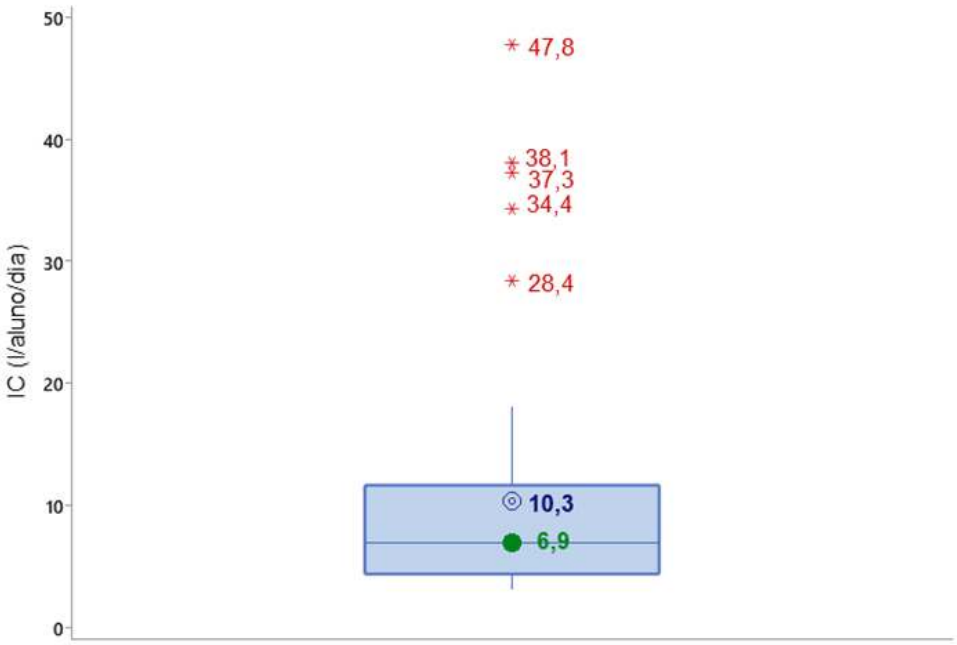
É importante destacar que, embora o mês de julho também seja considerado período de férias, os dados de consumo das escolas não apresentaram variações significativas para este mês em relação aos meses letivos, e, portanto, foram incluídos na análise.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 4.1 Análise do Consumo Médio Per Capita

Inicialmente, os resultados encontrados para o indicador de consumo *per capita* (IC), foi tratado através de boxplot apresentado no gráfico da Figura 4, sendo possível identificar 5 outliers, que foram eliminados da análise.

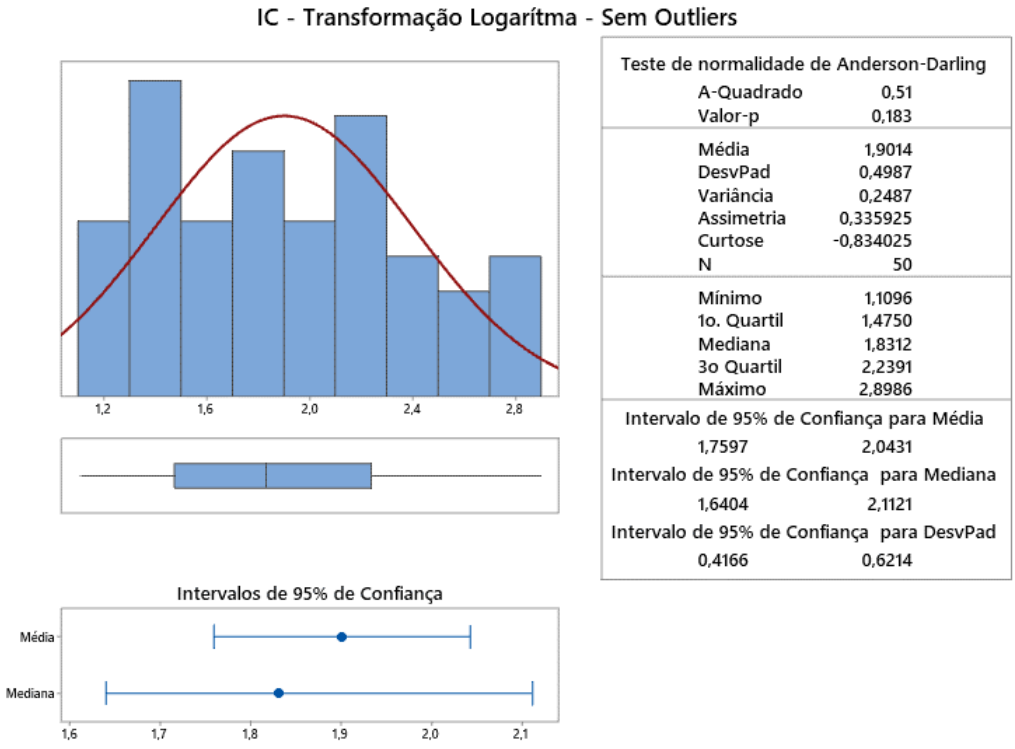
**Figura 4 - Boxplot de IC (l/aluno/dia)**




Fonte: Os autores, 2023.

Considerando a não normalidade dos dados de IC, para a adequada descrição estatística, estes foram ajustados a transformação logarítmica, onde foi possível descrevê-los e representá-los conforme o gráfico da Figura 5.

**Figura 5 – Análise Estatística do IC (L/aluno/dia)**




Fonte: Os autores (2023)

A partir dessa análise, foi calculado o consumo médio *per capita*, com um intervalo de confiança de 95%. Os resultados obtidos para o consumo médio e o intervalo de confiança de 95%, estão representados na Tabela 1.

**Tabela 1 - Consumo médio *per capita***

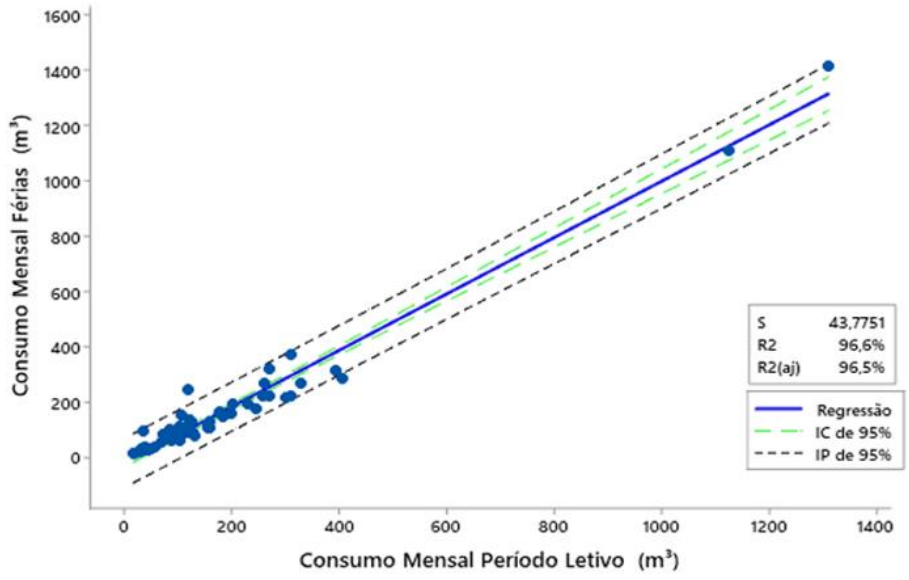
| **Média** | **(L/aluno/dia)** |
|---|---|
| | 7,58 |
| **Intervalo de Confiança de 95%** | 7,02 |
| | 8,15 |

Fonte: Os autores, 2023.

Ainda se procedeu com a análise comparativa do consumo médio no período de férias e período letivo, para o qual foram adotados os consumos de água referente aos meses de janeiro e dezembro de 2022, conforme representado no gráfico da Figura 6.

Ao analisar o gráfico da Figura 6, é possível identificar que somente uma escola apresentou um consumo fora do limite de confiança estabelecido, sendo que cruzando com as respostas dos questionários, pode-se indicar a presença de vazamento nesta unidade escolar ou um consumo elevado devido às atividades de limpeza realizadas durante o período. Nos demais casos, não houve redução estatisticamente significativa no consumo de água durante as férias, visto que o coeficiente angular se aproxima de 1,0.

**Figura 6 - Consumo médio - período letivo x período de férias**




Fonte: Os autores (2023)

Na Tabela 2, apresentam-se as referências de comparação para o indicador de consumo médio *per capita* encontrado.

**Tabela 2 - Valores bibliográficos de referência do consumo de água nas escolas**

| Referência | Cidade | L/aluno/dia |
|---|---|---|
| Gorniack; Negri, 2021 | Joinville, SC | 8,94 |
| Schultt, 2019 | Joinville, SC | 8,83 |
| Barbosa; Bezerra; Sant'ana, 2018 | Brasília, DF | 3,89 a 48,61 |
| Soares; Nunes; Silva, 2017 | Recife, PE | 3,9 a 4,9 |
| Guimarães; Araújo, 2016 | Goiânia, GO | 23 |
| Silva; Araújo; Fonseca; Nunes, 2015 | Recife, PE | 6,28 a 22,78 |
| Oliveira, 2013 | Ituiutaba, MG | 13,86 a 51,26 |
| Oliveira, 2013 | Monte Carmelo, MG | 10,59 a 62,23 |
| Oliveira, 2013 | Patos de Minas, MG | 6,42 a 40,21 |
| Oliveira, 2013 | Patrocínio, MG | 7,15 a 20,61 |
| Oliveira, 2013 | Uberaba, MG | 8,26 a 62,82 |
| Oliveira, 2013 | Uberlândia, MG | 7,27 a 47,4 |
| Oliveira, 2013 | Campinas, SP | 81,1 |
| Fasola *et al.*, 2011 | Florianópolis, SC | 28,8 |
| Gonçalves et al, 2005 | Campinas, SP | 51,1 |

Fonte: Adaptado de Soares *et al*., 2016; Gorniack; Negri, 2021; Schultt, 2019; Barbosa; Bezerra; Sant'ana, 2018; Soares; Nunes; Silva, 2017

O consumo médio *per capita* obtido foi de 7,58 (L/aluno/dia), abaixo dos valores de referência para o município de Joinville. Esses valores de referência, reportados pelos autores Gorniack e Negri (2021) e Schultt (2019), foram de 8,94 e 8,83 (L/aluno/dia), respectivamente.

A diferença observada pode ser justificada pelo percentual de amostra considerada nas análises realizadas pelos outros autores. Gorniack e Negri (2021) utilizaram uma amostra de 37 unidades escolares, enquanto Schultt (2019) analisou uma seleção de 26 escolas. Neste estudo, a amostra final utilizada foi de 50 escolas refletindo uma composição diferente da amostra utilizada pelos autores mencionados e desta forma com maior representatividade devido ao tamanho amostral. Além disso, os métodos de tratamento dos dados também não foram coincidentes.

## 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa teve como propósito fornecer uma análise do consumo de água nas escolas municipais de ensino fundamental localizadas em Joinville, Santa Catarina. Os resultados obtidos revelaram que os níveis de consumo encontrados neste estudo estão de acordo com os dados bibliográficos provenientes de pesquisas anteriores conduzidas nas instituições escolares da região.

Foi obtido o indicador de consumo médio *per capita* de 7,58 (L/aluno/dia), valor que se mostrou inferior aos estudos previamente realizados no município. Porém cabe ressaltar que foram utilizados métodos de tratamentos dos dados e amostras diferentes da população nas pesquisas, mas as estimativas de consumo previamente documentadas continuam válidas e relevantes no contexto atual, visto que se teve uma variação pequena com relação aos indicadores que constam na bibliográfia.

Por meio dessas descobertas, espera-se contribuir para o avanço do conhecimento sobre o consumo de água nas escolas municipais de Joinville, ao mesmo tempo que fornece provisões para o desenvolvimento de políticas públicas e estratégias de gestão mais eficazes e sustentáveis. Essas informações também servem como base para pesquisas atuais e futuras.

Para pesquisas futuras, sugere-se investigar e aplicar testes para detectar possíveis vazamentos nas redes hidráulicas das instituições escolares, uma vez que se observou a ocorrência de picos de consumo em algumas unidades escolares.

## REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA. **Usos da Água**. Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA). SL. 2023. Disponível em: https://www.gov.br/ana/pt-br/assuntos/gestao-das-aguas/usos-da-agua. Acesso em: 19 mar. 2023.

BARBOSA, G. G., BEZERRA, S. P., & SANT'ANA, D. (2018). **Indicadores de consumo de água e análise comparativa entre o aproveitamento de águas pluviais e o reuso de águas cinzas em edificações de ensino do Campus Darcy Ribeiro - UnB**. Paranoá, (22), 1–15. https://doi.org/10.18830/issn.1679-0944.n22.2018.01

CANTELLE, Tatiana Dias; LIMA, Eudes de Castro; BORGES, Luís Antônio Coimbra. Panorama dos Recursos Hídricos no Mundo e no Brasil. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**. Maringá/PR, 2018. Disponível em:

https://periodicos.unicesumar.edu.br/index.php/rama/article/view/5425/3350. Acesso em: 14 mar. 2023.

COMPANHIA ÁGUAS DE JOINVILLE. **Economias 2022**. Destinatário: Alice dos Santos Medeiros; Francine Rafaela Brietzig; Patricia Strapason Coletti. Joinville, SC. 02 maio 2023. Mensagem eletrônica.

DALMÔNICA, Alice Henrique. **ANÁLISE DE FATORES INFLUENCIADORES DO CONSUMO DE ÁGUA EM UBERLÂNDIA: O CASO DO SETOR SUL**. 2014. 84 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2014. Disponível em:

https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/14201/1/AnaliseFatoresInfluenciadores.pdf. Acesso em: 04 abr. 2023

FERNANDES NETO, Maria de Lourdes. **AVALIAÇÃO DE PARÂMETROS INTERVENIENTES NO CONSUMO *PER CAPITA* DE ÁGUA: ESTUDO PARA 96 MUNICÍPIOS DO ESTADO DE MINAS GERAIS.** 2003. 146 f. Tese (Doutorado) - Curso de Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos, Escola de Engenharia da Ufmg, Belo Horizonte, 2003. Disponível em:

https://www.smarh.eng.ufmg.br/defesas/68M.PDF. Acesso em: 10 mar. 2023.

GORNIACK, Adilson; NEGRI, Robison. Método de Análise Estatística Simplificada para Determinar o Consumo de Água em Escolas Municipais de Joinville a Partir da Pandemia da SARS-COV-2: O Desdobrar das Categorias de Consumo. **XXIV SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS**. 2021. Disponível em: https://eventos.abrh.org.br/xxivsbrh/trabalhos/sessoes-paineis/. Acesso em: 02 abr. 2023.

HELLER, Léo; PÁDUA, Valter Lúcio de. **Abastecimento de Água para o Consumo Humano**. 2. ed. Belo Horizonte: UFMG, 2010. 418 p.

MELO, Nágela Aparecida *et al*. Percepções e avaliações do consumo de água em escolas públicas da mesorregião geográfica Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba (MG). **Revista Monografias Ambientais - Remoa**, [S.L.], 2014. Disponível em: https://periodicos.ufsm.br/remoa/article/view/14271. Acesso em: 25 mar. 2023.

OLIVEIRA, Lúcia Helena. **Metodologia para a implantação de programa de uso racional de água em edifícios**. Boletim Técnico da EPUSP. Universidade de São Paulo. São Paulo, 1999. Disponível em:

https://teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3146/tde-16042018-084622/publico/LuciaHelenadeOliveira_T.pdf. Acesso em: 9 abr. 2023.

SCHULTT, Jéssica D. C.. **Fatores Influenciadores no Consumo de Água em Escolas Públicas de Joinville – SC**. Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC. Dissertação de Mestrado. Joinville/SC, 2019. Disponível em: https://www.udesc.br/arquivos/cct/id_cpmenu/706/2019_02_28_J_ssica_Daiane_Cunha_Schultt_15626012332474_706.pdf. Acesso em: 02 abr. 2023.

SILVA, Érika L. da; SILVA, M. do R. C.; ANDRADE, A. S. de; FIGUEIREDO, A. C.; FIGUEIREDO, A. C. F.; SOUSA, M. C. M. B. da S. **Uso racional da água no ambiente escolar**: uma pesquisa em escolas públicas de educação básica. Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento. [S. l.], v.8, n.8, p.4, 2019. Disponível em: https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/1191. Acesso em: 26 fev. 2023.

SNIS. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: diagnóstico dos serviços de água** e esgotos – 2011. Brasília, 2012. MCIDADES. Disponível em: https://www.gov.br/mdr/pt-

br/assuntos/saneamento/snis/diagnosticos-anteriores-do-snis/aguaeesgotos1/2019/2Diagnstico_SNIS_AE_2019_Republicacao_31032021.pdf Acesso em: 29 maio 2023.

SNIS. **Diagnóstico Temático**: Serviços de Água e Esgoto. Ministério do Desenvolvimento Regional Secretaria Nacional de Saneamento. Brasília/DF, 2022. Disponível em: http://antigo.snis.gov.br/diagnostico-anual-agua-e-esgotos. Acesso em: 26 fev. 2023.

SOARES, A. E. P. **Análise do Consumo de Água em uma Escola Pública Estadual de Recife-PE**. Monografia de Bacharel em Engenharia Civil. Escola Politécnica da Universidade de Pernambuco. Recife, PE. 2016.

SOARES, A. E. P.; NUNES, L. G. C. F.; SILVA, S. R. da. Diagnóstico dos Indicadores de Consumo de Água em Escolas Públicas de Recife-PE. **Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista,** *[S. l.]*, v. 13, n. 1, 2017. DOI: 10.17271/1980082713120171493. Disponível em:

https://publicacoes.amigosdanatureza.org.br/index.php/forum_ambiental/article/view/1493. Acesso em: 25 abr. 2023.

UN Water. **Water and Human Rights**. 2021. Disponível em:

https://www.unwater.org/water-facts/human-rights/. Acesso em: 02 abr. 2023.

UNESCO. **Relatório mundial das Nações Unidas sobre desenvolvimento dos recursos hídricos 2021:** o valor da água: resumo executivo**.** 2021. Disponível em: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000375750_por. Acesso em: 27 fev. 2023.