

## INVESTIGAÇÃO DE FATORES RELACIONADOS AO CONSUMO DE ÁGUA NO AMBIENTE CONSTRUÍDO

Gabriela da Silva Inácio, Elisa Henning, Andreza Kalbusch, Kamilla Ravizza

### INTRODUÇÃO

O setor da construção civil é um grande consumidor de recursos hídricos, sendo responsável por mais de 16% do uso global de água (Verma; Deepashree; Kanika, 2024), o que tende a se intensificar com a expansão urbana (Garg *et al.*, 2023). Apesar da sua relevância, a compreensão dos fatores que influenciam este consumo é limitada pela escassez de dados quantitativos (Pawar; Kate, 2021; Verma; Deepashree; Kanika, 2024), dificultando a formulação de estratégias de gestão eficazes (Jing *et al.*, 2024). Diante desta lacuna, o objetivo desta pesquisa é identificar e modelar os principais fatores que influenciam o consumo total de água em canteiros de obra de edifícios multifamiliares na cidade de Joinville.

### DESENVOLVIMENTO

A pesquisa baseou-se em uma amostra de 48 edifícios multifamiliares de Joinville-SC, cujos dados de consumo total de água (fornecidos pela Companhia Águas de Joinville com anuências das construtoras) foram cruzados com características técnicas e gerenciais dos empreendimentos (coletadas via questionário). A análise estatística, realizada no software R (R Core Team, 2025), envolveu testes de correlação de Spearman e de comparação de grupos (Wilcoxon-Mann-Whitney, Kruskal-Wallis) para investigar as associações bivariadas. Em seguida, foi construído um modelo de regressão linear múltipla, com seleção de variáveis pelo método *stepwise* a partir de um conjunto de variáveis candidatas pré-selecionadas ( $p$ -valor  $< 0,20$ ), e posterior validação das suas premissas para identificar os preditores mais significativos do consumo.

### RESULTADOS

A análise descritiva da amostra revelou um consumo de água com ampla variabilidade ( $147 \text{ m}^3$  a  $4.333 \text{ m}^3$ ) e forte assimetria à direita. A análise de correlação de Spearman (Figura 1) confirmou que a escala do projeto é o principal direcionador do consumo, com correlações positivas fortes entre o volume de água e a área total construída ( $\rho = 0,70$ ) e o número de banheiros ( $\rho = 0,80$ ). A comparação entre grupos indicou que práticas específicas como a presença de lava-rodas, a lavagem de fachada e a existência de áreas comuns estiveram associadas a um consumo significativamente maior ( $p < 0,05$ ), enquanto ações de uso racional da água mostrou um efeito de redução do consumo. O modelo final de regressão linear múltipla (Tabela 1), utilizando o logaritmo natural da área construída e o atraso na obra como preditores, apresentou alto poder explicativo ( $R^2$  ajustado =  $0,853$ ), indicando que tanto a escala do projeto quanto a gestão do seu cronograma são fatores determinantes no consumo total de água.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo cumpriu seu objetivo ao identificar os principais fatores associados ao consumo de água na construção civil em Joinville. Conclui-se que, embora a escala do projeto, como a área construída, seja o principal direcionador do consumo, fatores gerenciais como o controle do cronograma e a adoção de práticas de uso racional também exercem uma influência estatisticamente significativa. O modelo de regressão desenvolvido representa uma

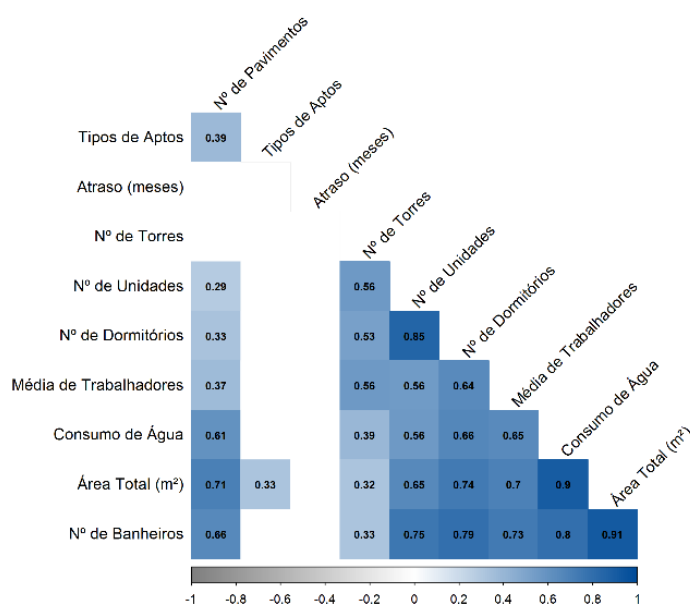
contribuição relevante para o setor, oferecendo uma ferramenta para o planejamento do uso de recursos e para a promoção de uma gestão hídrica mais eficiente e sustentável na região.

**Palavras-chave:** Consumo de Água; Canteiro de Obras; Regressão Linear Múltipla; Gestão Hídrica.

## ILUSTRAÇÕES

**Tabela 1.** - Resultados da Regressão Linear Múltipla para o Logaritmo Natural (LN) do Consumo Total de Água.

Variável	Coefficiente ( $\beta$ )	Coefficiente padronizado ( $\beta^*$ )	Erro Padrão	Valor t	p-valor
Intercepto	-0,736	-0,736	0,474	-1,553	0,127
LN da área total	0,910	0,893	0,058	15,822	< 0,001
Atraso na obra (meses)	0,033	0,161	0,012	2,845	0,007



**Figura 1.** Matriz de correlação das variáveis quantitativas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GARG, Rajeev et al. Determining Water Footprint of Buildings During Construction Phase: an activity-based approach. *Civil Engineering and Architecture*, v. 11, n. 2, p. 773-783, 2023. Horizon Research Publishing Co., Ltd.. <http://dx.doi.org/10.13189/cea.2023.110218>.

PAWAR, Yogesh; KATE, Shrikant R. Assessment of Water Consumption in Construction. *Internationales Journal of Science And Research (Ijsr)*, v. 10, n. 7, p. 710-712, jul. 2021. International Journal of Science and Research. <http://dx.doi.org/10.21275/mr21710230015>.

R CORE TEAM. R: a language and environment for statistical computing. Vienna: R Foundation for Statistical Computing, 2024. Disponível em: <https://www.r-project.org>. Acesso em: 26 jul. 2025.

VERMA, Rajeev Kumar; DEEPASHREE; KANIKA, Ar.. Sustainable Water Conservation Techniques for an Office Building. International Journal for Multidisciplinary Research, v. 6, n. 5, p. 1-30, out. 2024.

---

#### DADOS CADASTRAIS

---

**BOLSISTA:** Gabriela da Silva Inácio

**MODALIDADE DE BOLSA:** PIBIC/CNPq (IC)

**VIGÊNCIA:** 09/2024 a 08/2025 – Total: 12 meses

**ORIENTADOR(A):** Andreza Kalbusch

**CENTRO DE ENSINO:** CCT

**DEPARTAMENTO:** Departamento de Engenharia Civil

**ÁREAS DE CONHECIMENTO:** Engenharias / Engenharia civil

**TÍTULO DO PROJETO DE PESQUISA:** Investigação de Fatores Relacionados ao Consumo de Água no Ambiente Construído.

**Nº PROTOCOLO DO PROJETO DE PESQUISA:** NPP3188-2017