

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 m³ a 4.333 m³) 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	Coeficiente (β)	Coeficiente padronizado (β^*)	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

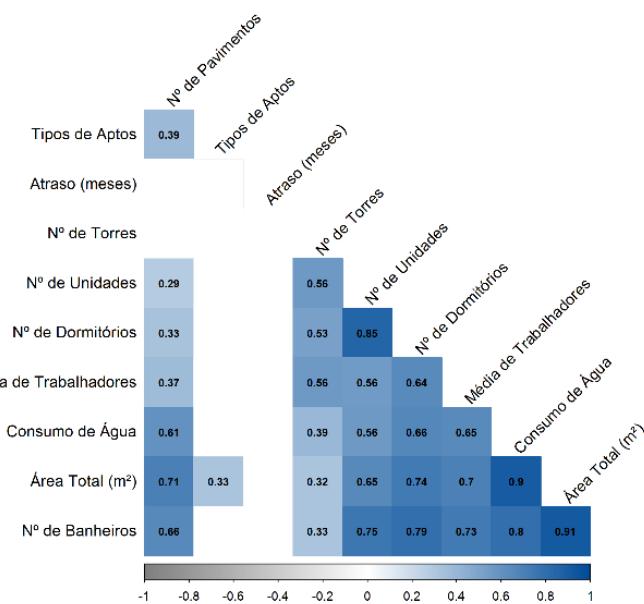


Figura 1. Matriz de correlação das variáveis quantitativas.

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