

## **AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE OPERAÇÃO DE CHUVEIROS EM CINCO EDIFÍCIOS PÚBLICOS VOLTADOS À PRÁTICA DE ESPORTES EM JOINVILLE-SC**

Andreza Kalbusch<sup>1</sup>, Felipe Gonçalves<sup>2</sup>, Doalcey Antunes Ramos<sup>3</sup>, Daiele Defaveri<sup>4</sup>, Roberta Jacoby Cureau<sup>5</sup>.

<sup>1</sup> Orientadora, Departamento de Engenharia Civil – CCT – andreza.kalbusch@udesc.br

<sup>2</sup> Acadêmico do Curso de Engenharia Civil – CCT – bolsista PROIP/UDESC

<sup>3</sup> Professor Participante do Departamento de Engenharia Civil – CCT

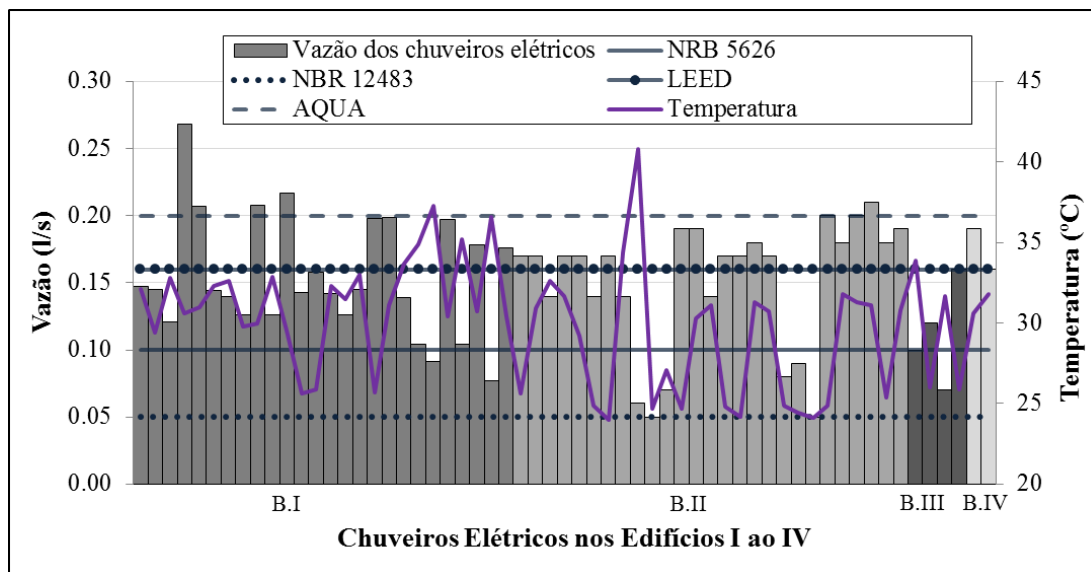
<sup>4</sup> Acadêmica do Curso de Engenharia Civil – CCT

<sup>5</sup> Acadêmica do Curso de Engenharia Civil – CCT

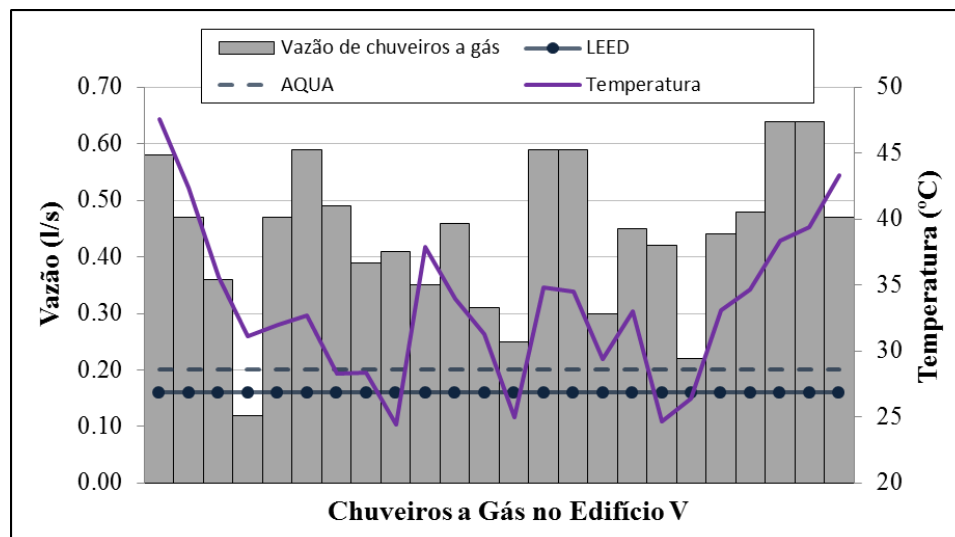
Palavras-chave: Chuveiros. Edifícios públicos. Condições de operação.

Em termos gerais, a água está constantemente presente em uma gigantesca gama de atividades humanas, seja sob a forma de consumo ou de insumo. Em sistemas prediais sua importância atinge proporções imensas, participando do dia a dia da população, a qual fica seriamente prejudicada quando a oferta é reduzida. O objetivo desta pesquisa é avaliar as condições de operação dos equipamentos hidrossanitários em edifícios públicos de Joinville-SC no que tange aos seguintes itens: presença de vazamentos (quantificando-os quando possíveis de serem contabilizados); estado de conservação; e medição de vazão de água para posterior comparação com os valores normatizados. Na primeira fase da pesquisa as medições foram realizadas em escritórios administrativos públicos, com estudos de campo em dois edifícios, analisando todos os pontos de consumo de água. Na segunda fase, focou-se em edifícios públicos voltados à prática de esportes em geral. Nesta fase foram visitados quatro ginásios (Edifícios I, II, III e IV) e um estádio (Edifício V), onde foram analisados todos os chuveiros elétricos e a gás presentes nesses edifícios. Os valores das vazões dos chuveiros foram comparados com os referenciados na NBR 5626 (ABNT, 1998), NBR 12483 (ABNT, 1992), na certificação de sustentabilidade ambiental internacional (LEED for schools) e na certificação AQUA-HQE. Quanto à metodologia, para medição da vazão utilizou-se um recipiente para captação da água do chuveiro, balança de precisão com capacidade de 10 kg e cronômetro. Para chuveiros a gás ainda mediu-se o tempo em que a água levou para esquentar após o acionamento do chuveiro. Em cada edifício a temperatura ambiente foi medida nos dias em que as medições foram realizadas tanto no verão quanto no inverno. No período de verão foram medidas as vazões máximas de todos os chuveiros e, com auxílio de um termômetro, mediu-se a temperatura da água nas vazões máximas, como ilustram as Figuras 1 e 2, bem como a vazão dos mesmos chuveiros procurando-se deixar a água com temperatura por volta de 40°C, sugerida pela ABRASIP (2009) como temperatura para banho. Durante o inverno, quando os mesmos edifícios foram visitados novamente para se medir a vazão com temperatura por volta de 40°C, foi possível perceber que para se obter o banho nessas condições, é preciso reduzir significativamente a vazão dos chuveiros. Essa redução em demasia, que é ainda maior no inverno devido ao clima frio, acaba trazendo desconforto aos usuários. Além disso, 13,2% dos chuveiros estudados nem sequer esquentavam ou estavam queimados, sendo que havia 8,8% de pontos de consumo sem chuveiros e 4,4% dos chuveiros

não apresentaram vazão. Quanto a vazamentos, 22,0% apresentaram algum tipo de vazamento, seja na válvula ou na tubulação em conjunto com a parede. Conforme afirmam Taborianski e Prado (2003), também foi verificado que a vazão de chuveiros a gás é consideravelmente superior e, portanto, mais confortável que a de chuveiros elétricos, com médias de 0,44 l/s e 0,15 l/s, respectivamente, nas suas vazões máximas obtidas. No entanto, no verão contabilizou-se uma média de 28,11 litros de água desperdiçados no tempo de espera para que a água dos chuveiros a gás esquentasse. Depois de realizadas as medições, foram entregues questionários aos usuários dos Edifícios I ao IV perguntando a opinião dos mesmos em relação às condições e usos dos chuveiros, verificando-se que 12,7% estão satisfeitos com o seu uso, apesar da constatação dos problemas durante as medições nesses edifícios. Contudo, 70,9% respondeu que não faz uso dos chuveiros, enquanto que 53,7% revelou que faria ou aumentaria o uso caso as condições fossem melhoradas.



**Fig. 1** Gráfico das vazões máximas dos chuveiros elétricos e suas temperaturas nos Edifícios I ao IV.



**Fig. 2** Gráfico das vazões máximas dos chuveiros a gás e suas temperaturas no Edifício V.