

AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DE TORNEIRAS, CHUVEIROS E BEBEDOUROS INSTALADOS EM ESCOLAS PÚBLICAS DA CIDADE DE JOINVILLE

Isabelle Ietka¹, Renato Steinke Júnior², Andreza Kalbusch³ e Elisa Henning⁴

¹ Acadêmica do Curso de Engenharia Civil, CCT – bolsista PROBIC/UDESC

² Acadêmico do Curso de Engenharia Civil, CCT.

³ Orientadora, Departamento de Engenharia Civil, CCT – andreza.kalbusch@udesc.br.

⁴ Orientadora, Departamento de Matemática, CCT – elisa.henning@udesc.br.

Palavras-chave: Índice de consumo. Torneiras, Chuveiros e Bebedouros. Análise exploratória.

Objetivo

Este estudo tem como objetivo avaliar as condições de operação dos equipamentos hidrossanitários das escolas estaduais de Joinville – SC. A partir destes dados, pretende-se descobrir algumas relações destes com o consumo de água da instituição.

Metodologia

Dentre as 33 Escolas Estaduais de Educação Básica de Joinville, foi realizado um sorteio e escolhidas 9 escolas para fazer a análise. Em cada escola, foram obtidos valores de vazão, tempo de funcionamento e também foi realizada a quantificação de vazamentos nos equipamentos. Em torneiras, chuveiros e bebedouros, a coleta de dados para cálculo da vazão se deu pelo método gravimétrico, com a utilização de balança de precisão e cronômetro. Foram realizadas três medições de vazão para cada equipamento e a média aritmética foi utilizada. O cálculo da vazão é apresentado na Equação 1:

$$Q = \frac{\sum_{i=1}^3 \frac{m_i}{\rho \cdot t_i}}{3}, \quad (1)$$

onde Q é a vazão média de operação (L/s); m é a massa (kg); ρ é a massa específica da água (kg/L) e t é o tempo (s).

No caso de torneiras hidromecânicas (torneiras de fechamento automático), o volume de água por ciclo foi medido após o acionamento da torneira com a utilização de recipiente e balança de precisão. Da mesma forma, o tempo do ciclo foi medido por meio de um cronômetro

Todos os dados obtidos foram então comparados com requisitos de desempenho estipulados nas normas e certificações dos respectivos equipamentos.

Para verificação das torneiras que não possuíam fechamento automático, baseou-se nas seguintes normas e referenciais técnicos: a NBR 10281, que determina para a vazão mínima o valor de 0,04 litros por segundo; a NBR 5626, que estipula 0,15 litros por segundo como vazão de referência; e o Processo Aqua, que requer uma vazão máxima de 0,17 litros por segundo para torneiras de lavatório. Já para as torneiras hidromecânicas, utilizou-se a NBR 1371, que é a norma concernente a torneiras de fechamento automático. Segundo esta norma, o volume máximo para cada acionamento é de 1,2 litros. O ideal é que o tempo de acionamento deste tipo de torneira esteja entre 4 e 10 segundos.

Os valores referenciais de vazão em bebedouros foram obtidos através da norma NBR 5626, que cita como vazão de projeto 0,10 l/s.

Nos chuveiros, foi realizada a medição de vazão à temperatura ambiente, em seu estado máximo de operação (acionando o registro até obter a vazão máxima), e também à temperatura de aproximadamente 40°C. Tais vazões foram comparadas com os valores referenciais citados nas normas NBR 12483, que estipula 0,05 l/s, NBR5626, estabelecendo 0,10 l/s e na certificação AQUA, que define uma vazão de 0,20 l/s.

Resultados

Ao final desta análise, podem-se perceber certas relações entre as variáveis estudadas e o consumo bruto de água nas instituições, através de coeficientes de correlação entre os mesmos, indicados na Tabela 1. As variáveis que apresentaram significativa correlação linear com o consumo de água foram o número de torneiras hidromecânicas na instituição, vazão em torneiras de lavatório e a quantidade de chuveiros não funcionando.

O número de torneiras hidromecânicas na instituição teve correlação negativa com o consumo, ou seja, quanto mais torneiras deste tipo na edificação, menor foi o consumo faturado de água, influenciando positivamente na economia de água da escola.

Já os valores de vazão de torneiras de lavatório e a quantidade de chuveiros não funcionando tiveram um fator de correlação positiva com o consumo. Em relação à vazão de torneiras de lavatório, é importante ressaltar que 3 escolas tiveram um maior número de torneiras de lavatório com vazões excessivas, quando comparadas às outras escolas.

No que diz respeito à quantidade de chuveiros não funcionando, conclui-se que o mau funcionamento destes equipamentos pode estar associado à manutenção da instituição: uma escola com pouca ou nenhuma manutenção no sistema hidráulico e dos seus equipamentos pode apresentar maior consumo de água.

	Número de Torneiras Hidromecânicas	Vazão em torneiras de lavatório	Número de chuveiros não funcionando
Coefficiente de correlação	-0.69	0.71	0.68

Fig 1. Tabela dos coeficiente de correlação e p-valor