

## IDENTIFICAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE PERDA DE ÁGUA EM CAMPUS UNIVERSITÁRIO

ÁTILA MARTINS GOMES<sup>1</sup>; DIULIANA LEANDRO<sup>2</sup>; LUIZA BEATRIZ GAMBOA ARAÚJO MORSELLI<sup>3</sup>; MAURIZIO SILVEIRA QUADRO<sup>4</sup>; MERY LUIZA GARCIA VIEIRA<sup>5</sup>; ANDRÉA SOUZA CASTRO<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas – *atilagomes@hotmail.com*

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas – *diuliana.leandro@ufpel.edu.br*

<sup>3</sup>Universidade Federal de Pelotas – *luiza\_morselli@hotmail.com*

<sup>4</sup>Universidade Federal de Pelotas – *mausq@ufpel.edu.br*

<sup>5</sup>Universidade Federal de Pelotas – *meryluiza@yahoo.com.br*

<sup>6</sup>Universidade Federal de Pelotas – *andrea.castro@ufpel.edu.br*

### 1. INTRODUÇÃO

Os vazamentos de água se traduzem como uma demanda de consumo não aproveitado, indicando um potencial de eficiência hídrica a partir de condições adequadas para as instalações hidráulicas prediais. SOARES, PRADO E SILVA (2019) monitoraram uma instituição de ensino superior durante seis meses, onde foi constatado que 8% dos aparelhos apresentavam vazamento. NUNES et al. (2019) indicam que nas escolas públicas de Recife entre 6% e 28% dos aparelhos sanitários desperdiçavam água. Já em prédios públicos administrativos, NUNES, WANDERLEY e SILVA (2017) relatam que o índice de perdas apresenta relação direta com o número de pontos de água com patologias e a consciência ambiental dos usuários da instalação.

O estudo foi desenvolvido nas instalações hidráulicas do Campus Porto, pertencente à Universidade Federal de Pelotas, que apresenta área construída superior a 25.000 m<sup>2</sup>, com 140 bacias sanitárias, 106 lavatórios, 14 mictórios, 10 pias e 2 chuveiros. Tendo como objetivo identificar patologias associadas à perda de água, o estudo buscou indicar oportunidades à instituição de ensino para a obtenção de maior eficiência no abastecimento hidráulico, reduzindo custos operacionais e amenizando impactos socioambientais negativos associado ao seu funcionamento.

### 2. METODOLOGIA

A identificação das condições de perda de água no campus universitário ocorreu através de vistoria das instalações hidrossanitárias, buscando conhecer o sistema de abastecimento predial e as suas condições de uso. O trabalho se desenvolveu em duas etapas: o acompanhamento da leitura do hidrômetro durante o final de semana e a inspeção dos aparelhos sanitários.

O acompanhamento da leitura do hidrômetro foi utilizado em virtude da possibilidade de perdas ocultas, composta por patologias em pontos não aparentes. Para tanto foram realizadas leituras do hidrômetro, ao final de semana, dias 05 e 06 de dezembro de 2020, no horário entre às 8h de sábado e às 11h de domingo. Durante os dias de medição havia dez pessoas no Campus Porto, basicamente os responsáveis pela segurança patrimonial. As medições foram realizadas no hidrômetro do ramal predial de água, visto que a cantina e o restaurante universitário não apresentavam expediente nos dias de análise. O hidrômetro indicou o consumo de 55 litros, volume atribuído à utilização de água por parte dos trabalhadores. As

perdas contínuas de água nos blocos A e B não foram registradas, devido ao grande volume dos reservatórios destes prédios, superior a 50 m<sup>3</sup>.

A segunda etapa, relativa à inspeção dos aparelhos sanitários, consistiu em avaliar visualmente as condições de uso e falhas de estanqueidade, buscando estimar a vazão de água perdida na instalação predial através de coleta temporizada de água. Nos aparelhos em que não haja viabilidade na coleta de água, a patologia será caracterizada e a vazão de perda estimada observa os valores da Tabela 1.

Tabela 1: Volumes estimados de perda de água em alguns aparelhos sanitários.

Aparelho sanitário	Vazamento	Perda estimada
Bacia sanitária com caixa de descarga	Gotejamento lento <sup>1</sup>	6 a 10 litros dia <sup>-1</sup>
	Gotejamento médio <sup>2</sup>	10 a 20 litros dia <sup>-1</sup>
	Gotejamento rápido <sup>3</sup>	20 a 32 litros dia <sup>-1</sup>
	Filete Ø 2mm	> 144 litros dia <sup>-1</sup>
Mictório	Filete visível	144 litros dia <sup>-1</sup>
	Vazamento no registro	0,86 litros dia <sup>-1</sup>

1: até 40 gotas min<sup>-1</sup>; 2: entre 40 a 80 gotas min<sup>-1</sup>; 3: entre 80 a 120 gotas min<sup>-1</sup>; 4: acima de 120 gotas min<sup>-1</sup>. Fonte: Adaptado de GONÇALVES *et al.* (2005).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a vistoria das instalações foram constatadas perdas de água por vazamentos em alguns aparelhos sanitários, mais especificamente em duas bacias sanitárias e um mictório de calha. As Figuras 1 e 2 registram os vazamentos em bacia sanitária e mictório no Campus Porto.



Figura 1: Vazamento em bacia sanitária. Fonte: Autores.



Figura 2: Vazamento em mictório. Fonte: Autores.



A perda de água apresentada na Figura 1 foi verificada no banheiro masculino localizado no pavimento térreo no bloco B. O vazamento se caracteriza como um filete de água contínuo, com diâmetro de até 2 mm, proporcionado por falha de estanqueidade no obturador ou na válvula de boia. Nestas condições GONÇALVES *et al.* (2005) estimam a perda diária a partir de 144 litros, o que representa aproximadamente 52 m<sup>3</sup> de água ao ano.

O vazamento de água apresentado na Figura 2, cujo aparelho sanitário pertence ao mesmo banheiro da bacia sanitária indicada na Figura 1, pode indicar uma correlação entre o surgimento de patologias com o contínuo uso dos aparelhos sanitários, visto que este é o único banheiro disponível para utilização no local.

A perda de água no mictório se caracteriza como um gotejamento lento, com aproximadamente 5 gotas por minuto. A conformação do aparelho sanitário possibilitou a medição do volume de água perdido pelo vazamento. A água do

gotejamento foi coletada durante 60 minutos e o seu volume aferido através de proveta graduada, condição apresentada na Figura 3.



Figura 3: Aferição do vazamento em mictório durante 60 minutos.  
Fonte: Autores.

A aferição do volume de vazamento de água do mictório coletivo, durante 60 minutos, indicou uma perda de água aproximada de 70 mililitros por hora, sendo que o registro de acionamento da descarga estava na condição fechada. Neste cenário, o aparelho sanitário apresenta uma perda de água anual aproximada de 613 litros por falha de estanqueidade no registro de pressão.

A utilização de redutores de vazão nos lavatórios também se configura como uma oportunidade na redução do consumo de água no campus universitário. O Campus Porto possui 106 lavatórios, os quais segundo BARBOSA, BEZERRA E SANT'ANA (2018) participam em uma média de 17,5% do consumo em instituições de ensino superior. Foram constatadas condições de uso inadequadas por excesso de vazão em alguns destes aparelhos, o que implica em prejuízo ao conforto dos usuários do lavatório e aumento do consumo de água, conforme apresentado na Figura 4.



Figura 4: Vazão em excesso em lavatório do Campus Porto.  
Fonte: Autor.

O excesso de vazão ocorre principalmente nos lavatórios do primeiro e segundo pavimentos dos blocos A e B do Campus Porto, que correspondem a 43 aparelhos sanitários. Segundo apontado por GRISOLIA (2015), a utilização de redutores de vazão nestas condições proporcionaria uma redução no consumo de água do Campus Porto de até 161 m<sup>3</sup> ao ano.

Considerando a vistoria realizada na instalação predial e os potenciais de economia apontados por GRISOLIA (2015), é possível afirmar que pequenas alterações nos aparelhos sanitários e a aplicação criteriosa de um plano de manutenções seriam capazes de reduzir o consumo anual do Campus Porto em aproximadamente 3.163 m<sup>3</sup>. Esta redução seria obtida pela utilização de descarga

de 3 e 6 litros nas 140 bacias sanitárias, redutores de vazão nos 43 lavatórios do primeiro e segundo pavimentos dos blocos A e B, utilização de válvula temporizada nos mictórios tipo calha e a aplicação eficiente do plano de manutenções predial.

Além dos benefícios ambientais e sociais do consumo de água eficiente na instituição de ensino, considerando a tarifa média de água e esgoto paga no ano de 2019, de R\$10,90 m<sup>-1</sup>, as alterações nas instalações hidráulicas do Campus Porto proporcionariam uma redução de custos de aproximadamente R\$ 34.476,70, valor despendido sem qualquer retorno à universidade.

#### 4. CONCLUSÕES

As instalações hidráulicas do Campus Porto podem apresentar maior eficiência de abastecimento, a partir da aplicação de plano de manutenção mais eficiente e através da alteração dos aparelhos sanitários, utilizando de dispositivos economizadores de água. Considerando a importância das instituições de ensino superior em difundir tecnologias sustentáveis, outras soluções técnicas deveriam ter suas viabilidades analisadas, tais como o aproveitamento de águas cinza, águas pluviais e águas de drenagem do sistema de climatização, todas coletadas, tratadas e armazenadas para utilizações não potáveis, como descarga de bacias sanitárias e mictórios e serviços de limpeza.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBOSA, G. G.; BEZERRA, S. P.; SANT'ANA, D.. 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. **Cadernos de Arquitetura e Urbanismo**, Brasília, v. 22, n. 1, p.1-15, 2018.

GONÇALVES, O.; ILHA, M.; AMORIM, S.; PEDROSO, L.. Indicadores de uso racional de água para escolas de ensino fundamental e médio. **Revista Ambiente Construído**, Porto Alegre, v.5, n.3, p.35-48, 2005.

GRISÓLIA, P. Z.. **Manual de sustentabilidade Condominial**. Sindicato das Empresas de Compra e Venda de Imóveis. São Paulo, ago. 2015. Especiais. Acessado em 17 dez. 2020. Online. Disponível em: <http://old.secovi.com.br/files/Downloads/20150820-lancamento-manual-capitulo-aqua-docolpdf.pdf>.

NUNES, L. G. C. F.; Wanderley, T. R. B.; SILVA, S. R. Indicadores de consumo de água, vazamentos e perdas: estudo de caso das escolas públicas de Recife. **Revista Científica**, São Paulo, v. 10, n. 20, p.10-20, 2017.

NUNES, L. G. C. F.; SOARES, A. E. P. S.; SILVA, J. K.; SILVA, S. R.. Rational water use indicators for public schools in Recife, Brazil. **Water Science & Technology: Water Supply**, Londres, v. 19, n.1, p. 207-215, 2019.

SOARES, A. E. P.; PRADO, A. R. M.; SILVA, S. R.. O monitoramento como ferramenta da redução do consumo de água potável na faculdade de ciências da administração de Pernambuco – FCAP/UPE. **Revista Técnico-Lógica**, Santa Cruz do Sul, v. 23, n. 1, p. 42-48, 2019.