



ANÁLISE DAS PERDAS DE ÁGUA NO LABORATÓRIO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Gabriela Doce Silva Coelho de Souza^{1}; Nelson Paulo Martins de Queiroz Junior²; Samara Avelino de Souza França³; Bruna Roberta Pereira Lira⁴; Lindemberg Lima Fernandes⁵.*

RESUMO

As perdas de água em Estações de Tratamento de Água podem ocorrer desde a captação até a distribuição, sendo causadas principalmente pela deficiência na manutenção, controle e gerenciamento desses sistemas, somadas ao desperdício por parte do usuário. Nesse contexto, este trabalho buscou analisar as perdas de água decorrentes de vazamentos nos pontos de água fria do Laboratório de Engenharia Sanitária e Ambiental (LAESA), da Universidade Federal do Pará (UFPA). Primeiramente, fez-se o levantamento de dados secundários, para obter informações sobre a temática perdas de água. Em seguida, a partir da verificação do número total de pontos de água fria, dos tipos de louça sanitária e da existência de vazamentos nos pontos, aplicou-se o método volumétrico, a fim de quantificar o volume de água perdido por dia, mês e ano no LAESA. Verificou-se 57 pontos de água fria, sendo 6 com pontos de vazamento. Calculou-se, deste modo, uma perda diária de 0,08 m³, de 2,4 m³/mês e de 28,8 m³/ano. Portanto, embora o Laboratório tenha apresentado 10% de perdas, por tratar-se de um prédio recente (inaugurado 2012), faz-se necessária a manutenção constante das louças e intensificação de campanhas para sensibilizar os usuários quanto ao uso racional da água.

Palavras-Chave – Perdas de água, Pontos de água fria, Método volumétrico.

ANALYSIS ABOUT WATER LOSS AT HEALTH AND ENVIRONMENTAL ENGINEERING LABORATORY, IN FEDERAL UNIVERSITY OF PARÁ

ABSTRACT

The loss in treatment stations of water began since the capitation until the distribution, been caused by issues in maintenance, control and management of this systems, plus the wasted by user. In this context, the study aimed analyze water losses from leaks in points of cold water of Sanitary and Environmental Engineering Laboratory (LAESA), the Federal University of Pará (UFPA). First, there was the collection of secondary data, for information of water losses. Then, from the verification of the total number of points cold water, of the types of sanitary ware and leaks in some points, it was apply the volumetric method, in order to quantify the volume of water lost per day, month and year. There was 57 points cold water, and 6 with leakage points. It has been estimated thus, a daily loss of 0.08 m³, of 2.4 m³ / month and 28.8 m³ / year. Therefore, although the Laboratory has submitted 10% loss, because it is a recent building (opened in 2012), it is necessary

¹ Graduanda em Engenharia Sanitária e Ambiental – UFPA, Estagiária na Empresa ENCIBRA; gabriela_doce@hotmail.com.br

² Graduando em Engenharia Sanitária e Ambiental-UFPA, Programa de Educação Tutorial (PET). juninhodequeiroz92@hotmail.com

³ Graduanda em Engenharia Sanitária e Ambiental-UFPA, Programa de Educação Tutorial (PET). samara_avelino@hotmail.com

⁴ Graduanda em Engenharia Sanitária e Ambiental-UFPA, Programa de Educação Tutorial (PET). brunalira14@hotmail.com

⁵ Engenheiro Civil (UFPA), Mestrado em Geofísica e Doutorado em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido pela UFPA, professor adjunto (UFPA) e tutor do Programa de Educação Tutorial (PET). linlimfer@yahoo.com.br



to constantly maintain the crockery and intensification of campaigns to raise awareness among users about the rational use of water.

KEYWORDS: Leaks, cold water points, volumetric method.

INTRODUÇÃO

O Dia Mundial da Água foi criado pela Organização das Nações Unidas (ONU) no dia 22 de março de 1992. Na mesma data, a Organização também divulgou um importante documento chamado de “Declaração Universal dos Direitos da Água”, que apresenta uma série de medidas, sugestões e informações que servem para despertar a consciência ecológica da população e dos governantes para a questão da água. Em seu artigo 2º ratifica a importância da água como elemento essencial à vida no Planeta.

Entretanto, este recurso natural tão precioso, porém finito, é utilizado na maioria das vezes de forma irracional. Muitos usuários, por exemplo, mantêm a torneira aberta enquanto ensaboa a louça ou realiza higiene pessoal, hábitos que devem ser mudados. Além disso, muitas Concessionárias de Abastecimento de Água não efetuam de maneira eficiente a manutenção das redes de abastecimento. Desta forma, dependendo do estado das instalações, pode-se ter perda significativa no volume de água que deveria chegar aos domicílios, indústrias, sistemas de irrigação, entre outros que dependem da água para funcionar e produzir.

Para Heller e Pádua (2010), as instalações para abastecimento de água devem fornecer água com qualidade e quantidade suficientes e de maneira acessível para as populações, respeitando os interesses dos demais usuários dos mananciais. Deste modo, durante o projeto de um sistema de abastecimento de água, os profissionais responsáveis por sua elaboração devem prever a operação, manutenção e o gerenciamento das instalações, assegurando que a população seja atendida e que não haja perdas excessivas no sistema.

Nesse contexto, um dos maiores problemas dos Sistemas de Abastecimento de Água (SAA) brasileiros são as quantidades elevadas de perdas de água. Geralmente, os motivos envolvem a pouca disponibilidade de recursos para investimentos, a supervalorização da construção em detrimento da manutenção e operação e a falta de preocupação com a conservação e o uso racional da água.

Estes problemas refletem diretamente nos SAA do país, visto que as perdas médias são de 37% (SNIS, 2014), sendo o elevado tempo de utilização das estruturas componentes do sistema uma das principais razões desta situação. Conseqüentemente, com o envelhecimento das tubulações, estas se tornam mais propícias à fissuras e/ou rompimentos, provocando vazamentos. Ademais, estas perdas podem ocorrer em todas as etapas de um SAA, sendo que não existem perdas nulas (iguais à zero), logo se deve visar um volume de perdas aceitável, do ponto de vista operacional, econômico e ambiental.

De acordo com o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), o estado do Pará possui um consumo *per capita* de aproximadamente 156,6 l/hab.dia. No entanto, o desperdício desse recurso é muito grande, principalmente em edificações públicas, como escolas e universidades, onde ocorre uma tendência de maior desperdício de água, já que o usuário não é responsável diretamente pelo pagamento da conta de abastecimento de água.



Segundo Tsutiya (2004), as perdas em Estações de Tratamento de Água (ETA's) podem ocorrer em todas as fases, desde a captação até a distribuição, sendo as perdas causadas principalmente pela deficiência na manutenção, controle e gerenciamento dos sistemas de abastecimentos de água, somadas ao desperdício por parte do usuário. Um fator agravante por ser o funcionamento da ETA acima da sua capacidade de projeto, devido ao aumento das demandas exigidas pelo crescimento dos pontos de água.

As perdas decorrentes de vazamentos em louças sanitárias, por exemplo, podem ser estimadas, conforme mostrado na

Tabela 1.

Tabela 1: Estimativa de volumes perdidos em algumas louças sanitária por vazamentos.

APARELHO/EQUIPAMENTO SANITÁRIO		PERDA ESTIMADA
TORNEIRAS (DE LAVATÓRIO, DE PIA, DE USO GERAL)	Gotejamento lento	6 a 10 litros/dia
	Gotejamento médio	10 a 20 litros/dia
	Gotejamento rápido	20 a 32 litros/dia
	Gotejamento muito rápido	> 32 litros/dia
	Filete Ø 2 mm	> 114 litros/dia
	Filete Ø 4 mm	> 333 litros/dia
	Vazamento no flexível	0,86 litros/dia
MICTÓRIO	Filetes visíveis	144 litros/dia
	Vazamento no flexível	0,86 litros/dia
	Vazamento no registro	0,86 litros/dia
BACIA SANITÁRIA COM VÁLVULA DE DESCARGA	Filetes visíveis	144 litros/dia
	Vazamento no tubo de alimentação da louça	144 litros/dia
CHUVEIRO	Válvula disparada quando acionada	40,8 litros/dia (supondo válvula aberta por um período de 30 segundos, a uma vazão de 1,6 litros/dia)
	Vaza no registro	0,86 litros/dia
	Vaza no tubo de alimentação junto da parede	0,86 litros/dia

Fonte: ANA, 2005, p. 34.

Pode-se observar que apenas uma torneira gotejando lentamente pode perder em média 8 litros por dia, sendo que uma bacia sanitária pode chegar a 144 litros perdidos diariamente. Logo, é fundamental evitar ou, quando preciso, retificar os vazamentos, frente ao volume significativo de água que poderia atender domicílios, indústrias, sistemas de irrigação, entre outros, comprometendo o acesso dos consumidores aos usos múltiplos deste recurso natural. Além disso, quadros como este podem ser utilizados quando não for possível realizar a medição em campo.

OBJETIVO



Avaliar as perdas de água nos pontos de água fria do o Laboratório de Engenharia Sanitária e Ambiental (LAESA), localizado no Campus Profissional da Universidade Federal do Pará (UFPA), decorrentes de vazamentos nos pontos.

METODOLOGIA

Inicialmente, foi realizada uma revisão de literatura, com o intuito de obter informações sobre a temática das perdas de água em um Sistema de Abastecimento de Água (SAA); conceito de perdas e desperdício e sobre o uso racional da água.

Posteriormente, caracterizou-se a área de estudo e, a partir de observações *in loco*, verificaram-se o total de pontos de água fria e vazamentos existentes, os tipos de louça sanitária e sua quantidade, além do número vazamentos em cada uma, caso fosse verificado. Os dados foram tabelados utilizando o software Excel.

Além disso, aplicou-se o método volumétrico com a utilização de recipiente de volume conhecido e um cronômetro para estimar o volume de água perdido pela existência de vazamentos. Por fim, discorreu-se sobre planos de intervenção que reduzam ou eliminem as perdas de água no local.

RESULTADOS

Caracterização da Área de Estudo: Laboratório de Engenharia Sanitária e Ambiental (LAESA)

Os prédios da Universidade Federal do Pará são abastecidos por cisternas enterradas, caixas d'água e pela Concessionária, consumindo em média 120 mil litros de água. No caso do LAESA, este é abastecido pela água oriunda da Estação de Tratamento de Água da UFPA.

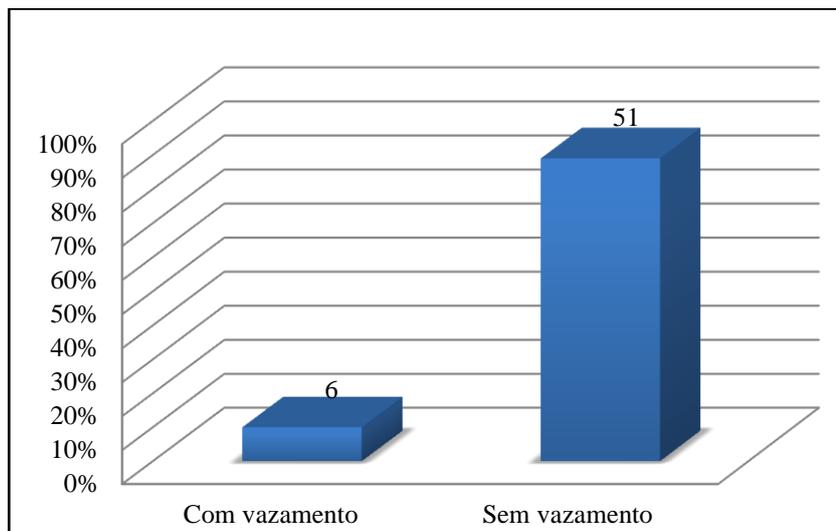
O Laboratório (inaugurado em 2012) compreende uma área de 1.150m² e dois pavimentos. Os pontos de água fria distribuem-se, no pavimento inferior, entre 5 (cinco) laboratórios de grupos de pesquisa, 1 (uma) copa e 5 (cinco) lavabos; e no pavimento superior entre (duas) copas e 5 (cinco) lavabos.

Perdas de água no LAESA

O Laboratório possui cinquenta e sete (57) pontos de água fria, apresentando seis (6/57) pontos de vazamento conforme apresentado na

Figura 1.

Figura 1: Pontos de água fria com e sem vazamento no LAESA.



Deste modo, o Laboratório apresentou 10% de perdas, fato justificado por tratar-se de um prédio recente, inaugurado em 21 de junho de 2012. Desta forma, a maioria das instalações está bem conservada, o que reflete, conseqüentemente, em um número pequeno de vazamentos.

Posteriormente, identificaram-se os tipos de louça, número de unidades e vazamentos existentes em cada louça, mostrados na Tabela 2.

Tabela 2: Tipos de louça, número de unidades verificadas e número de vazamentos existentes em cada louça do LAESA

TIPOS DE LOUÇA	NÚMERO DE UNIDADES	NÚMERO DE VAZAMENTOS
BACIA SANITÁRIA	14	1
CHUVEIRO	2	-----
DUCHA	14	2
LAVATÓRIO	14	2
MICTÓRIO	4	1
PIA	9	-----

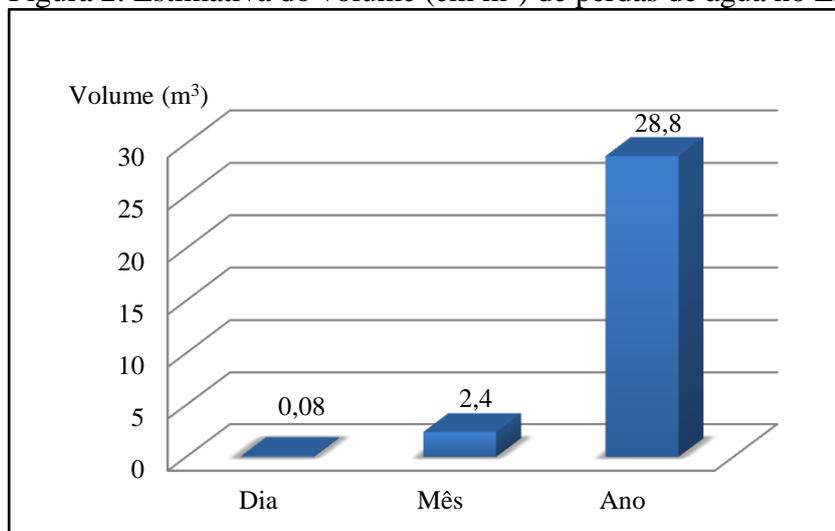
Verificou-se que apenas os chuveiros e as pias não apresentaram perdas, uma vez que os chuveiros localizam-se nos lavabos da copa do pavimento inferior, não sendo utilizados pelos alunos; enquanto que as pias recebem manutenção constante, uma vez que estão localizadas nos laboratórios dos grupos de pesquisa, os quais necessitam que estas estejam funcionando regularmente e em bom estado.

Por outro lado, as duchas e lavatórios possuíram dois (2/14) vazamentos cada; os mictórios (1/4) apenas um e as bacias sanitárias (1/14) também um vazamento. Por fim, estimou-se o volume de água perdido (em m³) no Laboratório, o qual pode ser verificado na Tabela 2.

Para isto, foram realizadas três medições, calculando-se os valores de vazão em cada medição e por fim a vazão média. Determinada em m³/dia, m³/mês e m³/ano. Encontraram-se, deste modo, os valores apresentado na Figura 2.



Figura 2: Estimativa do volume (em m³) de perdas de água no LAESA por dia, mês e ano



O volume encontrado de água perdido foi estimado, pois eles foram calculados apenas de um lavatório, já que o outro foi desativado. Além disso, não foi possível realizar a medição no mictório e na válvula de descarga da bacia sanitária. Quanto às duchas, estas foram desativadas, inviabilizando o procedimento de medição.

No entanto, sabendo que um mictório e uma bacia sanitária com válvula de descarga perdem em média 0,144 m³/dia, o volume de água perdido diariamente pode chegar à 0,368 m³, 11,04 m³/mês e 132,48 m³/ano.

CONCLUSÃO

As perdas ao longo do Sistema de Abastecimento de Água do Campus Profissional da UFPA são decorrentes de vazamentos nas unidades do sistema (tratamento e rede de distribuição), vazamentos nos pontos de utilização (válvulas de descarga para a limpeza de vasos sanitários, torneiras de pias de cozinha e lavatórios, registros de mictórios e chuveiros) e aqueles provenientes de consumos de água superiores ao necessário que ocorrem nos procedimentos operacionais regulares (lavagem de utensílios, asseio corporal, torneiras e registros mal fechados).

Os vazamentos identificados no Laboratório de Engenharia Sanitária e Ambiental são resultado da deficiência na manutenção das instalações hidrossanitárias, embora o prédio tenha um pouco mais de dois anos. Outro agravante é o desperdício, causado pela falta de sensibilidade da comunidade universitária que faz uso das instalações, mesmo existindo avisos para que haja economia de água nos banheiros e laboratórios.

RECOMENDAÇÕES

A pesquisa, embora limitada ao Laboratório de Engenharia Sanitária e Ambiental, faz-se importante no que diz respeito à realização de levantamentos futuros, ampliando o número de prédios verificados e fazendo, até mesmo, um estudo de toda a Universidade.

Desta forma, ratifica-se a importância de investimentos e melhorias no sistema de abastecimento de água das universidades brasileiras, o que inclui medidas como:

- Realizar a manutenção das peças defeituosas, para eliminar os vazamentos visíveis;



- Desenvolver campanhas educativas sobre a importância de combater este problema e como fazê-lo;
- Investir em estudos e práticas voltados ao reúso e aproveitamento de água nas universidades.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA. Conservação e reúso de águas em edificações. Disponível em: <<http://www.fiesp.com.br/indices-pesquisas-e-publicacoes/conservacao-e-reuso-de-aguas-em-edificacoes-2005/>>. Acesso em 12 mar. 2015.
2. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL – ABES. Perdas em sistemas de abastecimento de água: diagnóstico, potencial de ganhos com sua redução e propostas de medidas para o efetivo combate. Disponível em: <<http://www.abes-sp.org.br/arquivos/perdas.pdf>>. Acesso em: 11 de jul. 2014.
3. HELLER, Léo; PÁDUA, Valter Lucio de. Abastecimento de água para consumo humano. Volume 1. 2ª edição rev. e atual. – BELO HORIZONTE: Editora UFMG. 2010.
4. SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO – SNIS. Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos-2013. Ministério das Cidades, Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Brasília: 2014. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/PaginaCarrega.php?EWRErterterTERTer=105>>. Acesso em 11 mar. 2015.
5. TSUTIYA, Milton Tomoyuki. Abastecimento de água. Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental, ABES-RJ, 2004.