

Análise das patologias levantadas no sistema predial hidrossanitário de edificações da Universidade Federal do Maranhão

Analysis of the pathologies raised in the hydrosanitary predial system of building at Universidade Federal do Maranhão

DOI:10.34117/bjdv7n5-479

Recebimento dos originais: 07/04/2021

Aceitação para publicação: 20/05/2021

Solange da Silva Nunes Boni

Doutora em Engenharia Civil (Universidade Estadual de Campinas)

Instituição: Universidade Federal do Maranhão

Endereço: Avenida dos Portugueses, Vila Bacanga. Universidade Federal do Maranhão

CEP: 65080805 - São Luís, MA – Brasil

E-mail: solange.boni@ufma.br

Deyvisson Ribeiro Pires

Bacharel em Ciência e Tecnologia (Universidade Federal do Maranhão)

Instituição: Universidade Federal do Maranhão

Endereço: Avenida dos Portugueses, Vila Bacanga. Universidade Federal do Maranhão

CEP: 65080805 - São Luís, MA – Brasil

E-mail: deyvisson.ribeiro@discente.ufma.br

Glacielle de Castro Silva

Engenheira Civil (Universidade Federal do Maranhão)

Endereço: Avenida dos Portugueses, Vila Bacanga. Universidade Federal do Maranhão

CEP: 65080805 - São Luís, MA – Brasil

E-mail: glacielle.castro@discente.ufma.br

Patrick Luan Oliveira de Jesus

Engenheiro Civil (Universidade Federal do Maranhão)

Avenida dos Portugueses, Vila Bacanga. Universidade Federal do Maranhão

CEP: 65080805 - São Luís, MA – Brasil

E-mail: patrick.luan@discente.ufma.br

RESUMO

O surgimento de patologias nos Sistemas Prediais Hidráulico Sanitários é um problema comum em edificações e pode ser causado por uma gama de motivos como especificação inadequada de materiais, conexões e aparelhos utilizados, executadas inadequadamente, instalação executada incorretamente, uso inadequado, entre outros. Assim, o presente trabalho tem como objetivo identificar, registrar e expor as principais problemáticas observadas nos sistemas prediais de edificações no campus da UFMA. Para tal foram realizadas inspeções visuais a partir de levantamentos de campo em posse de planilhas de anotações e câmera fotográfica do Smartphone. Dessa forma, foi possível observar que os mictórios são os aparelhos com maior incidência de patologias, sendo que a maior parte das incidências foi oriunda de vazamentos, defeitos de utilização e falta de

manutenção. Portanto, faz-se necessário que, principalmente em ambientes de responsabilidade pública, haja uma rotina de manutenção e programação de recursos por parte dos administradores, sendo obrigatoriamente destinados à manutenção preventiva e corretiva, de forma que garanta a preservação do patrimônio público institucional.

Palavras-chave: Edifícios Públicos, Manutenção, Patologia, Sistemas prediais hidráulico sanitários.

ABSTRACT

The occurrence of pathologies in Plumbing Systems (potable water, sanitary drainage) is a common problem in general buildings and can be caused by a range of reasons such as unsuitable specification of materials, connections and appliances improperly used, incorrectly performed installation, improper use, among others. Thus, the present work aims to identify record and expose the main problems observed in the Plumbing Systems at UFMA campus' building. Therefore, visual inspections were carried out from field surveys where spreadsheets and smartphone cameras. Consequently, it was possible to observe that urinals are the devices with the highest incidence of pathologies, and most of the problems came from leaks, misuse and lack of maintenance. Nevertheless, it is necessary that, especially in environments of public accountability, a schedule of resources by the administrators, being mandatorily intended for preventive and corrective maintenance, be rigorously applied in order to ensure the preservation of institutional public assets.

Keywords: Maintenance, Pathologies, Public Buildings, Sanitary-hydraulic systems.

1 INTRODUÇÃO

Para o bom funcionamento de uma edificação, é necessária a existência de diversos sistemas, garantir o bem-estar social e a higiene do local, não somente de forma isolada, mas também de forma conjunta, parcial e global. Para tal, os sistemas precisam dispor de dispositivos com diferentes propriedades comportamentais capazes de garantir o funcionamento de todas as necessidades de um edifício. Nesse contexto, a NBR 15575-1 (ABNT, 2008) define como “sistema” o conjunto de dispositivos e componentes que tem o objetivo de cumprir determinada função que o define, ou seja, é a parte funcional de um edifício.

Assim, uma vez integrantes da edificação, os Sistemas Prediais Hidráulico e Sanitário – SPHS – são entendidos como o conjunto de componentes responsáveis pela condução, armazenamento e distribuição de água potável para consumo; coletar e destinar os efluentes a locais apropriados, além de captação e transporte de águas pluviais, podendo serem aproveitadas ou não para usos potáveis e não potáveis na edificação (GNIPPER, 2010).

No entanto, ressalta-se que durante o cumprimento das atividades há possibilidade de o SPHS apresentar desperdício dos insumos. O desperdício é caracterizado quando o insumo não cumpre sua atividade final, ou, até mesmo quando cumpre, mas chega de forma excessiva ao seu destino. Geralmente essa questão está relacionada a falhas no sistema, que podem ser oriundas de problemas relacionados a elaboração do projeto, execução da obra, qualidade do material escolhido, mão de obra desqualificada, ou, até mesmo, uso e ocupação incoerente com o qual a edificação foi projetada (ARAÚJO, 2004).

No Brasil, conforme a ABNT 14037 (1998), o processo de produção de edificações era separado em duas etapas: etapa de projeto e etapa de execução. Entretanto, hoje existe a Avaliação Pós Ocupação, que segundo Preiser (2001, apud Hadjri; Crozier 2009) é o “processo de avaliar sistematicamente o desempenho dos edifícios após serem construídos e ocupados por algum tempo”, e ainda comparar, através da análise e comparação de dados, critérios relativos a ambientes construídos.

Rosrud (1979, apud Peres 2006) ao discorrer sobre requisitos de desempenho e testes de qualidade de instalações sanitárias, indicou algumas propriedades referentes ao desgaste dos sistemas prediais. Entre elas ruído, resistência e rigidez, transferência de calor, entre outras.

Ademais, o conforto no ambiente, a confiabilidade do usuário, atrelado a utilização correta do espaço físico do local, no que diz respeito a sua ocupação e uso, também é responsável pela diminuição dos gastos devido ao desgaste e deterioração. Desse modo, pode-se observar que a durabilidade das construções está diretamente relacionada com a rotina de manutenção, preservação, com a organização e a funcionalidade da edificação (NETO, 2015).

Assim, faz-se necessário que, principalmente em ambientes de responsabilidade pública, haja uma programação de recursos por parte dos administradores, sendo obrigatoriamente destinados à manutenção preventiva e corretiva, de forma que garanta a preservação do patrimônio público institucional. Dessa maneira, esse trabalho tem o intuito de detectar e estudar a incidência de patologias relacionadas aos Sistemas Prediais Hidráulicos e Sanitários em edificações no campus da UFMA, de modo a aumentar a compreensão do comportamento dos sistemas a fim de propor possíveis correções das patologias.

Nesse sentido, estudar como está a situação dos sistemas prediais hidrossanitários da Universidade Federal além de importante como parte da avaliação pós ocupação, é

imprescindível para o bem-estar social de docentes, discentes e usuários. Portanto, pretende-se mapear patologias a fim de saber sua origem e analisar o desempenho do sistema baseando-se nas normas relativas ao sistema.

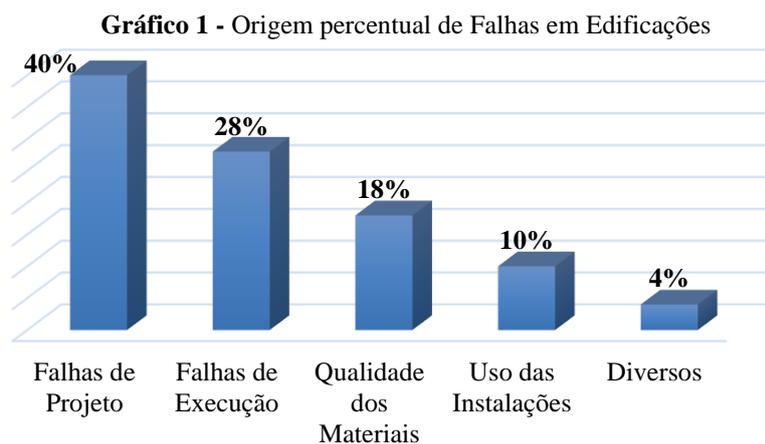
Origem das Patologias

Segundo Barros (2016), as patologias podem ser decorrentes de diversos fatores, como a falta de dinheiro suficiente para resolver todas as necessidades do edifício, a desconsideração ou consideração errada dos fatores ambientais nos quais o empreendimento está situado, a escolha dos materiais incorretos para a construção e/ou manutenção, problemas com o controle da mão de obra, uso inadequado do ambiente ou alterações de uso não previstas no projeto.

Assim, para que uma estrutura obtenha êxito na garantia da sua vida útil, faz-se necessário que os Sistemas Prediais Hidráulicos e Sanitários estejam harmonizados de forma adequada, para que todos os seus componentes sejam capazes de funcionar corretamente. Nesse contexto, Barros (2016) classifica as patologias em sistemas prediais de quatro maneiras diferentes, sendo elas: quanto à origem, quanto às causas, quanto ao desempenho, quanto a evolução ao longo do tempo.

No que se refere a classificação, tendo como base a origem dos fenômenos, as patologias podem ser endógenas ou exógenas. A primeira se refere as manifestações originadas em fatores inerentes a própria construção, ou seja, falhas na execução, no gerenciamento ou no projeto. Já as anomalias de origem exógena estão relacionadas as patologias provocadas por fenômenos externos a construção, como a natureza, como a radiação solar e a exposição a intempéries (RAMOS, 2010).

Para Gnipper (2010), as patologias nos Sistemas Prediais Hidráulico Sanitários podem ter diversas origens para seu surgimento, algumas delas são falhas de projeto, de execução, problemas na qualidade dos materiais, uso inadequado, entre outros. O Gráfico 1 apresenta a origem das patologias um estudo realizado em diversos países como Bélgica, Grã-Bretanha, Alemanha e Dinamarca, com o objetivo de mostrar a avaliação do desempenho nas edificações no pós-ocupação (BARRO JÚNIOR, 2018):



Fonte: adaptado de Barro Junior, 2018.

Da análise do Gráfico 1, observa-se que a principal origem de patologias em edificações está diretamente relacionada com falhas ocorridas ainda na fase de projeto, ou seja, antes mesmo de iniciar-se a construção da edificação.

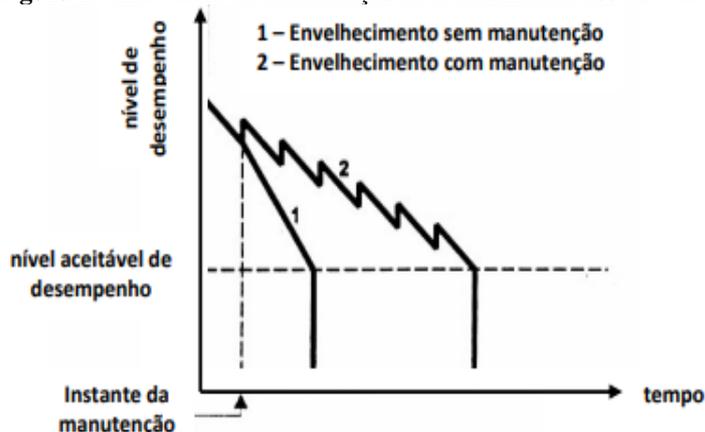
Qualidade dos SPHS

Diretamente relacionado a qualidade dos SPHS estão os conceitos de durabilidade, vida útil e manutenção predial. A durabilidade de um produto está relacionada com a capacidade de ele manter as suas propriedades ao longo do tempo, ou seja, é a capacidade de um produto manter suas propriedades de condições de uso. Enquanto, vida útil é o tempo em que um edifício permanece em boas condições de uso (CANIDO, 2012).

Assim, para que seja garantida a vida útil de um edifício é de suma importância que ele esteja sujeito a manutenções periódicas e acompanhamento, pois este é um dos pressupostos para o bom funcionamento dos SPHS, uma vez que a sua não realização levam a possíveis e prováveis ocorrências de patologias. Esses problemas podem causar desde desconfortos visuais a problemas mais sérios, como intoxicação, contaminações e, até mesmo, risco de morte (GNIPPER, 2010).

A Figura 1 representa a importância da manutenção para a vida útil de uma determinada edificação, influenciando diretamente na durabilidade dos materiais e componentes.

Figura 1 - Influência da Manutenção na Durabilidade dos Materiais

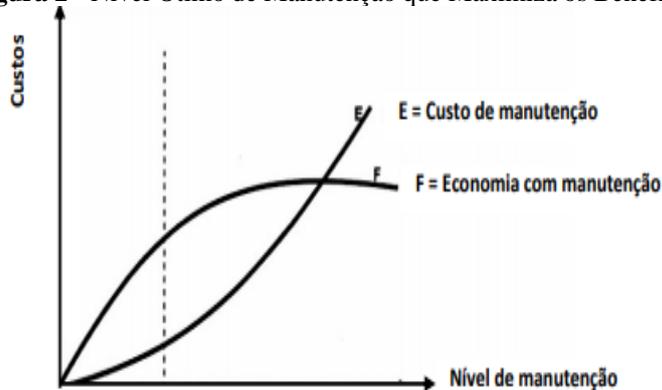


Fonte: Marcelli, 2007.

Segundo a Norma britânica BS 3811:1993 (*Glossary of terms used in terotechnology*), a manutenção predial pode ser devidamente dividida em três subdivisões, são elas: manutenção predial planejada preventiva (são atividades de manutenção e correção ocorridas durante a vida útil da edificação, antes da aparição de qualquer manifestação patológica, com o objetivo de antecipar o aparecimento de defeitos e assegurar a continuidade da operação), manutenção predial planejada corretiva (são atividades desenvolvidas após a aparição de algum problema na edificação, com o objetivo de reparar e corrigir o dano, recuperando o desempenho já perdido) e manutenção predial não planejada (atividades de correção e recuperação realizadas em causas extremas e de difícil previsão, com o objetivo de recuperar o desempenho perdido).

Além disso, vale ressaltar que as devidas manutenções prediais são uma forma de economia para o responsável pela edificação, uma vez que os gastos relacionados a manutenção preventiva são menores quando comparado com o valor que os usuários pagariam em uma manutenção corretiva. Assim, as curvas apresentadas na Figura 2 são uma relação entre o custo e a manutenção.

Figura 2 - Nível Ótimo de Manutenção que Maximiza os Benefícios



Fonte: Marcelli, 2007.

Recomenda-se, antes de iniciar o projeto de natureza hidráulica elaborar um relatório com as descrições do terreno e seu entorno, contendo as cotas do local e as devidas análises em relação as cotas do sistema viário, a fim de viabilizar o sistema de drenagem e esgotamento sanitário. Além disso, necessita-se solicitar para a concessionária do local diretrizes indicando a viabilidade do abastecimento de água e de coleta do esgoto sanitário.

Assim, possibilita a realização de uma reunião inicial de projeto, expondo os problemas e possíveis soluções para a elaboração do mesmo. O projeto deve incluir: a fonte de abastecimento, a quantidade e tipos de aparelhos sanitários e hidráulicos, a vazão de cálculo do reservatório e a disposição do esgoto - ligado em fossa séptica, rede pública ou outro tipo de ligação (BARRO JÚNIOR, 2018).

2 METODOLOGIA

O referente trabalho realizou uma pesquisa tanto de caráter qualitativo quanto quantitativo de natureza exploratória com o objetivo de detectar defeitos e patologias nos Sistemas Prediais Hidráulico Sanitários – principalmente no sistema de água fria e esgoto – de alguns prédios da Universidade Federal do Maranhão, Cidade Universitária Dom Delgado, localizada na cidade de São Luís – MA, no bairro Bacanga.

Como embasamento para pesquisa foi feito um levantamento bibliográfico em livros, artigos, normas, dissertações de mestrado e teses de doutorado sobre patologias relacionadas ao SPHS e seu desempenho. Esse levantamento também indicou parâmetros utilizados na pesquisa (como o de Rosrud, supracitado).

O campus do Bacanga possui mais de 10 edificações destinadas ao ensino e funções administrativas. Este trabalho contemplou apenas quatro prédios (apresentados na Figura3), cuja escolha levou em consideração a relevância destes para a instituição, o número de usuários e as reclamações feitas pelos usuários dos ambientes sanitários.

Figura 3 - Localização dos Prédios Estudados



Fonte: UFMA, 2021.

Após a escolha dos prédios, a busca pelos seus documentos informativos e baseando-se no levantamento bibliográfico foram elaboradas três planilhas, as quais auxiliaram no levantamento de campo, com as possíveis patologias que poderiam ser encontradas nos aparelhos sanitários.

O levantamento nos ambientes sanitários ocorreu por um período de aproximadamente um mês por uma equipe composta de três pessoas. Durante o levantamento foram feitos registros fotográficos – com o auxílio de uma câmera de *smartphone* – bem como, das descrições das patologias encontrados nos SPHS. O estudo foi realizado em três aparelhos sanitários: bacias sanitárias, lavatórios – torneira e louças – e mictórios. Vale ressaltar que, durante o levantamento a equipe utilizou equipamentos de proteção individuais – EPIs – para garantia da saúde e do bem-estar físicos.

Os dados coletados foram registrados numa planilha eletrônica para realizar as análises estatísticas. Após o tratamento e análise dos dados foi possível a identificação das patologias mais recorrentes nas edificações propostas.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesse tópico estão apresentadas as análises gráficas e os registros fotográficos das principais patologias e manifestações patológicas levantadas, mediante as vistorias nos locais de estudo.

Borchgrevink (2013) fala sobre a importância da concordância entre os avaliadores para garantir confiabilidade num estudo a partir da observação. Nesse sentido os aparelhos sanitários estudados só foram considerados como “não conforme” caso apresentassem pelo menos uma patologia indicada nas planilhas previamente desenvolvidas.

A Tabela 1 apresenta os aparelhos sanitários estudados e suas derivações. Dentre os 52 banheiros vistoriados, ressalta-se que 3,85% deles eram destinados ao público PCD. Entretanto a maioria dos banheiros continha um box para esse público. Encontrou-se 217 lavatórios nos 52 banheiros examinados, indicando 4,17 lavatórios por banheiro. Assim como os lavatórios, as bacias sanitárias conferem cerca de 4,17 bacias sanitárias por banheiro.

Tabela 1 - Quantitativo das variáveis estudadas

Variáveis	Total de	% do total
Banheiros	52	
Masculinos	23	44,20
Femininos	23	44,20
Deficiente	2	3,85
Unisex	4	7,69
Lavatórios	218	
Masculinos	92	42,20
Femininos	102	46,80
Deficiente	3	1,38
Unisex	7	3,21
Bacias Sanitárias	218	
Masculinos	89	41,00
Femininos	120	55,00
Deficiente	2	1,00
Unisex	7	3,00
Mictórios	67	

Fonte: Os autores, 2021.

A Tabela 1 mostra que os prédios estudados possuem 23 banheiros para o sexo masculino (com 89 bacias sanitárias e 67 mictórios) e outros 23 para o sexo feminino (com 120 bacias sanitárias).

Ainda da Tabela 1 tem-se que nos banheiros femininos há em média 5,22 de aparelhos sanitários (bacia sanitária) por banheiro, enquanto nos masculinos a média é de

6,78 (bacia sanitária + mictório). Logo, os banheiros masculinos, em sua totalidade, contêm cerca de 30% aparelhos sanitários em comparação aos banheiros femininos.

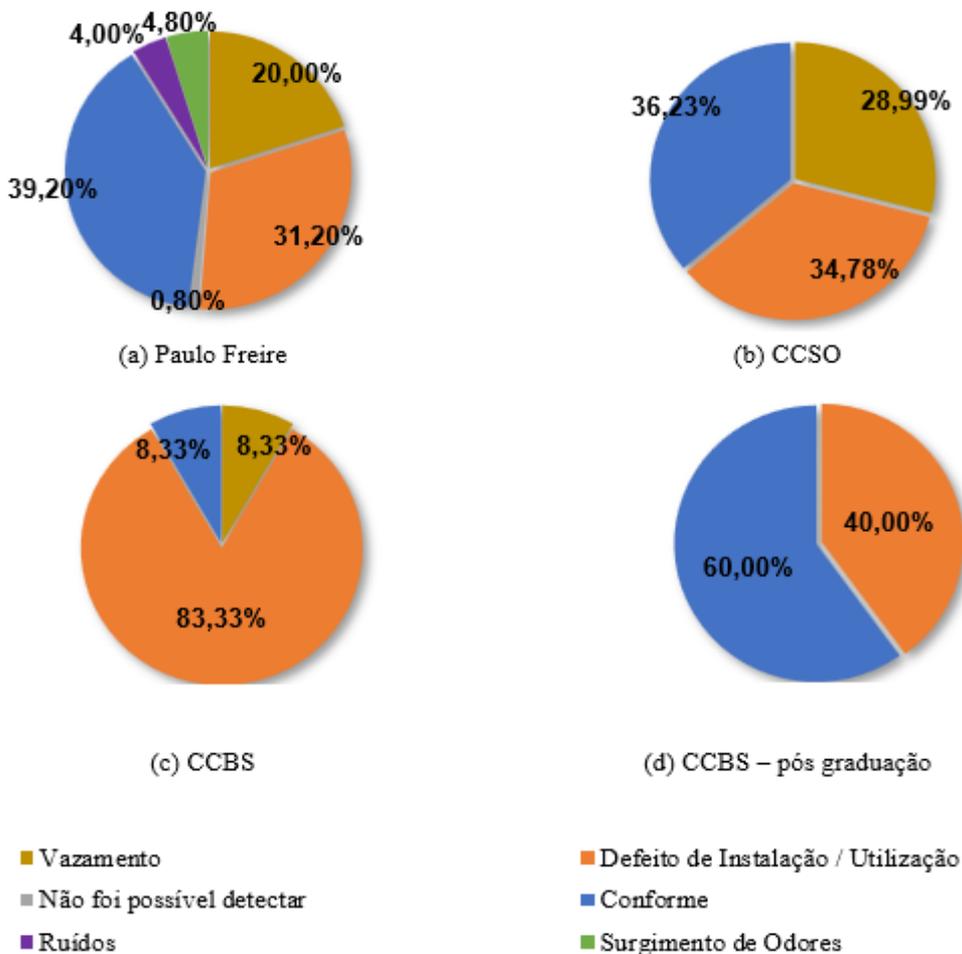
Bacias Sanitárias

As análises nas bacias sanitárias foram feitas de forma individual para cada prédio e realizada uma comparação entre os prédios. Já a análise das patologias contemplou os vazamentos, o retorno de gases aos ambientes, ruídos e defeitos relacionados a instalações e utilização.

Destaca-se que as patologias atreladas a instalação foram problemas executivos e de projeto como instalação de louça próxima da parede, caixa acoplada com pressão insuficiente e as patologias atreladas a utilização foram: louças quebradas ou danificadas, entre outros.

O Gráfico 2 apresenta com mais detalhes as incidências patológicas em cada edificação e suas porcentagens de ocorrências.

Gráfico 2 - Conformidades e não conformidades encontradas nas Bacias Sanitárias



Fonte Os autores, 2020.

Pela análise do Gráfico 2 verifica-se que o CCBS foi o prédio com menor índice de bacias sanitárias conformes, ou seja, na ordem de 8% e o prédio da pós-graduação do CCBS foi o que apresentou maior índice de bacias conformes, na ordem de 60%. Além disso, percebe-se também que somente as bacias sanitárias do prédio da pós-graduação do CCBS não apresentavam incidência de vazamentos nas bacias. Outro prédio que apresentou índice de não conformidade alto foi o CCSO, o qual cerca de 29% das bacias levantadas apresentavam algum tipo de vazamento. Outrossim, os ruídos e retorno de odores foram as patologias menos identificadas, sendo possível observá-las, apenas no Prédio Paulo Freire. Ademais, pode-se concluir que os defeitos de instalação e utilização foram as incidências mais encontradas em todos os prédios, seguidos de vazamentos. As Figuras 4a e 4b apresentam exemplos dos vazamentos mais encontrados nas bacias sanitárias, enquanto as Figuras 4c e 4d representam alguns defeitos de instalações, utilizações e manutenções que puderam ser observados durante o levantamento.

Figura 4 - Localização dos Prédios Estudados



Fonte: Os autores, 2020.

A Figura 4a expõe um vazamento na entrada de água fria de uma bacia sanitária do prédio CCSO – prédio que apresentou o maior número de vazamento na saída de água fria. Já a Figura 4b mostra um vazamento na válvula de descarga geralmente é oriundo de algum desgaste no reparo – peça encontrada dentro da válvula que regula a saída de água para a bacia –; assim, normalmente essa questão pode ser resolvida apenas com a

troca do reparo, um serviço rápido, feito em apenas alguns minutos, que resolveria a incidência de vazamentos na maioria das válvulas dos prédios. Além disso, com o objetivo de se obter economia de água, existe no mercado reparos que economizam de três a quatro litros de água por descarga que poderiam ser utilizados.

Já as Figuras 4c e 4d apresentam, respectivamente, a falta do botão de acionamento da descarga juntamente com instalação incorreta da bacia, uma vez que ela está fora do prumo da parede e a emenda inapropriada do engate flexível.

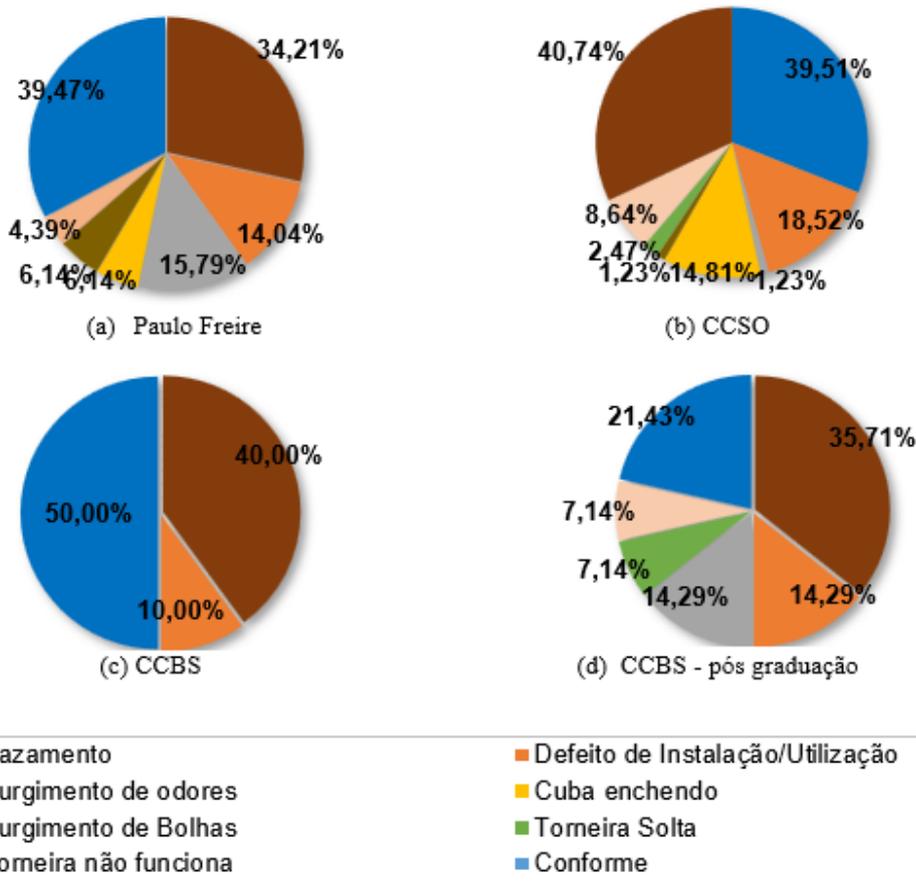
Os defeitos de instalação e utilização são diversos, nos quais a maioria poderia serem resolvidos com a existência de uma constante manutenção corretiva e preventiva, visando serviços simples como a troca do engate flexível, troca de alguns assentos, manutenção da tampa da caixa acoplada, entre outros. Além disso, é necessário um trabalho de conscientização dos usuários de forma a evitar vandalismos.

Lavatórios – louças e torneira

As análises nos lavatórios – tanto na parcela referente a SPAF – Sistema Predial de Água Fria (torneiras e tubulação de água fria) – quanto no SPES – Sistema Predial de Esgoto Sanitário (cuba, válvula e sifão) – também foram feitas de forma individual para cada prédio e realizando uma comparação entre os locais. O presente trabalho considera o termo “lavatório” como o conjunto do sistema de água fria com o de esgoto sanitário, ou seja, todo o percurso da água, desde a entrada na tubulação em direção a torneira até a saída pelo sifão.

Foram analisados nos lavatórios patologias relacionadas a vazamentos, aparecimento de odores, surgimento de bolhas, defeitos relacionados a instalações e utilização, entre outros fatores que podem prejudicar o bom funcionamento do SPHS. Destaca-se que a patologia mais recorrente em todos os prédios foi o vazamento – ocorrendo no sifão ou na válvula da pia (vazamentos referentes ao SPES), ou ainda na torneira ou no engate flexível (vazamentos no SPAF) –, seguido dos defeitos de instalação e utilização. O Gráfico 3, mostra a incidência das patologias levantadas em todos os lavatórios estudados.

Gráfico 3 - Conformidades dos Lavatórios



Fonte: Os autores, 2020.

Da análise do Gráfico 3 verifica-se que o prédio com maior conformidade nos lavatórios, tanto no que diz respeito às torneiras quanto às cubas, foi o Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, que obteve 50% de seus aparelhos conformes, todos os outros prédios apresentaram um valor menor que este; esse fator mostra que a grande maioria dos lavatórios apresenta pelo menos uma patologia, seja no SPAF ou no SPES. Além disso, verifica-se que a patologia mais encontrada nos edifícios foi o vazamento com cerca de 37% do total de 218 de lavatórios levantados em todos os prédios.

A Figura 5 representa dois exemplos de vazamentos encontrados nas avaliações e dois exemplos de defeitos de instalação, utilização e manutenção:

Figura 5 - Localização dos Prédios Estudados



(a) Vazamento no Sifão



(b) Vazamento na válvula de acionamento



(c) Engate flexível desconectado



(d) Manopla da torneira quebrada

Fonte: Os autores, 2020.

A Figura 5a mostra exemplo de vazamento no sifão. Destaca-se que geralmente este tipo de vazamento ocorre devido ao ressecamento da peça, sendo essa uma patologia de fácil resolução, uma vez que trocando o sifão ressecado por um novo, o problema, provavelmente, estará sanado.

A Figura 5b é um exemplo de vazamento na válvula de acionamento. No caso de torneiras temporizadas, como no exemplo da Figura 5b, o vazamento pode ser oriundo tanto do reparo – caso a água esteja vazando pela torneira – quanto oriundo da borracha de vedação – caso o vazamento seja pela válvula de acionamento, como na figura. Já no caso de torneiras giratórias o vazamento é ocasionado pelo desgaste da borracha vedante que ocorre ao fechar a torneira com força excessiva; quando esse desgaste se torna muito grande faz-se necessário a realização da troca desse vedante. – em ambos os casos basta trocar o dispositivo desgastado.

A Figura 5c e 5d mostram, respectivamente, uma cuba sem sifão e uma torneira quebrada; defeitos que, na maioria das vezes, são de fácil resolução caso houvesse uma manutenção preventiva dos aparelhos hidrossanitários. Ou ainda, como adendo sobre

ações preventivas, é salutar o desenvolvimento de campanhas educativas para a comunidade acadêmica, a fim de preservar o patrimônio público.

É importante considerar que o mesmo lavatório pode apresentar mais de uma patologia – podendo ser, por exemplo, um vazamento no sifão juntamente com a torneira solta, entre outras possíveis situações – ressalta-se que as análises realizadas consideraram o número de incidências ocorridas e não somente a quantidade de lavatórios com falta de manutenção.

Mictórios – louça e dispositivo de descarga

Assim como as demais, as análises de mictórios também foram feitas de forma individual para cada prédio e realizando uma comparação entre as edificações. Vale ressaltar que o trabalho considerou o termo “mictório” como sendo todo o percurso desde o acionamento da descarga – SPAF – até a saída de esgoto – SPES.

O levantamento destes componentes indicou o maior número de aparelhos interditados, ou seja, completamente fora das condições de uso. A Figura 6 apresenta essa constatação, ou seja, dois banheiros no prédio Paulo Freire estavam com todos os mictórios interditados. Destaca-se que, com relação aos outros aparelhos – lavatório e bacia sanitária – não houve nenhuma ocorrência de um banheiro o qual todos estivessem interditados, como ocorreu no caso dos mictórios. Infelizmente, não foi possível constatar o motivo da interdição da maioria desses mictórios, uma vez que estes estavam vedados, como mostra a Figura 6.

Figura 6 - Mictórios Interditados



Fonte: Os autores, 2020.

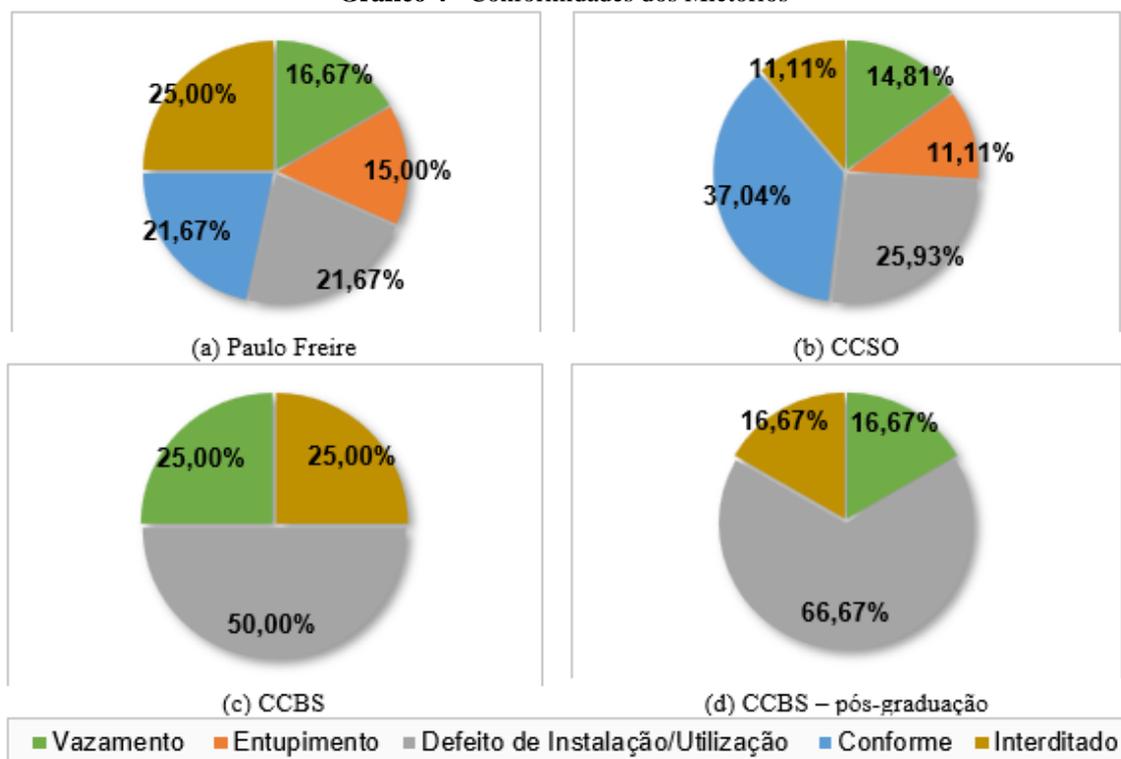
A Tabela 2 e o Gráfico 4 apresentam as patologias levantadas nos mictórios e o percentual de mictórios conformes respectivamente.

Tabela 2 - Ocorrências Patológicas em Mictórios

Patologia	Ocorrências	Percentual
Vazamento	16	16,49%
Entupimento	12	12,37%
Defeito de Instalação e/ou Utilização	26	26,80%
Conforme	23	23,71%
Interditado	20	20,62%
Total	97	100,00%

Fonte: Os autores, 2020.

Gráfico 4 - Conformidades dos Mictórios



Fonte: Os autores, 2020.

De acordo com a análise do Gráfico 4, foi possível constatar que a porcentagem de mictórios interditados em cada prédio foi:

- a) Paulo Freire - 25%;
- b) CCSO - 11,11%;
- c) CCBS - 25%;
- d) Pós-graduação do CCBS - 16,67%.

Também observou que em nenhum prédio o número de mictórios em perfeito estado de uso foi maior que a quantidade de aparelhos não conformes. Em sendo assim, destaca-se que no prédio CCSO, encontrou-se o maior número de aparelhos conformes (37,04%), seguido do Paulo Freire (21,67%). Já nos prédios do CCBS e da pós-graduação nenhum aparelho estava conforme.

Da análise da Tabela 2 pode-se dizer que o número de mictórios em perfeito estado corresponde a aproximadamente 24% do total de aparelhos analisados nos quatro prédios em estudo. Além disso, os defeitos mais recorrentes foram os de Instalação e/ou Utilização, com 26,90% do total de aparelhos, e vazamento, com 16,49% do total, nessa ordem. Os vazamentos levantados ocorreram em diferentes locais, como: dispositivo de descarga, na calha e no aparelho cerâmico. A Figura 7 representa exemplos de algumas patologias encontradas no levantamento “in loco” realizado nos mictórios:

Figura 7 - Manifestações patológicas em mictórios



Fonte: Os autores, 2020.

A Figura 7a representa um vazamento na saída de água fria da louça, enquanto a Figura 7b mostra a oxidação de parte do mictório, causada pelo contato do material com a urina, que contém muita ureia e é responsável pela degradação do metal. Além disso na figura 7b também destacou-se o filete de água oriundo de um vazamento. Já a Figura 7c é um caso de defeito de instalação, utilização ou manutenção, no qual não existe o engate flexível, o que impede a passagem da água para acionamento da descarga. E, por fim, a Figura 7d mostra um exemplo de mictório entupido.

O entupimento observado na Figura 7d foi constatado somente nos prédios Paulo Freire e CCSO. É um caso extremamente comum em mictórios e ocorre devido ao acúmulo de detritos na tubulação, podendo acarretar no acúmulo de urina na louça

possibilitando a calcificação da tubulação. Assim, esse problema pode ser solucionado com o auxílio de uma ferramenta chamada desentupidora – material responsável por retirar todos os resíduos dos tubos, normalizando o fluxo de água do aparelho. Por causar o escoamento lento da urina, o entupimento da tubulação pode ser responsável ainda pelo surgimento de odores nos mictórios.

4 CONCLUSÃO

As patologias que envolvem o consumo de água, a coleta e transporte de esgoto têm consequências diretas no conforto, segurança, saúde e bem-estar do dia a dia dos usuários de modo geral, uma vez que as instalações hidrossanitárias estão diretamente relacionadas à higiene e necessidades fisiológicas de cada indivíduo. Assim, com o levantamento e análise dos dados verificou-se que a maioria das patologias encontradas nos prédios dizem respeito a falta de manutenção preventiva ou, até mesmo, corretiva, bem como relacionadas a depreciação dos aparelhos e até mesmo do vandalismo durante o uso dos equipamentos sanitários. Os casos relacionados a vazamentos, entupimentos e defeitos são facilmente resolvidos caso houvesse a manutenção dos locais. Nesse caso, é recomendado que a Universidade tenha uma rotina de manutenção a fim de diminuir a ocorrência dessas patologias.

Infelizmente, não foi possível a observação de todas as patologias hidrossanitárias das edificações – relacionadas aos sistemas estudados (água fria e esgoto) – visto que muitos dos componentes estavam embutidos nas paredes e os autores não tiveram acesso aos projetos hidráulico sanitários dos prédios estudados devido a sua inexistência. A ausência desses projetos dificultou a identificação da origem das patologias, dificultando, também, o trabalho da empresa de reparos e do planejamento de uma rotina de manutenção por parte da equipe de gestão da Universidade.

Ainda assim, foi possível observar, repetidas vezes, defeitos de instalação e/ou utilização nas bacias sanitárias e nos mictórios. Já nos lavatórios a patologia mais recorrente foi o vazamento. Em adendo pode-se concluir que o mictório foi o aparelho que apresentou maior número de incidência patológica, portanto, este equipamento deveria ter prioridade na rotina de manutenção.

Assim, faz-se necessário que, principalmente em ambientes de responsabilidade pública, como é o caso da Universidade Federal do Maranhão, haja uma programação de recursos por parte dos administradores, sendo obrigatoriamente destinados a manutenção preventiva e corretiva, de forma a garantir a preservação do patrimônio público

institucional. Essa programação deve ser feita a partir de uma rotina de manutenção, cujas atividades devem ser realizadas por equipe especializada e monitorada por um gestor devidamente capacitado.

A manutenção preventiva e a programação de recursos são itens integrantes que deverão fazer parte da gestão da Universidade. Em razão disso, conhecer e acompanhar o consumo de água certamente é um ponto, se não indispensável, facilitador para gestão.

Ademais, outra medida que poderia ser tomada no cenário das edificações estudadas é a realização de um projeto hidrossanitário dos prédios da UFMA com a ajuda de um scanner. A obtenção desses projetos seria muito útil para a realização de estudos futuros, bem como para facilitar o trabalho das empresas de manutenção na detecção das patologias.

Para trabalhos futuros sugere-se a aplicação de um questionário com os alunos, usuários dos prédios e pessoas responsáveis pela manutenção, a fim de incluir a percepção do usuário relacionada aos sistemas prediais hidrossanitários. Sugere-se também o desenvolvimento de um levantamento quantitativo de gastos com manutenção corretiva a fim de propor medidas redutivas de custos utilizando-se da manutenção preventiva.

Além disso, faz-se necessário garantir maneiras de conscientização dos usuários, bem como a utilização de componentes e equipamentos que dificultem o vandalismo. Existe, hoje no mercado, dispositivos e aparelhos sanitários de anti-furto e anti-vandalismo que poderiam ser utilizados pela UFMA.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, L. S. M. **Avaliação Durante Operação dos Sistemas Prediais Hidráulicos e Sanitários em Edifícios Escolares.** Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Civil. Campinas, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 14037:** Manual de Operação Uso e Manutenção das Edificações. Rio de Janeiro, 1998.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 15575-1:** Edifícios Habitacionais de até 5 Pavimentos – Desempenho. Parte 1: Requisitos Gerais. Rio de Janeiro, 2008.

BARRO JUNIOR. L. H. **Patologia em Instalações Hidráulicas: Guia Prático para o Profissional.** Universidade de Araraquara, São Paulo, 2018.

BARROS, F. A; SILVA, V. C. S; PAES, R. P. **Instalações Prediais Hidráulicas e Sanitárias em Escolas Públicas: Patologias e Satisfação dos Usuários.** Revista Eletrônica de Engenharia Civil, Volume 11, 2016.

BARROS, J. C. G. **Avaliação do desempenho dos sistemas prediais de aparelhos sanitários em edifícios escolares da rede municipal de Campinas.** Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo. Dissertação de Mestrado. Campinas, 2004.

BORCHGREVINK CP, Cha J, Kim S. **Hand washing practices in a college town environment.** J Environ Health. 2013.

BRITISH STANDARDS INSTITUTION (BSI). **BS 3811:** Glossary of terms used in terotechnology. London, 1992.

CANIDO, C. S. R. **Patologia dos sistemas prediais hidráulicos e sanitários.** Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, 2012.

GNIPPER, S. F. **Diretrizes para formulação de método hierarquizado para investigação de patologias em sistemas prediais hidráulicos e sanitários.** Mestrado em Engenharia Civil. Universidade Estadual de Campinas. São Paulo, 2010.

HADJRI, K.; CROZIER, C. **Post-occupancy evaluation: purpose, benefits and barriers. Facilities.** v. 27, 2009.

MARCELI, M. **Sinistros na Construção Civil. Causas e soluções para danos e prejuízos em obras.** São Paulo: Pini, 2007.

NETO, P. G. de A. **A Manutenção Predial nas Edificações Públicas, um Estudo sobre a Legislação.** Revista Engineering and Science. Universidade Federal de Mato Grosso, 2015.

PERES, A.R.B. **Avaliação durante operação de sistemas de medição individualizada de água em edifícios residenciais.** 2006. 161 f. Dissertação (Mestrado). Escola de Engenharia Civil da Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2006.

RAMOS, H. R. **Manutenção de sistemas hidráulicos prediais: manual de intervenção preventiva.** Dissertação de Mestrado – Departamento de Engenharia Civil, Universidade do Porto, 2010.