

# MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM SISTEMAS PREDIAIS HIDROSSANITÁRIOS DE EDIFÍCIOS RESIDENCIAIS<sup>1</sup>

BOTTEGA, G. S. S.; Unochapecó, e-mail: gabi.sousa@unochapeco.edu.br; DA SILVA JR., E. P., Unochapecó, e-mail: juninhopompeu@unochapeco.edu.br; PILZ, S. E., Unochapecó, e-mail: silvio@unochapeco.edu.br; COSTELLA, M. F., Unochapecó e IMED, e-mail: costella@unochapeco.edu.br

## ABSTRACT

*The plumbing systems have been indicated as one of the building systems with high levels of failures. The evaluation of these pathological manifestations and operating conditions of these systems can contribute to the continuous improvement of building performance. This study aimed to identify the failures in the plumbing systems of 16 residential buildings, where 156 apartments were analyzed. The buildings were selected in order to compose a sample of different ages and heights. The information was collected in the buildings with a checklist, which classified the pathological manifestations in leaks, clogs, odor returns, pressure, noise/vibration and manufacturing/installation defects. A total of 692 cases of failure were identified, where the main failure refers to leaks, representing 35% of the records, followed by the odor returns, representing 31%. The room with the highest incidence of failures was the bathroom, and the appliance was the toilet. In addition, it was observed that older and higher buildings had more failures than others.*

**Keywords:** Plumbing systems. Failures. Performance.

## 1 INTRODUÇÃO

Os Sistemas Prediais Hidráulicos e Sanitários (SPHS) tem apresentado altos índices de manifestações patológicas, conforme resultados de algumas pesquisas (TEIXEIRA et al., 2011; CANIDO, 2012; CORRÊA VIEIRA; MOYA; SOUZA, 2015; KALBUSCH et al., 2018). Para Ramos (2010), os SPHS são responsáveis por 90% dos problemas detectados nos edifícios em Portugal, os quais estão relacionados principalmente a fatores de desconforto (ruídos e odores), durabilidades reduzidas (rupturas) e problemas com umidade.

De Amorim e Benedicto (2010) indicam que muitas das não conformidades dos sistemas prediais de água quente estão relacionadas à desatualização da norma técnica, erros de projeto, especificações inadequadas, defeitos de fabricação, falhas na execução e manutenção inadequada ou inexistente. Castilho e Oliveira (2016) avaliaram sistemas prediais de água não potável em edifícios residenciais e identificaram que estes apresentam desempenho inferior ao necessário para atender às necessidades e garantir a segurança dos usuários.

<sup>1</sup> BOTTEGA, G. S. S.; DA SILVA JR., E. P.; PILZ, S. E.; COSTELLA, M. F. Manifestações patológicas em sistemas prediais hidrossanitários de edifícios residenciais. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 17., 2018, Foz do Iguaçu. **Anais...** Porto Alegre: ANTAC, 2018.

Em relação aos sistemas prediais de esgoto sanitário, as manifestações patológicas mais recorrentes se referem a problemas de “mau cheiro” e ruídos na tubulação, além de problemas de entupimentos na caixa de gordura. Os resultados indicam que a causa principal é a não observância dos critérios de projeto e execução apresentados em norma (CORRÊA VIEIRA; MOYA; SOUZA, 2015).

De acordo com Conceição (2007), as principais manifestações patológicas dentro do sistema hidrossanitário podem ser agrupadas em seis categorias: vazamentos, entupimentos, retornos, ruído/vibração, defeitos na fabricação/instalação e problemas na pressão.

Em geral, essas manifestações patológicas nos SPHS não envolvem riscos à vida ou à saúde dos usuários, mas geralmente causam transtornos, aborrecimentos e desconfortos. Desta forma, as ocorrências dessas manifestações patológicas conflitam com o pressuposto fundamental da edificação, que é o atendimento às necessidades dos usuários (GNIPPER, 2010). Os vazamentos, por exemplo, geralmente são responsáveis por grandes prejuízos financeiros devido aos reparos, além do tempo que o usuário precisa despende e o *stress* emocional gerado no processo (KLECZYK; BOSCH, 2008).

Com o objetivo de melhorar a qualidade das construções habitacionais brasileiras, em 2013 foi publicada a NBR 15575, Norma de Desempenho, diante de um cenário onde as construções apresentavam problemas relacionados à qualidade e durabilidade, caracterizados pelo envelhecimento precoce e aparecimento de manifestações patológicas (POSSAN; DEMOLINER, 2013; COSTELLA, 2018). No âmbito dos SPHS, os requisitos e critérios de desempenho são estabelecidos na NBR 15575-6 (ABNT, 2013), compreendendo sistemas prediais de água fria, água quente, esgoto sanitário e águas pluviais.

A fim de atingir o desempenho dos SPHS, as ferramentas de avaliação das condições de operação destes sistemas possuem reconhecida contribuição no processo de melhoria contínua (CASTILHO; OLIVEIRA, 2016). Porém, o estudo das não conformidades nos SPHS ainda é um tema pouco abordado no Brasil (DE AMORIM; BENEDICTO, 2010).

Diante desse contexto, este artigo teve como objetivo verificar a ocorrência de manifestações patológicas nos SPHS em 16 edifícios residenciais de diferentes alturas e idades no município de Chapecó-SC, sendo uma etapa de diagnóstico da situação atual a fim de dar sequência à outra pesquisa de maior abrangência, que visa propor melhorias nos SPHS.

## 2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para a seleção dos edifícios foram coletadas informações relacionadas à suas idades e alturas através de contato com administradoras de condomínios do município de Chapecó-SC. Paralelamente, foram contatados os síndicos de edifícios já conhecidos pelos autores a fim de

umentar a amostra. Sendo assim, foram selecionados 16 edifícios com altura variável de 12 a 57 metros, os quais foram classificados conforme a idade: até 5 anos, de 5 a 15 anos e acima de 15 anos de uso.

Foram analisadas as áreas privativas, sendo 10 apartamentos por edifício, com exceção de um edifício onde foram analisados somente 6, totalizando uma amostra de 156 apartamentos. O levantamento de dados foi realizado em visitas agendadas e acompanhadas pelos moradores, identificando visualmente as falhas que estavam ocorrendo no momento, bem como as que já ocorreram, estas relatadas pelos usuários.

Para coleta de dados, foi estruturada uma planilha baseada no modelo proposto por Conceição (2007), identificando as manifestações patológicas (MPs) por aparelho de cada ambiente do apartamento, classificadas em: vazamentos, entupimentos, retornos, pressão, ruídos/vibração e defeitos na fabricação/instalação. Assim, foi possível identificar na planilha, por exemplo, a ocorrência de vazamento (manifestação patológica) no sifão do lavatório (aparelho) do banheiro (ambiente).

## **4 RESULTADOS E DISCUSSÕES**

### **4.1 Análise de manifestações patológicas por edifício**

Nos 16 edifícios analisados foram encontrados 692 casos de MPs nos SPHS na área privativa (Tabela 1).

Em relação à idade, observa-se que os edifícios com mais de 15 anos foram os que mais tiveram ocorrências. Como a amostra não é distribuída igualmente nos intervalos de idade, foi calculada a média simples de MPs por edifício, sendo que edifícios com mais de 15 anos apresentaram em torno de 51 casos/edifício, enquanto os edifícios novos, com menos de 5 anos, apresentaram 43 casos/edifício, e os edifícios com idade entre 5 e 15 anos apresentaram média de 36 casos/edifício.

Quanto à altura, os três edifícios mais altos estão entre os quatro que mais apresentaram MPs. Destaca-se que estes três edifícios possuem altura superior a 40 metros, onde a pressão estática é superior ao limite de 40 m.c.a. estipulado pela NBR 5626 (ABNT, 1998), havendo necessidade de um sistema de redução de pressão. Porém, apenas um edifício contemplava o sistema, o qual foi instalado após um ano de uso como resultado das reclamações dos usuários referente à pressão excessiva e rompimentos de mangueiras flexíveis com consequentes alagamentos.

Tabela 1 – Quantitativo de MPs por edifícios

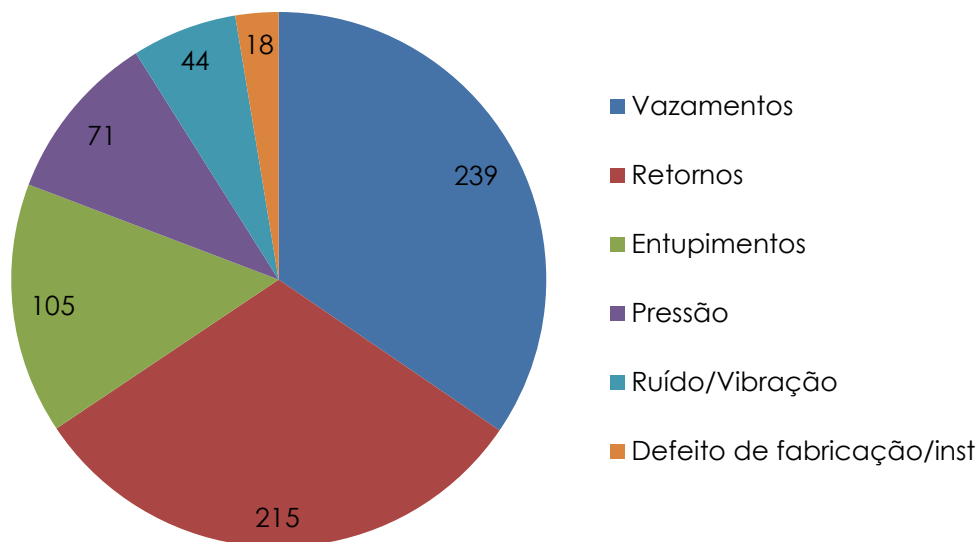
	Edifício	Altura (m)	Idade (anos)	MPs
> 15 anos	A	45	39	57
	B	36	17	46
	C	27	21	49
	D	15	28	51
5 – 15 anos	E	30	6	32
	F	30	6	41
	G	12	5	28
	H	12	11	45
< 5 anos	I	57	3	57
	J	54	2	55
	K	36	2	38
	L	33	3	27
	M	27	1	15
	N	21	1	71
	O	18	3	36
	P	12	2	44
<b>Total</b>				<b>692</b>

Fonte: Elaborado pelos autores

#### 4.2 Análise de manifestações patológicas por categoria

As MPs foram quantificadas de acordo com o tipo, conforme Figura 1, e detalhadas na Tabela 2, indicando sua frequência em cada edifício.

Figura 1 – Quantitativo de MPs por categoria



Fonte: Elaborado pelos autores

Observa-se que das seis categorias analisadas, os vazamentos representam a maior parcela, sendo 35% dos registros. Em seguida, as MPs por retornos representam 31% do total, sendo o retorno de odores o mais apontado.

Tabela 2 – Quantitativo de MPs por categoria e edifício

Manifestação Patológica	Edifício																Total
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	
Vazamentos	38	23	12	23	13	13	12	15	16	9	16	7	1	19	9	13	239
Retornos	5	13	19	15	8	14	8	16	9	19	15	10	7	22	16	19	215
Entupimentos	2	4	12	9	7	8	3	5	5	6	4	5	1	21	7	6	105
Pressão	3	2	2	1	4	4	2	3	20	9	1	4	5	6	2	3	71
Ruído/vibr.	6	3	3	3	0	2	1	4	5	8	2	0	1	2	2	2	44
Defeito fabric./inst.	3	1	1	0	0	0	2	2	2	4	0	1	0	1	0	1	18
<b>Total</b>	57	46	49	51	32	41	28	45	57	55	38	27	15	71	36	44	<b>692</b>

Fonte: Elaborado pelos autores

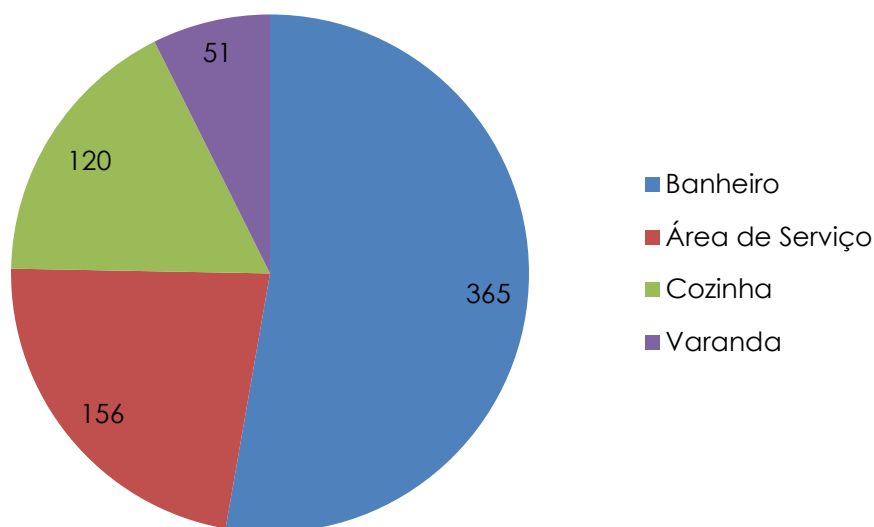
Percebe-se na Tabela 2 que o edifício A apresentou maior número de vazamentos, sendo este o edifício mais antigo e o terceiro mais alto, com 45 metros, além de possuir tubulações metálicas. Já o edifício N, que apesar de ser recente e possuir altura mediana, apresentou o maior número de MPs em geral, bem como maior ocorrência de retornos e entupimentos. Neste edifício ocorreram muitas reclamações dos moradores em relação à construtora, a qual não prestou assistência quando solicitada.

Em relação a MPs de pressão, o edifício I se destaca, sendo o de maior altura dentre os analisados, com 57 metros, no qual foi instalado recentemente o sistema de redução de pressão. Já o edifício J, com apenas 2 anos de uso, apresentou maior número de falhas de ruídos/vibração, e também de defeito na fabricação ou instalação dos equipamentos.

### 4.3 Análise de manifestações patológicas por ambientes

A ocorrência de MPs por ambientes é apresentada na Figura 2.

Figura 2 – Quantitativo de MPs por ambientes



Fonte: Elaborado pelos autores

A pesquisa apontou que o banheiro é o ambiente com maior incidência de MPs, representando 53% do total, seguido da área de serviço com 23% dos casos, da cozinha com 17% e, por fim, da varanda, com 7%. Dentre os 365 casos constatados nos banheiros, 109 ocorreram no vaso sanitário, onde 52 referem-se a vazamentos, sendo 21 casos na caixa acoplada. Além disso, foram verificados 26 casos de entupimentos na tubulação de saída do vaso sanitário e 104 casos de MPS no chuveiro, sendo 44 e 39 referentes a vazamentos e pressão, respectivamente.

Na área de serviço, das 156 MPs, a principal constatada pelos moradores foi retorno de odores pelo ralo/caixa sifonada e, principalmente, pelo tanque, totalizando 70 casos. Ainda foram constatados 23 casos de retorno de espuma pelo ralo/caixa sifonada. Além de retornos, ocorreram 32 casos de vazamentos, sendo 21 observados no tanque e 11 na máquina de lavar roupas.

Na cozinha, as MPs ocorreram na pia, sendo que das 120 identificadas, 21 referem-se a vazamentos na torneira, 23 correspondem a entupimentos na conexão válvula/sifão, e 31 casos relatam retorno de odores.

Na varanda, 44 casos ocorreram no ralo, sendo que a maioria se refere a retorno de odores, com 30 registros, além de 12 casos de entupimentos dos mesmos.

## 5 CONCLUSÕES

Com a presente pesquisa foi possível identificar as manifestações patológicas (MPs) ocorridas nos SPHS em edifícios residenciais, quantificando-as por tipo de falha, aparelho e ambiente. Observou-se que os edifícios mais altos apresentaram mais MPs que os demais, principalmente em relação à pressão elevada, que, por consequência, pode gerar vazamentos e ruídos. Em relação à idade do edifício, os mais antigos também apresentaram muitas MPs, algumas pela própria degradação natural do sistema.

Quanto ao tipo de MP, os vazamentos foram os mais apontados, seguidos pelos retornos, entupimentos, pressão, ruídos/vibração e defeitos de fabricação/instalação. Além disso, observou-se que o banheiro é o ambiente com maior incidência de MPs, sendo que a maioria refere-se a vazamentos no vaso sanitário.

Verificou-se que a maioria dos edifícios não adota nenhum sistema de registro de falhas, dificultando uma correta análise que possibilite o estabelecimento de planos de ação adequados. Assim, destaca-se a importância dos registros a fim de auxiliar nos estudos para melhoria do desempenho dos SPHS.

Por fim, sugere-se para trabalhos futuros uma análise mais aprofundada das causas dessas MPs estudadas, bem como melhorias nos processos de elaboração de projeto, execução, uso e manutenção a fim de minimizar a ocorrência de MPs nos SPHS.

## REFERÊNCIAS

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15575-6**: Edificações Habitacionais – Desempenho. Parte 6: Sistemas Hidrossanitários. Rio de Janeiro, 2013.

\_\_\_\_\_. **NBR 5626**: Instalação Predial de Água Fria. Rio de Janeiro, 1998.

CANIDO, Claudio Sergio Romero. **Patologia dos sistemas prediais hidráulicos e sanitários**. Monografia (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2012.

CASTILHO, Carolina Paula de; OLIVEIRA, Lúcia Helena de. Avaliação de desempenho de sistemas prediais de água não potável de edifícios residenciais. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 16, 2016, São Paulo. **Anais...** Porto Alegre: ANTAC, 2016.

CONCEIÇÃO, Alessandro Pucci da. **Estudo da incidência de falhas visando a melhoria da qualidade dos sistemas prediais hidráulicos e sanitários**. Dissertação (Mestrado) – Departamento de Engenharia Civil, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos. 2007.

CORRÊA VIEIRA, Paulo César; MOYA, Jorge Rodríguez; SOUZA, José Antônio da Silva. Patologias nas instalações prediais de esgotos sanitários: diagnóstico e propostas terapêuticas. In: CONGRESSO INTERNACIONAL NA RECUPERAÇÃO, MANUTENÇÃO E RESTAURAÇÃO DE EDIFÍCIOS, 4, 2015, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: NPPG POLI/UFRJ, 2015.

COSTELLA, M. F. **Norma de desempenho de edificações**: modelo de aplicação em construtoras. Curitiba: Appris, 2018. 203 p.

DE AMORIM, Simar Vieira; BENEDICTO, Sérgio Murilo de Oliveira. Desempenho de sistema predial de água quente. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 13, 2010, Canela. **Anais...** Porto Alegre: ANTAC, 2010.

GNIPPER, Sérgio Frederico. **Diretrizes para formulação de método hierarquizado para investigação de patologias em sistemas prediais hidráulicos e sanitários**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2010.

KALBUSCH, Andreza; GONÇALVES, Felipe; CUREAU, Roberta Jacoby; DEFAVERI, Daiele; RAMOS, Doalcey Antunes. Avaliação das condições de operação de equipamentos hidrossanitários em edificações públicas. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 18, n. 1, p. 393-408, 2018.

KLECZYK, Ewa J.; BOSCH, Darrell J. Incidence and costs of home plumbing corrosion. **Journal AWWA - American Water Works Association**, v. 100, n. 12, p. 122-133, 2008.

POSSAN, Edna; DEMOLINER, Carlos Alberto. Desempenho, durabilidade e vida útil das edificações: abordagem geral. **Revista Técnico-Científica**, v. 1, 2013. Disponível em: <<http://creaprw16.crea-pr.org.br/revista/Sistema/index.php/revista/article/view/14>>. Acesso em 15 mar. 2018.

RAMOS, Hélder dos Reis. **Manutenção de sistemas hidráulicos prediais: manual de intervenção preventiva**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade do Porto, Porto, 2010.

TEIXEIRA, Paula de C.; REIS, Ricardo P. A.; GNIPPER, Sérgio F.; MONTEIRO, Jorge V. F. Estudo de patologias nos sistemas prediais hidráulicos e sanitários do prédio do ciclo básico II da Unicamp. **REEC – Revista Eletrônica de Engenharia Civil**, Goiânia, v. 1, n. 2, p. 34-50, 2011.