PATOLOGIA EM SISTEMAS PREDIAIS HIDROSSANITÁRIOS: ANÁLISE DAS MANIFESTAÇÕES RECORRENTES E PROPOSIÇÃO DE FICHA TÉCNICA PARA INSPEÇÃO E DIAGNÓSTICO

Ana Caroline Germano de Oliveira[(1)]
Engenheira Civil pela Universidade Federal do Oeste do Pará (Ufopa).
Marcos Antonio Barbosa da Silva Junior[(2)]
Doutor em Engenharia Civil (Recursos Hídricos) pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Professor Adjunto na Universidade de Pernambuco (UPE).
Matheus Viana de Souza[(3)]
Doutor em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Professor Assistente na Universidade Federal do Oeste do Pará (Ufopa).
Camilla Pires dos Santos[(4)]
Doutora em Engenharia Civil (Recursos Hídricos) pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE).
Lucca Adib Reis de Souza Escóssio[(5)]
Engenheiro Civil pela Universidade Federal do Oeste do Pará (Ufopa).

Endereço[(1)]**:** Rua Universitário, s/n - Maria Magdalena - Itaituba - Pará - CEP: 68183-300 - Brasil - Tel: +55 (93) 99145-7385 - e-mail: anacgo20@gmail.com.

RESUMO

Os Sistemas Prediais Hidrossanitários (SPHS) são fundamentais para o abastecimento de água, coleta e transporte de esgoto sanitário e drenagem das águas pluviais, contribuindo diretamente para a habitabilidade, segurança e salubridade das edificações. Entretanto, esses sistemas estão sujeitos ao surgimento de anomalias e manifestações patológicas que podem comprometer seu desempenho e aumentar os custos de manutenção. Este trabalho teve como objetivo analisar as principais manifestações associadas aos sistemas prediais de água fria e quente, esgoto sanitário e águas pluviais, bem como propor uma ficha técnica para inspeção e análise dessas ocorrências. A metodologia consistiu em pesquisa bibliográfica e documental, baseada na análise de normas técnicas brasileiras e de estudos sobre a patologia em SPHS. Os resultados evidenciaram que vazamentos, infiltrações, entupimentos, refluxos e corrosão estão entre as anomalias mais recorrentes, frequentemente associadas à perda de estanqueidade, obstrução hidráulica, degradação de materiais e falhas de desempenho dos sistemas. Como principal contribuição, foi desenvolvida uma ficha técnica estruturada em nove etapas, fundamentada nos princípios da engenharia diagnóstica e da inspeção predial. Conclui-se que a utilização de instrumentos padronizados de inspeção, associada ao cumprimento das normas técnicas, pode contribuir para a melhoria do desempenho, da durabilidade e da confiabilidade dos sistemas prediais hidrossanitários.

PALAVRAS-CHAVE: Patologias prediais, Sistemas hidrossanitários, Engenharia diagnóstica.

INTRODUÇÃO

Os Sistemas Prediais Hidrossanitários (SPHS) desempenham papel fundamental no funcionamento das edificações, sendo responsáveis pelo abastecimento de água, coleta e transporte de esgoto sanitário e drenagem das águas pluviais. O adequado desempenho desses sistemas está diretamente relacionado às condições de habitabilidade, segurança, saúde pública, conforto dos usuários e preservação dos recursos hídricos (PIMENTEL, 2022).

De modo geral, os SPHS podem ser divididos em três subsistemas principais: água fria e quente, esgoto sanitário e águas pluviais. O sistema predial de água fria e quente é composto por reservatórios, tubulações, conexões, registros, válvulas e pontos de utilização, sendo destinado ao armazenamento, transporte e distribuição de água para consumo e higiene. O sistema predial de esgoto sanitário é constituído por aparelhos sanitários, desconectores, ramais de descarga, ramais de esgoto, tubos de queda, colunas de ventilação e coletores, responsáveis pela coleta, condução e disposição adequada dos efluentes gerados na edificação. Já o sistema predial de águas pluviais compreende calhas, condutores verticais e horizontais, caixas de inspeção, dispositivos de drenagem e estruturas de lançamento ou aproveitamento da água da chuva, tendo como finalidade coletar e conduzir adequadamente as águas precipitadas sobre coberturas e áreas impermeabilizadas (CREDER, 2014).

O projeto, a execução, a operação e a manutenção desses sistemas são regulamentadas por normas técnicas específicas. Destacam-se a ABNT NBR 5626:2020, que estabelece os requisitos para sistemas prediais de água fria e água quente; a ABNT NBR 8160:1999, que trata dos sistemas prediais de esgoto sanitário; as ABNT NBR 7229:1993 e ABNT NBR 13969:1997, aplicáveis aos sistemas de tratamento e disposição de efluentes por tanques sépticos; e as ABNT NBR 10844:1989 e ABNT NBR 15527:2019, relacionadas, respectivamente, às instalações prediais de águas pluviais e ao aproveitamento de água de chuva para fins não potáveis. Em conjunto, essas normas estabelecem critérios de dimensionamento, execução, operação e manutenção voltados à garantia do desempenho, da segurança e da durabilidade dos sistemas (ABNT, 1989, 1993, 1997, 1999, 2019, 2020b).

Apesar dos avanços normativos e tecnológicos, os SPHS estão sujeitos ao surgimento de manifestações patológicas decorrentes de falhas de projeto, erros de execução, utilização inadequada, envelhecimento dos materiais e ausência de manutenção preventiva. Essas ocorrências podem comprometer o desempenho das instalações, ocasionando desperdício de água, contaminação ambiental, danos aos elementos construtivos, aumento dos custos de operação e redução da vida útil das edificações.

No âmbito da patologia das construções, as manifestações observadas durante inspeções podem ser classificadas como: anomalias, correspondentes aos sintomas ou evidências perceptíveis de irregularidades; e falhas ou manifestações patológicas, associadas aos mecanismos de degradação que comprometem o desempenho dos sistemas construtivos. Nesse contexto, a engenharia diagnóstica reúne metodologias destinadas à identificação, análise, prognóstico e definição de ações corretivas e preventivas para as não conformidades observadas. Entre suas ferramentas, destaca-se a inspeção predial, que possibilita o levantamento sistemático das condições de uso, operação, manutenção e desempenho das edificações, subsidiando a tomada de decisões para a conservação do patrimônio construído (GOMIDE *et al*., 2021; ABNT, 2020a; BOTTEGA *et al*., 2022).

Diversos estudos têm evidenciado a recorrência de problemas em sistemas prediais hidrossanitários, destacando vazamentos, infiltrações, entupimentos, refluxos de esgoto, corrosão de tubulações e falhas em sistemas de drenagem pluvial como algumas das ocorrências mais frequentes. Tais problemas são frequentemente associados ao não atendimento dos requisitos normativos, ao dimensionamento inadequado dos sistemas e à deficiência das práticas de manutenção (LEITE, 2017; CARVALHO JÚNIOR, 2018; GODOY, 2020; PINHEIRO, 2021; MOURA, 2021; PIMENTEL *et al.*, 2024).

Leite (2017) investigou as manifestações patológicas em sistemas prediais hidrossanitários por meio de estudos de caso em edificações residenciais, empregando inspeções visuais, análise documental dos projetos e levantamento fotográfico das ocorrências. O autor identificou que os problemas recorrentes estavam associados a vazamentos em tubulações embutidas, infiltrações em áreas molhadas e falhas de estanqueidade, frequentemente relacionadas a erros de execução e à ausência de manutenção preventiva. Os resultados evidenciaram que parte significativa das manifestações poderiam ser evitada mediante o adequado cumprimento das normas técnicas de projeto e execução, reforçando a importância do controle de qualidade durante todas as etapas do ciclo de vida das instalações.

Em estudo desenvolvido por Godoy (2020), foram analisadas patologias em redes prediais de água fria e água quente em edifícios residenciais, utilizando como método a avaliação técnica de instalações existentes, associada à revisão bibliográfica e normativa. Os resultados apontaram que vazamentos, corrosão de tubulações, falhas em conexões e problemas de pressão constituem as principais manifestações observadas nesses sistemas. O trabalho concluiu que a degradação dos materiais, associada a inadequações de projeto e execução, compromete o desempenho hidráulico das instalações e eleva os custos de operação e manutenção, destacando a necessidade de inspeções periódicas e programas de manutenção preventiva como estratégias para ampliar a vida útil dos sistemas.

De forma semelhante, Pimentel (2022) fez uma análise diagnóstica de anomalias em instalações hidrossanitárias por meio de inspeções técnicas em edificações e levantamento das manifestações patológicas observadas em campo. A pesquisa identificou a ocorrência frequente de infiltrações, entupimentos, refluxos de esgoto e falhas em sistemas de drenagem pluvial, associando essas ocorrências a deficiências de projeto, execução inadequada e ausência de manutenção sistemática. Como principal resultado, a autora destacou que a aplicação dos princípios da engenharia diagnóstica e da inspeção predial contribui significativamente para a identificação das causas das patologias e para a definição de medidas corretivas e preventivas mais eficientes, favorecendo a conservação e o desempenho das edificações.

Embora a literatura nacional apresente estudos voltados à identificação e análise de patologias em SPHS, observa-se menor atenção ao desenvolvimento de instrumentos padronizados que auxiliem a inspeção, o diagnóstico e a

priorização das intervenções. Nesse sentido, a elaboração de ferramentas de apoio à inspeção predial pode contribuir para a sistematização das informações coletadas em campo, redução da subjetividade das avaliações e melhoria da gestão da manutenção predial.

OBJETIVO

Discutir as principais patologias em Sistemas Prediais Hidrossanitários, abordando suas causas, anomalias e medidas preventivas, além de propor uma ficha técnica de avaliação para padronização das inspeções prediais.

METODOLOGIA

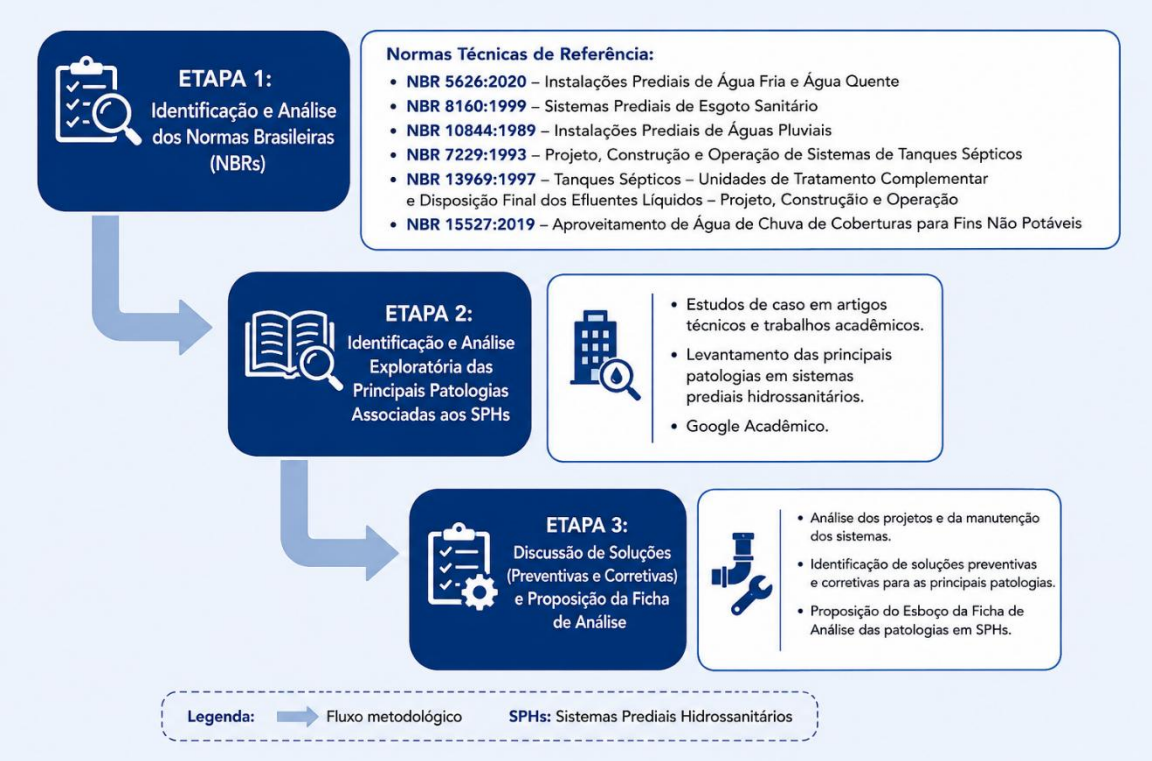
A pesquisa possui caráter exploratório e descritivo, fundamentada em revisão bibliográfica e documental (MARCONI; LAKATOS, 2017). Foram analisadas normas técnicas brasileiras aplicáveis aos sistemas prediais de água fria e quente, esgoto sanitário e drenagem pluvial.

Procedimentos Metodológicos

A metodologia foi desenvolvida em três etapas, conforme ilustra a Figura 1:

1. Levantamento e análise das normas técnicas relacionadas aos SPHS;
2. Identificação das principais patologias relatadas na literatura especializada; e
3. Desenvolvimento de uma ficha técnica de inspeção e análise voltada ao diagnóstico de manifestações patológicas e planejamento de ações corretivas.

Figura 1 – Esquema metodológico da pesquisa.



Fonte: Autores.

a) ETAPA 1: Identificação e Análise das Normas Brasileiras (NBRs)

Nesta etapa, foram identificadas as principais Normas Técnicas associadas ao projeto e execução de sistemas prediais hidrossanitários, dando ênfase às NBRs. Em seguida, tais NBRs foram analisadas a fim de identificar diretrizes e boas práticas recomendadas no projeto e execução dos sistemas hidráulicos e sanitários prediais. Cabe destacar que, em 2024, a ABNT publicou a NBR 17076 (ABNT, 2024), que substitui e cancela oficialmente tanto a NBR 7229:1993 quanto a NBR 13969:1997, unificando em um único documento normativo as diretrizes anteriormente tratadas separadamente; optou-se, contudo, por manter as normas originais como referência nesta pesquisa, por constituírem a base normativa dos estudos analisados na revisão bibliográfica.

b) ETAPA 2: Identificação e Análise Exploratória das Principais Patologias Associadas aos SPHS

Esta etapa foi fundamentada por uma pesquisa bibliográfica, a partir do Google Acadêmico, por meio da qual foram reunidas as patologias que acometiam, recorrentemente, os SPHS, identificadas nos diversos estudos de caso da literatura nacional. Tais estudos são apresentados em artigos técnicos e trabalhos acadêmicos (em sua maioria), que abordavam desde as falhas no dimensionamento até o desgaste e a obsolescência dos materiais utilizados na execução dos SPHS. A partir dessa análise, foram mapeados os problemas mais comuns em sistemas de água fria e quente, esgoto e águas pluviais.

c) ETAPA 3: Discussão de Soluções (Preventivas e Corretivas) e Proposição de Ficha de Inspeção

Com base nos problemas identificados, a pesquisa propôs e discutiu soluções preventivas e corretivas para as patologias apresentadas, com foco na melhoria da eficiência e segurança dos SPHS. Por fim, foi proposta uma ficha para análise das patologias associados aos SPHS, a fim de facilitar e padronizar as inspeções em edificações.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Análise das Normas Técnicas à Luz das Patologias nos SPHS

Estudos indicam que parcela significativa das patologias em edificações tem origem nas fases de projeto e execução. Essa informação sublinha a relevância da aplicação rigorosa das normas durante o planejamento e a implementação dos sistemas prediais hidrossanitários. A não conformidade com essas diretrizes pode gerar sérios impactos sobre a segurança, a funcionalidade e a qualidade das construções, além de acarretar custos elevados com reparos e manutenção corretiva, prejudicando a longevidade das instalações (GNIPPER, 2010, GODOY, 2020, ALMEIDA; TEIXEIRA, 2021).

A análise das normas pertinentes aos sistemas hidrossanitários revela que a observância de diretrizes específicas, como o dimensionamento correto das tubulações, a escolha adequada de materiais e o planejamento para o correto escoamento de águas pluviais, é fundamental para garantir a eficiência, segurança e sustentabilidade das instalações. A literatura científica nacional também tem apoiado essa análise, evidenciando que a falta de cuidados na execução e no cumprimento das normas contribui de forma significativa para o surgimento de patologias nos sistemas prediais hidrossanitários, o que reforça a necessidade de uma abordagem técnica detalhada e precisa no desenvolvimento de projetos dessa natureza (BOTTEGA *et al*., 2022, GODOY, 2020, PIMENTEL, 2022).

O Quadro 1 apresenta uma síntese das principais normas técnicas aplicáveis aos sistemas prediais hidrossanitários de água fria e quente, esgoto sanitário e águas pluviais, destacando seus requisitos normativos e sua contribuição para a prevenção de anomalias e patologias. A análise evidencia a importância do adequado dimensionamento, execução, operação e manutenção desses sistemas para garantir seu desempenho, segurança, durabilidade e conformidade com as normas técnicas vigentes.

Quadro 1 – Principais achados da análise das normas técnicas à luz das patologias em SPHS.

Sistema predial	Normas associadas	Principais requisitos normativos	Anomalias prevenidas	Patologias prevenidas
Água fria e quente	ABNT NBR 5626:2020	Dimensionamento adequado das tubulações, controle de pressão e velocidade, especificação correta de materiais, estanqueidade, acessibilidade para manutenção e inspeções periódicas.	Vazamentos, infiltrações, rompimentos de tubulações, perdas de água, baixa pressão, falhas no abastecimento e ruídos excessivos.	Perda de estanqueidade do sistema, degradação de materiais (corrosão), comprometimento do abastecimento e anomalias operacionais.
Esgoto sanitário	ABNT NBR 8160:1999 ABNT NBR 7229:1993 ABNT NBR 13969:1997	Dimensionamento correto das tubulações, ventilação adequada, declividades mínimas, uso de desconectores, vedação dos sistemas e disposição adequada dos efluentes.	Entupimentos, refluxos, mau cheiro, vazamentos, rompimento de desconectores e retorno de efluentes.	Obstrução hidráulica, falha de ventilação ou vedação sanitária, perda de estanqueidade e mau funcionamento do sistema de esgotamento sanitário.

Sistema predial	Normas associadas	Principais requisitos normativos	Anomalias prevenidas	Patologias prevenidas
Águas pluviais	ABNT NBR 10844:1989 ABNT NBR 15527:2019	Dimensionamento de calhas, condutores e dispositivos de drenagem, definição adequada de inclinações das calhas e condutores, coleta e condução eficiente das águas pluviais e aproveitamento seguro da água de chuva.	Alagamentos, infiltrações, transbordamentos, entupimentos e acúmulo de água.	Insuficiência hidráulica, falha de drenagem, obstrução hidráulica e comprometimento do desempenho do sistema pluvial.

Fonte: Elaborado pelos Autores com base em: ABNT NBR 5626 (ABNT, 2020b), ABNT NBR 8160 (ABNT, 1999), ABNT NBR 7229 (ABNT, 1993), ABNT NBR 13969 (ABNT, 1997), ABNT NBR 10844 (ABNT, 1989), ABNT NBR 15527 (ABNT, 2019) e na análise realizada neste estudo.

Identificação e Análise Exploratória das Principais Patologias Associadas aos SPHS

A análise bibliográfica evidenciou que as anomalias mais recorrentes em Sistemas Prediais Hidrossanitários (SPHS) são vazamentos, infiltrações, entupimentos e corrosão, geralmente associadas a manifestações patológicas como perda de estanqueidade, obstrução hidráulica, degradação de materiais e falhas de desempenho dos sistemas. Essas ocorrências apresentam relação direta com falhas de dimensionamento, erros de execução, ausência de manutenção preventiva e uso inadequado das instalações.

Nos sistemas prediais de água fria e quente, os vazamentos destacam-se como a principal anomalia observada, resultando em desperdício hídrico, aumento dos custos operacionais e comprometimento dos elementos construtivos. Nos sistemas prediais de esgoto sanitário, os entupimentos e refluxos estão frequentemente relacionados à obstrução hidráulica, ao lançamento inadequado de resíduos e a deficiências nos sistemas de ventilação. Já nos sistemas prediais de águas pluviais, são recorrentes os alagamentos, transbordamentos e infiltrações decorrentes do subdimensionamento de calhas e condutores, bem como da obstrução por resíduos sólidos. A análise das normas técnicas demonstrou que grande parte dessas ocorrências pode ser evitada por meio do adequado atendimento aos requisitos de projeto, execução, operação e manutenção estabelecidos pela regulamentação vigente (Quadro 2).

Quadro 2 – Síntese das principais patologias associadas aos Sistemas Prediais Hidrossanitários (SPHS).

Sistema predial	Principais patologias associadas	Principais causas	Principais consequências	Medidas preventivas/corretivas
Água fria e quente	Perda de estanqueidade, degradação de materiais (corrosão), comprometimento do abastecimento e anomalias operacionais.	Falhas de projeto, execução inadequada, materiais de baixa qualidade, corrosão e ausência de manutenção preventiva.	Desperdício de água, aumento dos custos operacionais, danos estruturais, comprometimento da qualidade da água e redução da vida útil do sistema.	Dimensionamento adequado, utilização de materiais compatíveis, inspeções periódicas, substituição de componentes deteriorados e manutenção preventiva.
Esgoto sanitário	Obstrução hidráulica, falha de ventilação sanitária, perda de estanqueidade e mau funcionamento do sistema de esgotamento sanitário.	Declividades inadequadas, falhas de ventilação, obstrução por resíduos sólidos, incompatibilidade entre projetos e execução inadequada.	Retorno de esgoto, desconforto aos usuários, contaminação ambiental, proliferação de vetores e riscos à saúde pública.	Correto dimensionamento das tubulações, instalação adequada dos dispositivos de ventilação, limpeza periódica, inspeções preventivas e educação dos usuários quanto ao uso adequado do sistema.

Sistema predial	Principais patologias associadas	Principais causas	Principais consequências	Medidas preventivas/corretivas
Águas pluviais	Insuficiência hidráulica, falha de drenagem, obstrução hidráulica e comprometimento do desempenho do sistema pluvial.	Subdimensionamento de calhas e condutores, obstrução por resíduos, inclinações inadequadas e deficiência na manutenção.	Acúmulo de água, danos estruturais, deterioração de revestimentos, alagamentos e aumento dos custos de manutenção corretiva.	Limpeza periódica de calhas e condutores, dimensionamento conforme normas técnicas, inspeções regulares e adoção de soluções de aproveitamento e manejo das águas pluviais.

Fonte: Elaborado pelos Autores com base em: Leite (2017), Carvalho Júnior (2018), Godoy (2020), Pinheiro (2021), Moura (2021), Andrade *et al.* (2021), Bezerra (2021), Lima (2022), Pimentel (2022), Sanchez (2022), Ferreira e Araújo (2023), Pimentel (2024), Pimentel *et al.* (2024).

Desenvolvimento e Proposição de uma Ficha de Inspeção e Análise de Patologias em SPHS

Como produto da pesquisa, foi desenvolvida uma ficha técnica para inspeção e análise de patologias em Sistemas Prediais Hidrossanitários (Quadro 3), estruturada em nove etapas: identificação da inspeção, identificação da anomalia e patologia associada, diagnóstico preliminar, avaliação dos impactos, classificação e priorização da intervenção, registro fotográfico, soluções propostas, plano de manutenção preventiva e parecer técnico. A ferramenta foi concebida para padronizar os procedimentos de inspeção, apoiar a identificação das manifestações patológicas e suas possíveis causas, bem como subsidiar a tomada de decisão quanto às ações corretivas e preventivas. Além disso, possibilita o registro sistematizado das evidências de campo, a avaliação da criticidade das ocorrências e a verificação da conformidade com as normas técnicas aplicáveis. Sua utilização pode contribuir para o aprimoramento da gestão da manutenção predial, redução de falhas operacionais, aumento da vida útil dos sistemas hidrossanitários e melhoria do desempenho, da segurança e da confiabilidade das edificações.

Quadro 3 – Estrutura da ficha proposta para inspeção e análise de patologias em SPHS.

Etapa da avaliação	Informações coletadas	Finalidade
Identificação da inspeção	Dados da edificação, endereço, uso, responsável técnico, projetos disponíveis, sistema avaliado e localização da ocorrência.	Caracterizar o objeto da inspeção e garantir a rastreabilidade das informações.
Identificação da anomalia e patologia associada	Patologia associada, anomalia observada, possíveis causas, elemento afetado, extensão, evolução, método de identificação, tempo de ocorrência e conformidade normativa.	Identificar, classificar e caracterizar tecnicamente a manifestação patológica observada.
Diagnóstico preliminar	Causa provável e origem da manifestação patológica (endógena, funcional, exógena ou natural).	Subsidiar a investigação técnica das origens do problema e orientar a tomada de decisão.
Avaliação dos impactos	Impactos sobre desempenho, desperdício de água, aspectos estruturais, sanitários, econômicos e segurança dos usuários.	Determinar a gravidade da ocorrência e seus efeitos sobre o sistema e a edificação.
Classificação e prioridade	Severidade, prioridade de intervenção e criticidade da ocorrência.	Hierarquizar as ações corretivas e definir a urgência das intervenções.
Registro fotográfico	Fotografias gerais e de detalhe, além da legenda descritiva da ocorrência.	Documentar evidências de campo e apoiar o acompanhamento da evolução da manifestação.

Etapa da avaliação	Informações coletadas	Finalidade
Soluções propostas	Medidas corretivas e/ou preventivas recomendadas para o sistema inspecionado.	Orientar a recuperação do desempenho do sistema e a mitigação dos riscos identificados.
Plano de manutenção preventiva	Ações de inspeção, limpeza, testes e revisões periódicas, com definição da frequência de execução.	Contribuir para a prevenção de novas ocorrências e prolongar a vida útil do sistema.
Parecer técnico	Estado geral do sistema, conclusão do inspetor e assinaturas dos responsáveis.	Consolidar os resultados da inspeção e formalizar o diagnóstico técnico.

Fonte: Autores.

A Figura 2 apresenta a ficha técnica desenvolvida para inspeção e análise de patologias em Sistemas Prediais Hidrossanitários (SPHS), concebida como produto da presente pesquisa. A ferramenta foi estruturada com base nos princípios da engenharia diagnóstica, da inspeção predial e nos requisitos estabelecidos pelas normas técnicas aplicáveis aos sistemas de água fria e quente, esgoto sanitário e águas pluviais.

A estrutura proposta busca padronizar os procedimentos de inspeção, reduzir a subjetividade na identificação das manifestações patológicas e fornecer subsídios para a tomada de decisão quanto às ações de manutenção e reabilitação dos sistemas. Dessa forma, a ficha constitui uma ferramenta de apoio à gestão da manutenção predial, contribuindo para a melhoria do desempenho, da segurança, da durabilidade e da confiabilidade dos sistemas hidrossanitários.

Figura 2 – Ficha proposta para a inspeção e análise de patologias em SPHS (frente).

FICHA TÉCNICA DE INSPEÇÃO E ANÁLISE DE PATOLOGIAS EM SISTEMAS PREDIAIS HIDROSSANITÁRIOS (SPHs)

Produto técnico para inspeção, diagnóstico e priorização de intervenções

Código: FT-SPHS-01
Versão: 1.0
Data de emissão: ___/___/___

UFOPA

1. IDENTIFICAÇÃO DA INSPEÇÃO				
Nome da edificação:			**Data da vistoria:**	
Endereço:			**Data da última inspeção:**	
Uso:	☐ Residencial ☐ Industrial ☐ Comercial ☐ Institucional ☐ Outro. Especificar:		**Projetos hidrossanitários disponíveis:**	☐ Não ☐ Sim. Especificar:
Local da ocorrência:	Pavimento: Ambiente:		**Responsável técnico:** **CREA/CAU:**	
Ano de construção:			**Responsável pela edificação:**	
Sistema avaliado:	☐ Água Fria	☐ Água Quente	☐ Esgoto Sanitário	☐ Drenagem Pluvial

2. IDENTIFICAÇÃO DA ANOMALIA E PATOLOGIA ASSOCIADA		
Patologia associada:	**Anomalia observada**	**Possíveis causas**
☐ Perda de estanqueidade do sistema	Vazamento em tubulações ou conexões	Falhas de execução, desgaste de juntas, corrosão, sobrepressão
☐ Falha de vedação ou estanqueidade	Infiltração em paredes, pisos ou forros	Vazamentos ocultos, impermeabilização inadequada, fissuras
☐ Degradação de materiais	Corrosão em tubulações e conexões	Agressividade do meio, incompatibilidade de materiais, envelhecimento
☐ Obstrução hidráulica	Entupimento de tubulações	Acúmulo de resíduos, declividade inadequada, dimensionamento insuficiente
☐ Mau funcionamento do sistema de esgotamento sanitário	Refluxo de esgoto	Obstruções, falhas de ventilação, sobrecarga hidráulica
☐ Falha na ventilação ou vedação sanitária	Mau cheiro	Sifonagem, desconectores defeituosos, ventilação inadequada
☐ Comprometimento do desempenho hidráulico e sanitário	Falha de ventilação	Ausência ou dimensionamento inadequado das colunas de ventilação
☐ Colapso parcial ou total do sistema	Rompimento de tubulações	Sobrecarga, corrosão avançada, impacto mecânico, envelhecimento
☐ Insuficiência hidráulica ou falha de drenagem	Alagamentos ou transbordamentos	Obstruções, subdimensionamento, deficiência de manutenção
☐ Comprometimento do abastecimento	Baixa pressão de água	Vazamentos, perdas de carga excessivas, dimensionamento inadequado
☐ Anomalia operacional do sistema	Ruídos excessivos nas tubulações	Golpe de aríete, velocidades elevadas, fixação inadequada
☐ Patologia por infiltração contínua	Umidade persistente em elementos construtivos	Vazamentos ocultos, falhas de impermeabilização ou drenagem
☐ Outro. Especificar:		

Elemento afetado:	☐ Tubulação ☐ Conexão ☐ Outro. Especificar:	☐ Reservatório ☐ Caixa de inspeção	☐ Calha ☐ Louça/metais sanitários
Descrição técnica:			
Extensão:	☐ Localizada	☐ Setorial	☐ Generalizada
Evolução:	☐ Estável	☐ Progressiva	☐ Crítica
Método de identificação da patologia:	☐ Visual ☐ Termografia ☐ Ultrassom	☐ Geofonamento ☐ Vídeo inspeção ☐ Outro. Especificar:	☐ Teste de estanqueidade ☐ Corante traçador
Tempo de ocorrência:			
Conformidade normativa:	NBR 5626:2020	☐ Conforme	☐ Não conforme ☐ Não relacionado
	NBR 8160:1999	☐ Conforme	☐ Não conforme ☐ Não relacionado
	NBR 10844:1989	☐ Conforme	☐ Não conforme ☐ Não relacionado
Itens não conformes identificados:			

Fonte: Autores.

Figura 2 – Ficha proposta para a inspeção e análise de patologias em SPHS (verso).

3. DIAGNÓSTICO PRELIMINAR

Causa: ☐ Falha de projeto ☐ Erro de execução ☐ Material inadequado ☐ Falta de manutenção
☐ Uso inadequado ☐ Desgaste natural ☐ Sobrecarga ☐ Outro. Especificar:

Origem: ☐ Endógena (projeto) ☐ Endógena (execução) ☐ Funcional (envelhecimento) ☐ Exógena ☐ Natural

4. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS

Critério:	Não se aplica	Baixo	Médio	Alto
Desempenho do sistema	☐	☐	☐	☐
Desperdício de água	☐	☐	☐	☐
Impacto estrutural	☐	☐	☐	☐
Impacto sanitário	☐	☐	☐	☐
Impacto econômico	☐	☐	☐	☐
Segurança dos usuários	☐	☐	☐	☐

5. CLASSIFICAÇÃO E PRIORIDADE

Severidade: ☐ Baixa ☐ Média ☐ Alta ☐ Crítica
Prioridade: ☐ Baixa ☐ Média ☐ Alta ☐ Emergencial
Criticidade: ☐ Baixa ☐ Média ☐ Alta ☐ Crítica

Severidade	Exemplo para a classificação	Ação recomendada
Baixa	Pequeno vazamento sem gotejamento contínuo ou corrosão superficial localizada.	Monitoramento
Média	Entupimento parcial de tubulação ou infiltração pontual sem danos estruturais.	Correção programada
Alta	Vazamento contínuo com desperdício significativo de água ou refluxo recorrente de esgoto.	Correção prioritária
Crítica	Rompimento de tubulação, contaminação da água, retorno de esgoto em áreas ocupadas ou infiltração com risco estrutural.	Intervenção imediata

6. REGISTRO FOTOGRÁFICO

Foto Geral:	Foto Detalhe:

Legenda:

7. SOLUÇÕES PROPOSTAS

Tipo: ☐ Corretiva ☐ Preventiva ☐ Corretiva e Preventiva

Medida:
☐ Dimensionamento adequado ☐ Manutenção preventiva
☐ Utilização de materiais compatíveis ☐ Instalação adequada dos dispositivos de ventilação
☐ Inspeções periódicas ☐ Limpeza periódica
☐ Substituição de componentes deteriorados ☐ Vedação/reparo
☐ Outros. Especificar:

8. PLANO DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA

☐ Inspeção visual	☐ Mensal	☐ Trimestral	☐ Semestral	☐ Anual
☐ Limpeza preventiva	☐ Mensal	☐ Trimestral	☐ Semestral	☐ Anual
☐ Teste de estanqueidade	☐ Mensal	☐ Trimestral	☐ Semestral	☐ Anual
☐ Revisão geral	☐ Mensal	☐ Trimestral	☐ Semestral	☐ Anual
☐ Outros. Especificar:	☐ Mensal	☐ Trimestral	☐ Semestral	☐ Anual

9. PARECER TÉCNICO

Estado geral do sistema: ☐ Adequado ☐ Regular ☐ Deficiente ☐ Crítico

Conclusão do inspetor:

Responsável pela inspeção (Assinatura): _____

Responsável pela edificação (Assinatura): _____

UFOPA

Fonte: Autores.

CONCLUSÕES

As patologias em Sistemas Prediais Hidrossanitários representam um importante desafio para a manutenção do desempenho, da segurança e da durabilidade das edificações. A análise realizada evidenciou que anomalias como vazamentos, infiltrações, entupimentos e corrosão estão frequentemente associadas a patologias relacionadas à perda de estanqueidade, obstrução hidráulica, degradação de materiais e falhas de desempenho dos sistemas, sendo influenciadas principalmente por falhas de projeto, execução inadequada e deficiência de manutenção.

A avaliação das normas técnicas aplicáveis aos sistemas prediais de água fria e quente, esgoto sanitário e águas pluviais demonstrou que grande parte dessas ocorrências pode ser evitada por meio do adequado atendimento aos requisitos de projeto, execução, operação e manutenção estabelecidos pela regulamentação vigente. Nesse contexto, destaca-se a importância da adoção de práticas sistemáticas de inspeção e manutenção preventiva como estratégias para ampliar a vida útil das instalações, reduzir desperdícios de água e minimizar custos associados a intervenções corretivas.

Como principal contribuição do estudo, foi desenvolvida uma ficha técnica para inspeção e análise de patologias em SPHS, estruturada com base nos princípios da Engenharia Diagnóstica, da Inspeção Predial e nas normas técnicas aplicáveis ao setor. A ferramenta proposta apresenta potencial para apoiar a padronização dos procedimentos de inspeção, o registro sistematizado das manifestações patológicas e a priorização de ações corretivas e preventivas, podendo ser aplicada em edificações residenciais, comerciais, institucionais e públicas, bem como em programas de gestão da manutenção predial.

Por fim, recomenda-se que pesquisas futuras realizem a aplicação e validação da ficha proposta em estudos de caso reais, de modo a avaliar sua efetividade em diferentes tipologias de edificações e contextos de uso. Tais investigações poderão contribuir para o aperfeiçoamento do instrumento e para o fortalecimento das práticas de inspeção e gestão dos sistemas prediais hidrossanitários.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 16747: Inspeção Predial – Diretrizes, conceitos, terminologia e procedimento. Rio de Janeiro, 2020a.

2. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5626: Sistemas prediais de água fria e água quente. Rio de Janeiro, 2020b.

3. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 8160: Sistemas prediais de esgoto sanitário – Projeto e execução. Rio de Janeiro, 1999.

4. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 7229: Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos. Rio de Janeiro, 1993.

5. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13969: Tanques sépticos – Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos – Projeto, construção e operação. Rio de Janeiro, 1997.

6. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10844: Instalações prediais de águas pluviais. Rio de Janeiro, 1989.

7. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15527: Aproveitamento de água de chuva de coberturas para fins não potáveis – Requisitos. Rio de Janeiro, 2019.

8. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 17076: Projeto de sistema de tratamento de esgoto de menor porte — Requisitos. Rio de Janeiro, 2024.

9. ALMEIDA, S.D.S.; TEIXEIRA, L.P. *Análise comparativa da atualização da norma brasileira NBR 5626:2020 em relação às normas NBR 5626:1998 e NBR 7198:1993*. TEC-USU, v.4, n. 2, p. 56-65, 2021.

10. ANDRADE, L.M., MENDES, D.S., ROCHA JUNIOR, R.R., OLIVEIRA, M.B., TANNUS, V.R.D.P. Análise de patologias em instalações hidráulicas e sanitárias de edificações residenciais e comerciais. Brazilian Journal of Development, v. 7, n. 11, p. 109639-109658, 2021.

11. BEZERRA, A.J.A. Manifestações patológicas em sistemas prediais hidrossanitários: estudo de caso em escolas do município de Crateús - CE. Crateús, 2021. Monografia (Graduação em Engenharia Civil) - Campus de Crateús, Universidade Federal do Ceará, 2021.

12. BOTTEGA, G.S.S., ROSCOFF, N., PILZ, S.E., DALCANTON F., COSTELLA, M.F. Manutenção predial com ênfase em sistemas hidrossanitários: revisão sistemática da literatura. Engenharia Sanitária e Ambiental, v.27, n.3, p. 435-443, maio/jun 2022.

13. CARVALHO JÚNIOR, R. Patologias em Sistemas Prediais Hidráulico-Sanitários. 3ª ed. São Paulo: Blucher, 2018.

14. CREDER, H. Instalações hidráulicas e sanitárias. 6ª ed. Rio de Janeiro: Editora LTC: Livros Técnicos e Científicos, 2014.

15. FERREIRA, E.S.; ARAÚJO, J.S. Manifestações patológicas das instalações hidrossanitárias: estudo de caso em residências populares de Campo Grande/MS. Artigo (Graduação em Engenharia Civil), Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, 2023.

16. GNIPPER, S.F.; Diretrizes para Formulação de Método Hierarquizado para Investigação de Patologias em Sistemas Prediais Hidráulicos e Sanitários. São Paulo, 2010. Dissertação de Mestrado – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Estadual de Campinas, 2010.

17. GODOY, A. Patologias nas instalações hidrossanitárias de prédios residenciais: redes de água fria e água quente. Santa Cruz do Sul, 2020. Monografia (Graduação em Engenharia Civil), Universidade de Santa Cruz do Sul, 2020.

18. GOMIDE, T.L.F.; DELLA FLORA, S.M.; BRAGA, A.G.M.; GULLO, M.A.; FAGUNDES NETO, J.C.P.; Manual de Engenharia Diagnóstica: Desempenho, Manifestações Patológicas e Perícias na Construção Civil. 2ª ed. São Paulo: Editora Leud, 2021.

19. LEITE, A.M.S. Análise das patologias recorrentes em instalações prediais hidrossanitárias. Mossoró, 2017. Monografia (Graduação em Engenharia Civil), Universidade Federal Rural do Semi-Árido, 2017.

20. LIMA, A.D.M. Análise de patologias em unidades habitacionais unifamiliares: um estudo de caso no município de Patos-PB. Patos, 2022. Monografia (Graduação em Engenharia Civil), Centro Universitário de Patos, 2022.

21. MARCONI, M.A., LAKATOS, E.M. Fundamentos de metodologia científica. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

22. MOURA, N.L.S. Desenvolvimento de ferramentas para verificação de critérios de projetos hidrossanitários. Pombal, 2021. Monografia (Graduação em Engenharia Civil), Universidade Federal de Campina Grande, 2021.

23. PIMENTEL, G.H.C. Análise de manifestações patológicas presentes em instalações prediais sanitárias de residências térreas, identificação das origens e propostas das correções dos erros em cumprimento à normalização vigente. Natal, 2024. Monografia (Graduação em Engenharia Civil), Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2024.

24. PIMENTEL, R.K.M.L.; SEVERO, C.G.S.; BRAGA, A.C.F.M.; BRAGA, G.M. Análise de patologias em sistemas hidrossanitários: impactos e soluções em construções. In: CONGRESSO TÉCNICO-CIENTÍFICO DA ENGENHARIA E DA AGRONOMIA (CONTECC), 2024. Anais... 2024.

25. PIMENTEL, R.K.M.L. Instalações hidrossanitárias: análise, diagnóstico e correção de patologias. João Pessoa, 2022. Monografia (Graduação em Engenharia Civil), Universidade Federal da Paraíba, 2022.

26. PINHEIRO, L.D. Patologias em sistemas prediais hidrossanitários: um estudo de caso. Goiana, 2021. Monografia (Graduação em Engenharia Civil) - Departamento de Áreas Acadêmicas III, Instituto Federal de Goiás, 2021.

27. SANCHEZ, V.M. Avaliação das patologias do sistema predial sanitário de prédio comercial, no bairro Betânia, Manaus-AM. Manaus, 2022. Monografia (Graduação em Engenharia Civil), Universidade Federal do Amazonas, 2022.