



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**CAMPUS DE CRATEÚS**  
**CURSO DE ENGENHARIA CIVIL**

**ERICKA BARROS ARAGÃO**

**ESTUDO DE MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS DECORRENTES DE  
INFILTRAÇÃO EM MUNICÍPIO DO INTERIOR DO CEARÁ: DIAGNÓSTICO E  
TRATAMENTO**

**CRATEÚS-CE**  
**2022**

ERICKA BARROS ARAGÃO

ESTUDO DE MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS DECORRENTES DE INFILTRAÇÃO  
EM MUNICÍPIO DO INTERIOR DO CEARÁ: DIAGNÓSTICO E TRATAMENTO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia Civil da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de bacharel em Engenharia Civil.

Orientadora: Profa. Dra. Heloína Nogueira da Costa

CRATEÚS-CE

2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Biblioteca Universitária

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

A671e Aragão, Ericka Barros.

Estudo de manifestações patológicas decorrentes de infiltração em município do interior do Ceará: diagnóstico e tratamento / Ericka Barros Aragão. – 2021.

80 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Campus de Crateús, Curso de Engenharia Civil, Crateús, 2021.

Orientação: Prof. Dr. Heloína Nogueira da Costa.

1. infiltração. 2. tratamento. 3. inspeção predial. I. Título.

CDD 620

---

ERICKA BARROS ARAGÃO

ESTUDO DE MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS DECORRENTES DE INFILTRAÇÃO  
EM MUNICÍPIO DO INTERIOR DO CEARÁ: DIAGNÓSTICO E TRATAMENTO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao  
Curso de Engenharia Civil da Universidade  
Federal do Ceará, como requisito parcial à  
obtenção do título de bacharel em Engenharia  
Civil.

Aprovada em: 14 / 03 /2022.

BANCA EXAMINADORA

---

Profª. Dra. Heloína Nogueira da Costa (Orientador)  
Universidade Federal do Ceará (UFC – Campus Crateús)

---

Prof. Me. Luís Felipe Cândido  
Universidade Federal do Ceará (UFC – Campus Crateús)

---

Profª. Me. Tatiane Lima Batista  
Universidade Federal do Ceará (UFC – Campus Crateús)

À Deus.

À minha família, que é meu alicerce e  
motivação.

## **AGRADECIMENTOS**

À Deus, pela força e proteção para chegar até aqui.

À minha mãe Sueli, que é minha inspiração, nunca mediu esforços para me apoiar e conceder as melhores condições, esteve ao meu lado nos piores e melhores momentos durante a minha trajetória, com conselhos, proteção, paciência e amor.

Aos meus irmãos Samily e Pedro, pelo apoio, amor, união.

Aos meus tios, tias e avós que sempre estiveram comigo, me apoiando, e acompanharam minha trajetória.

Ao meu namorado, pelo carinho, amor e compreensão.

À minha orientadora Profa. Me. Heloína Nogueira, por aceitar me orientar nesse trabalho e por disponibilizar sugestões, suporte, tempo e esforço durante a execução.

“Tudo tem o seu tempo determinado, e há tempo para todo o propósito debaixo do céu”.  
(Eclesiastes 3:1)

## RESUMO

Infiltração é uma das principais causas de deterioração dos edifícios públicos, principalmente aqueles que apresentam maior idade de construção. Trata-se de um fenômeno que ocorre quando há penetração da água através de materiais de construção. Apesar do progresso tecnológico e científico na engenharia civil, essa problemática continua a perdurar na atualidade. Nesse contexto, o principal objetivo desse trabalho é diagnosticar as principais manifestações patológicas e avaliar as intervenções realizadas em paredes afetadas por infiltrações em três edificações públicas do interior do Ceará. A investigação foi realizada por meio de inspeções prediais e levantamento de dados, utilizando a norma ABNT NBR 16747/2020. Ademais, foi feito o acompanhamento das intervenções e comparações com a literatura. As principais manifestações patológicas presentes nas edificações estavam relacionadas à infiltrações, com incidência maior em paredes de alvenaria, em cada edificação do estudo. Tais manifestações patológicas encontradas foram: umidade ascendente, umidade por fissuração, manchas de mofo, bolhas, destacamento de reboco e destacamento de pintura. A execução do tratamento foi acompanhada para cada edificação, e comparado ao tratamento adotado na bibliografia. Por fim, pôde-se constatar que falhas ou ausência de projetos, mau emprego de materiais e falha em execução favorecem o aparecimento de infiltração. Ademais, a recorrente demanda por tratamento corretivo para o mesmo tipo de manifestação, é causada por erros de execução de reparos.

**Palavras-chave:** infiltração; tratamento; inspeção predial.



## ABSTRACT

Infiltration is one of the main causes of the deterioration of public buildings, especially those with older construction ages. It is a phenomenon that occurs when water penetrates through building materials. Despite the technological and scientific progress in civil engineering, this problem continues to persist today. In this context, the main objective of this work is to diagnose the main pathological manifestations and evaluate the interventions carried out on walls affected by infiltrations in three public buildings in the interior of Ceará. The investigation was carried out through building inspections and data collection, using the ABNT NBR 16747/2020 standard. In addition, interventions were monitored and comparisons were made with the literature. The main pathological manifestations present in the buildings were related to infiltrations, with a higher incidence in masonry walls, in each building of the study. Such pathological manifestations found were: rising dampness, dampness by cracking, mold stains, blisters, detachment of plaster, and detachment of paint. The execution of the treatment was monitored for each building, and compared to the treatment adopted in the bibliography. Finally, it was possible to verify that failures or absence of projects, bad use of materials, and failure in execution favor the appearance of infiltration. Furthermore, the recurring demand for corrective treatment for the same type of manifestation is caused by errors in the execution of repairs.

**Keywords:** infiltration; treatment; building inspection.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Etapas do diagnóstico .....	27
Figura 2 – Lei de Sitter .....	28
Figura 3 – Planta baixa edificação 1 .....	29
Figura 4 – Planta baixa edificação 2 .....	30
Figura 5 – Planta baixa edificação 3 .....	31
Figura 6 – Etapas de pesquisa .....	32
Figura 7 – Incidência de manifestações patológicas em cada subsistema da edificação 1	36
Figura 8 – Ficha técnica destacamento de reboco .....	37
Figura 9 – Ficha técnica umidade ascendente .....	38
Figura 10 – Incidência de manifestações patológicas em cada subsistema da edificação 2	40
Figura 11 – Ficha técnica manchas de mofo .....	41
Figura 12 – Ficha técnica umidade por fissuração .....	42
Figura 13 – Incidência de manifestações patológicas em cada subsistema da edificação 3	44
Figura 14 – Ficha técnica bolhas .....	45
Figura 15 – Ficha técnica destacamento de pintura .....	46

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Fontes de umidade e suas manifestações .....	22
Quadro 2 – Informações gerais das edificações .....	31
Quadro 3 – Ordem de classificação em patamares de urgência .....	33
Quadro 4 – Manifestações patológicas encontradas na edificação 1 .....	35
Quadro 5 – Manifestações patológicas encontradas na edificação 2 .....	39
Quadro 6 – Manifestações patológicas encontradas na edificação 3 .....	44
Quadro 7 – Adequação de tratamento aplicado .....	48

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
NBR	Norma Brasileira Regulamentar
VUP	Vida útil de projeto
IOM	<i>Institute of medicine</i> (Academia Nacional de Medicina dos Estados Unidos)
CIB	<i>Conseil International du Bâtiment</i> (Conselho Internacional de Pesquisa e Inovação na Construção)
WHO	<i>World Health Organization</i> (Organização Mundial da Saúde)
CDT	Corporação de Desenvolvimento Tecnológico

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	15
1.1	Objetivo geral .....	17
1.2	Objetivos específicos .....	17
1.3	Delimitação do trabalho .....	17
1.4	Estrutura do trabalho .....	17
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	19
2.1	Edificações públicas e desempenho .....	19
2.2	Infiltrações em edificações .....	21
2.2.1	<i>Ocasional</i> .....	22
2.2.2	<i>Umidade ascensional</i> .....	23
2.2.3	<i>Condensação</i> .....	23
2.2.4	<i>Construção</i> .....	24
2.2.5	<i>Precipitação</i> .....	24
2.3	A fissuração como causa de infiltrações .....	24
2.4	Diagnóstico e tratamento .....	26
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	29
3.1	Caracterização da pesquisa .....	29
3.2	Procedimentos executados .....	31
3.2.1	<i>Etapa 1</i> .....	32
3.2.2	<i>Etapa 2</i> .....	33
3.2.3	<i>Etapa 3</i> .....	34
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	35
4.1	Edificação 1 .....	35
4.2	Edificação 2 .....	38
4.3	Edificação 3 .....	42
4.4	Análise comparativa .....	46
4.4.1	<i>Condições gerais de manutenções</i> .....	47
4.4.2	<i>Adequação de intervenções técnicas para tratamento de manifestações patológicas de infiltração</i> .....	47
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	52
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	53

<b>APÊNDICE A – CHECKLIST DOCUMENTAÇÃO .....</b>	<b>60</b>
<b>APÊNDICE B – CHECKLIST INSPEÇÃO PREDIAL .....</b>	<b>62</b>
<b>APÊNDICE C – FORMULÁRIO DE PERGUNTAS PARA USUÁRIOS DA EDIFICAÇÃO .....</b>	<b>64</b>
<b>APÊNDICE D – RESULTADO CHECKLIST DOCUMENTAÇÃO EDIFICAÇÃO 1 .....</b>	<b>65</b>
<b>APÊNDICE E – RESULTADO CHECKLIST DOCUMENTAÇÃO EDIFICAÇÃO 2 .....</b>	<b>67</b>
<b>APÊNDICE F – RESULTADO CHECKLIST DOCUMENTAÇÃO EDIFICAÇÃO 3 .....</b>	<b>69</b>
<b>APÊNDICE G – RESULTADO DO FORMULÁRIO DE PERGUNTAS PARA USUÁRIOS DA EDIFICAÇÃO 1 .....</b>	<b>71</b>
<b>APÊNDICE H – RESULTADO DO FORMULÁRIO DE PERGUNTAS PARA USUÁRIOS DA EDIFICAÇÃO 2 .....</b>	<b>72</b>
<b>APÊNDICE I – RESULTADO DO FORMULÁRIO DE PERGUNTAS PARA USUÁRIOS DA EDIFICAÇÃO 3 .....</b>	<b>73</b>
<b>APÊNDICE J – RESULTADO DA INSPEÇÃO NA EDIFICAÇÃO 1 .....</b>	<b>74</b>
<b>APÊNDICE K – RESULTADO DA INSPEÇÃO NA EDIFICAÇÃO 2 .....</b>	<b>77</b>
<b>APÊNDICE L – RESULTADO DA INSPEÇÃO NA EDIFICAÇÃO 3 .....</b>	<b>79</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O setor da construção, constantemente, passa por evolução em busca de novas tecnologias e desenvolvimento a favor de melhoria da qualidade e produtividade com diminuição de custos e desperdícios. Nesse sentido, os serviços estão cada vez mais exigentes para corresponder às expectativas dos usuários. Dessa forma, atualmente, impõe-se a necessidade da eliminação ou prevenção de quaisquer riscos ou danos causados por agentes patológicos que possam acarretar irregularidades principalmente em edificações públicas antigas (SILVA; JONOV, 2014).

Manifestação patológica, na engenharia civil, diz respeito a todo e qualquer evento que prejudica o desempenho físico, econômico ou estético da edificação, inúmeros fatores estão relacionados a isso, destacando-se a carência do controle rigoroso de execução, mal emprego de materiais e falhas em projetos (RODRIGUES, 2013). Com efeito, é comum que na fase pós-operacional, após execução da edificação, apareçam defeitos não previstos, que poderão, conseqüentemente, ocasionar manifestações patológicas na fase ocupacional, na qual os sintomas são aparentes. Assim, por meio de um estudo diagnóstico é possível definir o agente causador e as respectivas medidas corretivas para o problema apresentado (ZANZARINI, 2016).

Um dos problemas mais comuns na construção civil, é o aparecimento de manifestações patológicas de infiltração, por se tratar de algo frequente e habitual, geralmente, não se dedica a merecida importância (ZAMBONI, 2013). O mesmo autor, ressalta que esse é considerado um dos problemas mais graves em edificações, que afeta, principalmente, paredes de alvenaria.

Segundo Taguchi (2010), infiltração é um fenômeno patológico, que é consequência da ação de passagem de um fluido da superfície ao interior dos corpos sólidos. Na engenharia, segundo o mesmo autor, esse termo diz respeito ao movimento de águas, devido às mais diversas causas, ocasionando condições de insalubridade e desconforto pessoal, além disso contribui para acelerar a deterioração dos materiais envolvidos. Ademais, podem comprometer o desempenho do edifício em seus subsistemas.

A intervenção e a recuperação de paredes com infiltrações, geralmente, é uma tarefa de baixa complexidade (SOUZA, 2005). No entanto, é comum a ocorrência de práticas construtivas inadequadas para serviços de recuperação em sistemas construtivos que apresentam tais anomalias. A demanda por serviços de recuperação tem aumentado nos últimos anos, principalmente, nas edificações construídas quando ainda não havia a aplicação de

conceitos de gestão da qualidade em obras (BARCAUI *et al.*, 2014). A maioria dessas edificações não atendem aos requisitos da ABNT NBR 15575:2013, portanto, apresentam problemas antes do período estimado pela referida norma. Isso, geralmente, está relacionado ao despreparo da mão de obra, má gestão e baixa qualidade dos materiais.

Nessa ótica, muitas edificações públicas construídas nos anos 1980 e 1990 são afetadas por manifestações patológicas oriundas da falta de controle de qualidade e práticas construtivas adequadas (SOUZA, 2005). A situação se agrava em cidades localizadas em regiões interioranas, onde a evolução da construção civil segue um ritmo mais lento, visto que os fatores socioeconômicos são diferentes de regiões metropolitanas. Nesse contexto, uma grande demanda de reformas em edifícios públicos na cidade em estudo foi verificada. Ademais, devido a pandemia COVID 19, as edificações públicas municipais precisaram se adaptar e realizar reformas.

Diante dessa problemática, é essencial a avaliação dos procedimentos de reparos em paredes com problemas de infiltração, visto que são muito frequentes e são serviços comuns em obras de reformas (ZAMBONI, 2013). Na fase de execução de uma obra é inegável que há uma série de improvisações empregadas a fim de atender às exigências mínimas de qualidade que as normas técnicas recomendam (SOUZA, 2005). O mesmo autor afirma que essa conjuntura, é resultado de inúmeras falhas e carências de acompanhamento técnico e de especificações de projeto. Portanto, esse cenário é muito comum em cidades interioranas, visto que há um deficiente acompanhamento de fiscalizações da prestação de serviços técnicos de engenharia, inúmeras interferências no projeto executivo por motivos de preços e falta de mão de obra eficiente e especializada. Dessa forma, visto que é ineficiente os métodos de tratamento e recuperação de alvenarias danificadas por infiltrações, constantemente há necessidade de novos reparos.

Cabe ressaltar que um problema patológico está relacionado a um conjunto de técnicas e procedimentos a serem adotados e, infelizmente, muitas vezes há falta de métodos cientificamente testados e reconhecidos para a análise desses problemas. Dessa forma, prevalece a experiência e o senso comum do engenheiro e responsável técnico das obras, na qual utiliza-se métodos empíricos. Esse fator de análise é importante, mas não deve ser o único considerado, principalmente quando a manifestação patológica se mostra mais complexa (DO CARMO, 2003).

Diante do exposto, compreende-se a relevância do presente estudo para o cenário local, interior do estado do Ceará, visto que identificar as manifestações patológicas mais frequentes em edifícios públicos e os métodos de intervenção empregados pode auxiliar os



profissionais locais na formulação das melhores medidas preventivas e corretivas, além de alertar para as consequências de erros de projetos e falhas construtivas.

### **1.1 Objetivo Geral**

O principal objetivo desta pesquisa é avaliar os procedimentos de tratamento e recuperação para manifestações patológicas decorrentes de infiltração em paredes de alvenaria, em uma cidade do interior do Ceará.

### **1.2 Objetivo Específico**

Os objetivos específicos são:

- 1) Identificar as principais manifestações patológicas presentes nas edificações, conforme a NBR 16747/2020;
- 2) Caracterizar a incidência de manifestações patológicas do tipo infiltrações nas edificações;
- 3) Avaliar os procedimentos de intervenção realizados em paredes de alvenaria com infiltração, conforme as recomendações da literatura.

### **1.3 Delimitação do trabalho**

O presente trabalho apresenta um estudo diagnóstico realizado em 3 prédios de edificações públicas municipais do interior do estado do Ceará. As edificações foram identificadas como edificação 1, 2 e 3 e são respectivamente de pequeno, médio e grande porte, acima de 10 anos de construídas.

### **1.4 Estrutura de trabalho**

O presente trabalho foi organizado de acordo com as etapas a seguir:

**1. Introdução**, que é a presente seção, apresenta a contextualização da pesquisa, com a identificação da problemática que justifica a realização desse estudo de caso. Ademais, apresenta os objetivos a serem alcançados e delimitação de trabalho.

**2. O referencial teórico** foi realizado a fim de se obter um maior embasamento teórico, para analisar de forma efetiva as ocorrências de manifestações de infiltração em

edificações públicas, com critérios e orientações descritos em normas, livros, teses, dissertações e artigos.

3. Os **materiais e métodos** descrevem as etapas da investigação em campo, coleta e tratamento de dados.

4. **Os resultados e discussões** trazem uma análise crítica a respeito do tratamento empregado nas manifestações patológicas de infiltração. Ademais, apresentará os resultados obtidos da inspeção e vistorias feitas, classificando-se os riscos e identificando as causas.

5. Na **conclusão** é realizada uma síntese das principais observações realizadas e a análise da efetivação dos objetivos previstos.

6. As **referências bibliográficas** apresentam as fontes de pesquisa utilizadas para efetivar esse trabalho.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Edificações públicas e desempenho

O Tribunal de Contas da União (TCU, 2014), conceitua obra pública como toda construção, reforma, fabricação, recuperação ou ampliação de bem público. Para a realização dessas há necessidade, previamente, da aprovação legislativa por meio da Lei orçamentária 8.666/1993 (BRASIL, 1993), com a finalidade de aceitar a licitação, empenho, fiscalização e entrega (GOMES, 2007).

Essa Lei, configura os atos administrativos que controla a execução de obras e prestação de serviços, seguindo, obrigatoriamente, a seguinte sequência: primeiro, execução de projeto básico; segundo, execução de projeto executivo; por último, realização de obras e serviços. Em contrapartida, essa Lei, tem sido alvo de críticas, principalmente pela pouca integração entre as etapas de concepção e projeto (SANTOS *et al.*, 2002; BRETAS, 2010; OLIVEIRA; MELHADO, 2002). Outra causa está associada a deficiência dos métodos de gestão, na etapa de execução das obras (CHENG, 2014; DOLOI *et al.*, 2012). Destaca-se também outro ponto importante relacionado a isso, que é a ausência de procedimentos de fiscalização eficiente das obras, e isso diz respeito ao pouco comprometimento por parte do setor público (RODRIGUES, 2010; PEREZ, 2011; CHENG, 2014; DOLOI *et al.*, 2012).

Segundo Oliveira e Melhado (2002), há bastante inflexibilidade das licitações em relação à “gestão de projetos de obras públicas”, que ocasiona dificuldades para obtenção de qualidade das mesmas. Portanto, essa conjuntura, interfere diretamente no desempenho das edificações públicas ao longo de sua vida útil.

Segundo a norma técnica NBR 15575 (ABNT, 2013), desempenho refere-se às condições mínimas que as edificações devem satisfazer segundo os aspectos de habitabilidade, manutenibilidade e uso, geralmente apresentadas por meio de padrões ou critérios estabelecidos pela referida norma. Desse modo, desempenho diz respeito ao comportamento de uma edificação e seus sistemas, em determinado tempo de uso. Esse comportamento, varia de acordo com local, usuário, condições de exposição, execução das etapas de projeto, manutenção e construção sobre a edificação e seus elementos, no qual incluem ações externas e resultantes da ocupação (POSSAN; DEMOLINER, 2013).

Nesse contexto, de acordo com Okamoto (2015), desempenho é o processo de pensar, no qual se trabalha primeiramente os fins e em seguida os meios, ou seja, deve-se pensar nos fins que se pretende almejar para fazer as considerações dos meios (metodologias). Dessa

forma, o desempenho é uma das principais ferramentas utilizadas por projetistas visto que estes sempre terão ideia do que esperam de uma edificação projetada, auxiliando, assim, a tomada de decisões para melhor atender às necessidades da estrutura projetada.

Diante dessa magnitude, conforme a norma técnica ABNT NBR 14037/2013 – Manual de uso, operação e manutenção das edificações, o usuário deve fazer uso da edificação conforme as exigências feitas por projetistas e incorporadores, no qual estes devem solicitar manutenções preventivas e corretivas de acordo com o tempo necessário, a fim de evitar problemas nas edificações em processo de utilização.

Associado ao desempenho das edificações, é necessário entender o conceito de vida útil e durabilidade. A primeira é conceituada pela norma técnica ABNT NBR 15575/2013 como a quantidade de tempo da duração de um edifício, isto é, o intervalo de tempo que o edifício e seus elementos se dispõem às atribuições para as quais foram projetados e construídos. Cabe ressaltar que o valor final da vida útil é calculado por meio do valor teórico da vida útil de projeto (VUP), influenciado de forma positiva ou negativa pelos fatores de exposição da edificação. Dessa forma, de acordo com a norma técnica ABNT NBR 14037/2013 – Manual de uso, operação e manutenção das edificações:

“Vida útil de projeto diz respeito ao período de tempo em que um sistema é projetado para atender aos requisitos de desempenho estabelecidos, desde que cumprido o programa de manutenção previsto no manual de operação, uso e manutenção. A VUP sofre influência direta positiva ou negativa pelas ações de manutenção, intempéries e outros fatores internos de controle do usuário e externos (naturais) fora do seu controle.”

Nesse contexto, para melhor exemplificar, John e Sato (2006) diz que vida útil é um processo de depreciação que se manifesta em determinado período de tempo, esse tempo é definido pela construção de um edifício até o seu limite de uso (obsolescência). Essa depreciação descrita por esses autores é condicionada a fatores de desgastes, por motivos de uso, influências do meio ambiente (físicas e naturais), agentes químicos, biológicos ou intervenções do usuário. Portanto, segundo o mesmo autor, o projeto tem sua vida útil avaliada de acordo com a quantificação da duração do edifício, segundo as condições de exposição deste.

A durabilidade de uma edificação segundo a Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC, 2013) diz respeito à capacidade de uma determinada edificação desempenhar suas aplicabilidades em determinado tempo, de acordo com as condições de uso e manutenção que são especificadas pelo projetista ou pelas incorporações. Ou seja, é o período de tempo esperado para que um produto obedeça às aplicações para as quais foi destinado, com desempenho superior ou igual ao pré-estabelecido.

Ademais, segundo John e Sato (2006), durabilidade mensura o tempo em que a edificação e seus sistemas desempenham suas funções, de acordo com as condições de uso e manutenção específicas em cada caso. Dessa forma, quanto menor o tempo de desempenho, maior a facilidade de aparecimento de uma deficiência ou manifestações patológicas (OLIVEIRA, 2004).

Manifestações patológicas relacionam-se à perda do desempenho no decorrer do tempo, essa perda diz respeito aos danos e problemas construtivos que aparecem nas edificações públicas (DO CARMO, 2003). Cabe mencionar que manifestações patológicas ocorrem nas fases de planejamento, projeto, fabricação de materiais, execução ou uso. Dentre as principais e mais encontradas, em alvenaria, são desnivelamento de superfície, falta de prumo, fissuras e infiltrações (MAGALHÃES, 2004).

## **2.2 Infiltrações em edificações**

Infiltração, na construção civil, diz respeito a uma manifestação patológica ocasionada por umidade. Segundo Verçoza (1991), a umidade age também como mecanismo inevitável para o acontecimento de diversos problemas em edificações, como aparecimento de ferrugens, mofo, eflorescências, bolores, além de acidentes estruturais.

Dessa forma, visto os inúmeros danos à edificação que a umidade pode ocasionar, é importante destacar que a água concede alta agressividade, principalmente, ao sistema de alvenaria (RODRIGUEZ, 2004). Nesse sistema, a presença excessiva de água aliado a alta permeabilidade e a porosidade do material construtivo, causa absorção excessiva que ocasiona alteração do volume dos elementos construtivos, e, devido a isso, acarreta deformações e distorções dos materiais utilizados (SON; YUEN, 1993).

Nesse contexto, verifica-se que o dano de infiltração e, sua consequência, acontece após um determinado tempo da construção do edifício, tornando-se difícil a identificação do problema pelo usuário nos primeiros anos de uso. Ademais, vale salientar que essa pode trazer inúmeras consequências para a saúde dos usuários, além disso ao desempenho, à vida útil e à durabilidade da edificação.

Dessa forma, o aparecimento de umidade deve ser evitado no decorrer da construção e durante a vida útil de uma edificação (MITZSUZAKI; SILVA; JESUS, 2019). Diante disso, para selecionar a correta metodologia de tratamento desse problema, é fundamental o estudo da origem da umidade, a fim de se identificar os pontos em que a água pode penetrar. Em síntese, os principais tipos de umidade são apresentados no Quadro 1.

Quadro 1- Fontes de umidade e suas manifestações

<b>Fonte de Umidade</b>	<b>Indícios e danos</b>	<b>Causas (situações condicionantes)</b>
<b>Ocasional</b>	Manchas de umidade nas proximidades de tubulações com defeito;	Ruptura em tubulações de ambientes como cozinhas e banheiros; falta de manutenção de equipamentos;
<b>Ascensional</b>	Manchas de umidade em alvenaria, de altura média, em proximidade ao solo; eflorescências e bolores;	Elevado nível do lençol freático; presença salina; fundações mal executadas;
<b>Condensação</b>	Microflora bacteriana e fungos no interior da alvenaria; decomposição da matéria orgânica; umedecimento no interior da alvenaria;	Mal isolamento térmico em alvenarias externas; elevadas temperaturas e umidade relativa do ar;
<b>Construção</b>	Umedecimento em locais externos e internos da alvenaria; mofo;	Chuva em canteiro de obras e sobre materiais; sem tempo de secagem total para materiais;
<b>Precipitação</b>	Manchas de umidade na parte interna da alvenaria exposta a precipitações; bolores;	Detalhes construtivos mal executados; muro duplo (juntas com ineficiência de preenchimento de material impermeabilizante; rompimento dos tubos de queda de água oriundas de precipitações;

Fonte: IOM (2004). Henriques (1994). Rodrigues (2004). CDT (2012). WHO (2009). CIB W086 (1993). SON; Yuen (1993).

### **2.2.1 Ocasional**

Esse tipo de umidade é resultado do percurso intencional da água para o interior das edificações, esse trajeto é feito por tubulações com destino final em torneiras, chuveiros, lava-pratos, lavadoras entre outros, quando qualquer um desses elementos apresentam problemas, a água torna-se passiva de escoar (CDT, 2012; IOM, 2004; RODRIGUEZ, 2004; STRAUBE,

2002; WHO, 2009). Os materiais de encaixes corridos, as juntas de tubulação mal instaladas, calhas e pisos mal executados e mal projetados são exemplos clássicos de agentes desse tipo de umidade (IOM, 2004; SON; YUEN, 1993). Dessa forma, atividades simples como tomar banho, ou regar plantas podem gerar problemas substanciais de umidade.

### **2.2.2 Umidade ascensional**

Para Roque (2006), esse tipo de umidade é comum em solo poroso (arenosos), em que a água situada no subsolo emerge em decorrência da propriedade de capilaridade. Esse fato é possível porque a pressão da umidade nos sistemas de alvenaria faz com que a tensão superficial da água seja rompida. Dessa forma, quando uma parede composta por alvenaria convencional é construída diretamente sobre o solo (tijolos, reboco ou concreto diretamente encostados no solo), a umidade é mais fácil de acontecer, devido a ocorrência da capilaridade e, conseqüentemente, os elementos descritos anteriormente, que estão em contato direto com o solo, absorvem a umidade e se espalham rapidamente na alvenaria (EXTERCKOETTER; ZANCAN, 2018).

Vale ressaltar que materiais com vácuos ínfimos, como mantas impermeabilizantes (IOM, 2004), ou sem poros, como metal e o vidro (IOM, 2004; LSTIBUREK; CARMODY, 1997; PROSKIW, 2007) apenas inibem a absorção de água por capilaridade.

Nesse sentido, qualquer solo que receberá uma edificação, estará sujeito à umidade, no qual o nível de acometimento relaciona-se com a proximidade de lençóis freáticos, constância de precipitações no terreno e às drenagens executadas de forma inadequada (CDT, 2012; RODRIGUEZ, 2004; SON; YUEN, 1993).

### **2.2.3 Condensação**

Condensação diz respeito a um fenômeno físico e acontece quando o vapor retorna à fase líquida, liberando calor. A umidade devido a esse fato, ocorre com uma temperatura ambiente para um dado volume de vapor de água, que decai para uma temperatura abaixo do ponto de orvalho, indicando, dessa forma, a temperatura máxima na qual o ambiente suporta com vapor de água (EXTERCKOETTER; ZANCAN, 2018). Portanto, pode-se perceber que tanto temperatura quanto pressão das partes internas e externas da parede, contribuem para o acontecimento desse tipo de umidade.

#### **2.2.4 Construção**

De acordo com Suplicy (2012), em uma determinada construção de edificação os próprios equipamentos e materiais utilizados são capazes de ocasionar umidade. Nesse sentido, geralmente, esse tipo de umidade é ignorado pelos responsáveis técnicos da obra (LIMA, 2016). Dessa forma, o principal agente é a incidência de precipitações no canteiro de obras, na qual umedece os componentes da edificação e deteriora-os com maior facilidade (HENRIQUES, 1994; IOM, 2004; RODRIGUEZ, 2004; WHO, 2009). Ademais, outros fatores contribuem para esse tipo de umidade, que se destaca a celeridade dos processos construtivos, sem respeitar o tempo de cura ou de secagem (RODRIGUEZ, 2004; SON; YUEN, 1993).

#### **2.2.5 Precipitação**

Verçoza (1987) afirma que a umidade proveniente de precipitação penetra por motivos de percolação e pela pressão exercida pelo peso da água que cai. Os locais de construções mais propícios para o acontecimento desse tipo de umidade são em regiões de clima tropical, com temperatura e umidade relativa do ar elevada e com chuvas constantes (FIGUEIREDO; VARUM; COSTA, 2012).

Vale ressaltar que as precipitações em neve ou granizo causam ainda mais danos ao edifício quando associadas a ventos fortes, atingindo horizontalmente a edificação (CDT, 2012; HENRIQUES, 1994; KHARSEH *et al.*, 2017). Dessa forma, a velocidade da queda da chuva, agride a alvenaria e ocasiona a penetração da água por capilaridade, pelos poros ou por gravidade (IOM, 2004).

Essa é uma das formas mais comuns de umidade e se assimila com as diversas formas de projeto utilizadas para impermeabilizar as construções (IOM, 2004), por exemplo: gravidade, lacunas de ar e materiais impermeáveis (IOM, 2004; LSTIBUREK; CARMODY, 1991). Ademais, o cuidado funcional com os posicionamentos de janelas, portas, paredes e o tipo de fundação, levam a edificação a ter uma maior aparição de alvenarias e, conseqüentemente, maior exposição a esse tipo de umidade.

### **2.3 A fissuração como causa de infiltrações**

Segundo Storte (2004), algumas manifestações patológicas são promovidas por procedimentos construtivos e podem provocar o rompimento de impermeabilização,



ocasionando problemas de umidade e, conseqüentemente, de infiltrações. Alguns dos problemas mais frequentes relacionados a essa problemática são as trincas e fissuras ocasionadas por incorreto procedimento construtivo e, dessa forma, são agentes de manifestações patológicas de infiltração.

Corsini (2010, p. 1) afirma que “tecnicamente, e de forma geral, o termo fissura é preferível ao termo trinca. Algumas normas e alguns peritos podem classificar as fissuras com diferentes nomes, conforme a sua espessura”. Dessa forma, geralmente os métodos corretivos para trincas e fissuras são os mesmos adotados

De acordo com Storte (2004), as trincas e fissuras são importantes por anunciar um determinado problema relacionado à estrutura ou à alguma parte dos subsistemas da edificação, em contrapartida quando se manifestam, comprometem a impermeabilização, ou seja, a estanqueidade da edificação. Diante do exposto, as principais causas relacionadas a esses problemas são variações térmicas e umidade dos materiais.

As variações térmicas podem ser ocasionadas por influência externa de condições climáticas ambientais, incêndios ou por influência interna, como a alteração da temperatura durante a hidratação do cimento (CORSINI, 2010). Segundo Iantas (2010), os elementos e componentes construtivos estão sujeitos a variações térmicas devido às suas propriedades físicas, o que influencia na dilatação e retração em suas dimensões

Outra causa relacionada é a umidade dos materiais utilizados, que é alterada devido à porosidade desses e isso, conseqüentemente, ocasiona variações nas proporções dos componentes da edificação (STORTE, 2004). Desse modo, o aumento de umidade, ocasiona a expansão do material e a sua diminuição, ocasiona contração. Os muitos vínculos que restringem a movimentação acarretam tensões que originam as trincas ou fissuras. As movimentações provocadas por umidade podem ser do tipo irreversível, que é ocasionada pela variação de umidade até alcançar uma umidade estável e, acontece logo após a conclusão do material. O tipo reversível ocorre quando o material está entre uma saturação de umidade seca a saturada e, pela variação do material ao longo de um determinado tempo (JONOV, *et al.*, 2013).

Portanto, fica evidente que é imprescindível o estudo e a verificação das causas dos problemas encontrados na edificação, pois ao longo do tempo, esses podem apresentar graves riscos que interferem na durabilidade e segurança do edifício. Para isso, é feito o diagnóstico no qual é possível encontrar a causa raiz do problema e, conseqüentemente, medidas efetivas poderão ser tomadas, o que reduz gastos e retrabalhos desnecessários (GUCKERT; SCHONS, 2021).

## 2.4 Diagnóstico e tratamento

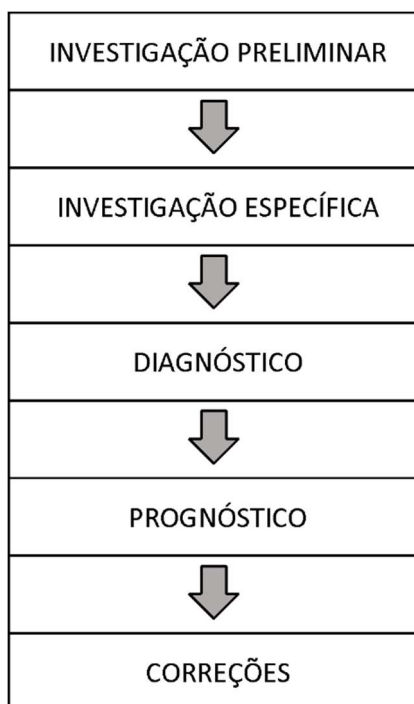
Diagnóstico é o entendimento dos fenômenos patológicos em termos de identificação das inúmeras relações de causa e efeito que caracterizam a patologia. Dessa forma, cada informação e dados levantados obtidos em vistorias na edificação, deve agregar continuamente para redução de incertezas (DO CARMO, 2003). O adequado diagnóstico, de uma manifestação patológica, deve estudar a etapa do processo construtivo que provocou o problema, com base nos dados levantados em vistoria e, com isso, adotar as medidas adequadas para a recuperação, assim como também medidas preventivas para evitar seu aparecimento e propagação na edificação (TUTIKIAN; PACHECO, 2013).

Dessa forma, a primeira etapa para uma avaliação diagnóstica é a inspeção visual, na qual é possível perceber todos os sintomas aparentes, sua localização e intensidade. Nessa primeira análise, geralmente, muitos profissionais são capazes de determinar a causa da manifestação patológica. Porém, para uma maior certeza, é necessário realizar ensaios técnicos específicos (TUTIKIAN; PACHECO, 2013).

Segundo os mesmos autores, a segunda etapa é a análise dos dados obtidos, verificando a influência de manifestações patológicas no comportamento geral da edificação. Para garantir maior segurança, é necessário que, nessa etapa, haja um estudo do comportamento estrutural de acordo com a exposição desses a agentes externos prejudiciais à funcionalidade da estrutura (VITÓRIO, 2003). A terceira etapa de análise diagnóstica diz respeito à definição dos mecanismos (origem, causas) que ocasionaram o aparecimento de infiltrações na edificação (TUTIKIAN; PACHECO, 2013).

As últimas etapas dizem respeito ao prognóstico e terapia, na primeira é possível definir as consequências da problemática caso não haja imediatas medidas corretivas para eliminação do problema e a segunda, diz respeito às recomendações feitas para eliminação do problema (TUTIKIAN; PACHECO, 2013). Cabe mencionar que no processo de recuperação essas últimas etapas são de fundamental importância, pois representa o início da solução de um problema, que se concretizará com intervenções feitas (MUÑOZ, 2001). A Figura 1 representa o resumo das etapas do diagnóstico.

Figura 1- Etapas do diagnóstico

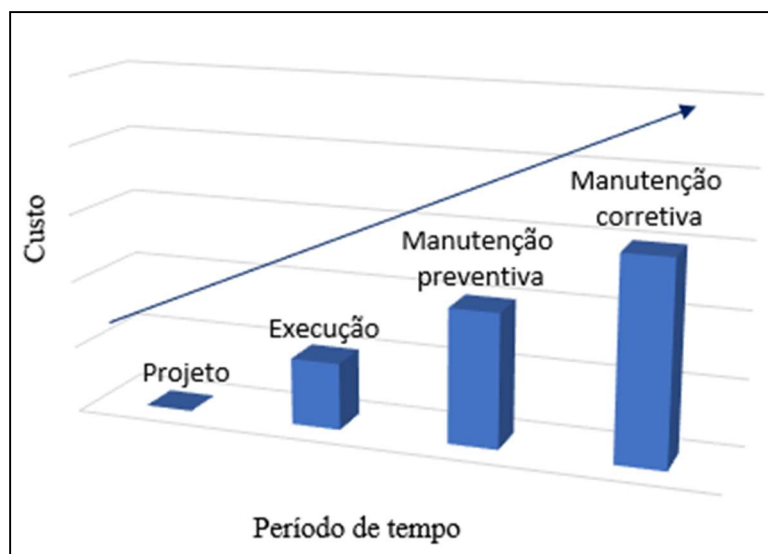


Fonte: Adaptado Tutikian e Pacheco (2013).

A Figura 1 representa a sequência de etapas desde a investigação preliminar até as correções. As etapas de investigação e diagnóstico descritas são fundamentais para eliminar qualquer hipótese esboçada a respeito das causas de um determinado problema identificado, para que possa ser iniciado o adequado tratamento da manifestação patológica identificada na edificação.

Nesse sentido, de acordo com a Lei de Sitter, de 1984, quanto mais prévio for definido o problema, maior a economia e facilidade de intervenção. Essa lei especifica o custo relativo da recuperação do problema, que aumenta em ordem crescente nas seguintes variáveis: projeto, execução, manutenção preventiva e manutenção corretiva. A Figura 2 demonstra esse comportamento.

Figura 2- Lei de Sitter



Fonte: Adaptado Sitter (1984).

Essa lei também é conhecida como “Lei dos cinco”, pois expressa o crescimento de custos de manutenções em uma progressão geométrica de razão igual a cinco, com o custo cinco vezes maior a cada etapa (AZEVEDO, 2011). De forma resumida, quanto mais cedo acontecer a intervenção (fase de projeto), menor será o custo do tratamento da manifestação patológica.

Para o tratamento da manifestação patológica, é essencial considerar fatores como o tipo de construção do edifício, recursos disponíveis e objetivos esperados, de forma que haja uma organização, pois, uma mesma causa é capaz de ser relacionada a mais de uma solução (HENRIQUES, 1994). Para que, dessa forma, posteriormente sejam aplicadas as adequadas técnicas de reparos para a manifestação patológica em estudo.

A International Code Council (ICC, 2003) diz que aplicação de reparos para reabilitação da edificação é dividida em três níveis de grau de intervenção: o primeiro nível é referente a remoções, reuso ou aplicações de materiais novos e equipamentos, como melhoria em sistemas de iluminação, ventilação e reparos de esquadrias; o segundo nível, diz respeito a transformação dos espaços, como substituição de instalações elétricas ou hidrossanitárias; o terceiro nível, refere-se a modificações feitas em mais da metade da área total da edificação, como demolições para reconstrução do espaço e do seu uso.

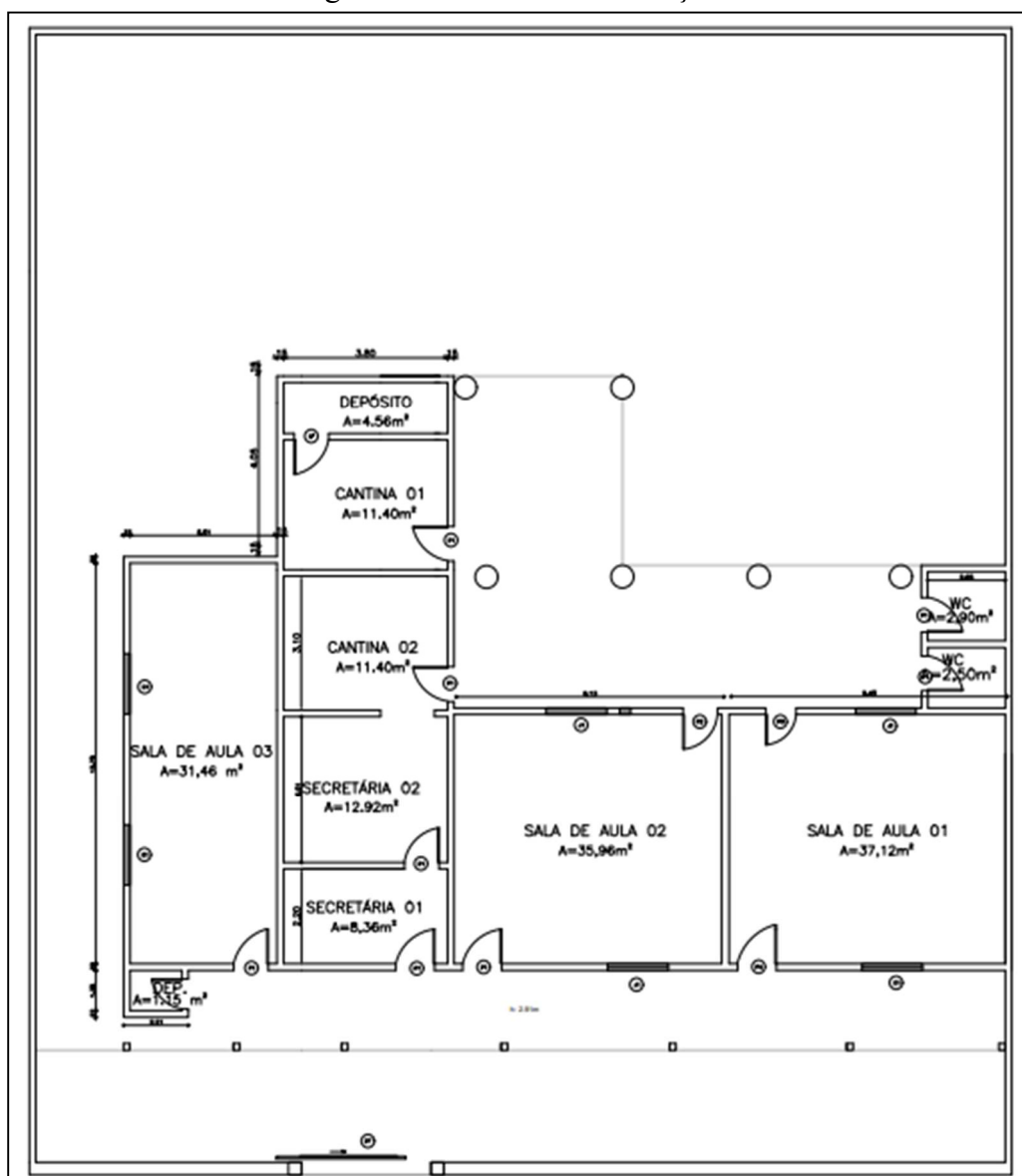
É importante que haja uma organização dos níveis de intervenção de tratamento, a fim de se obter uma melhor seleção de prováveis custos e demandas tanto dos recursos, quanto do tempo aplicado, o que auxilia e facilita a tomada de decisões técnicas para os reparos (AGUIAR, CABRITA E APPLETON, 2002).

### 3 METODOLOGIA

#### 3.1 Caracterização da pesquisa

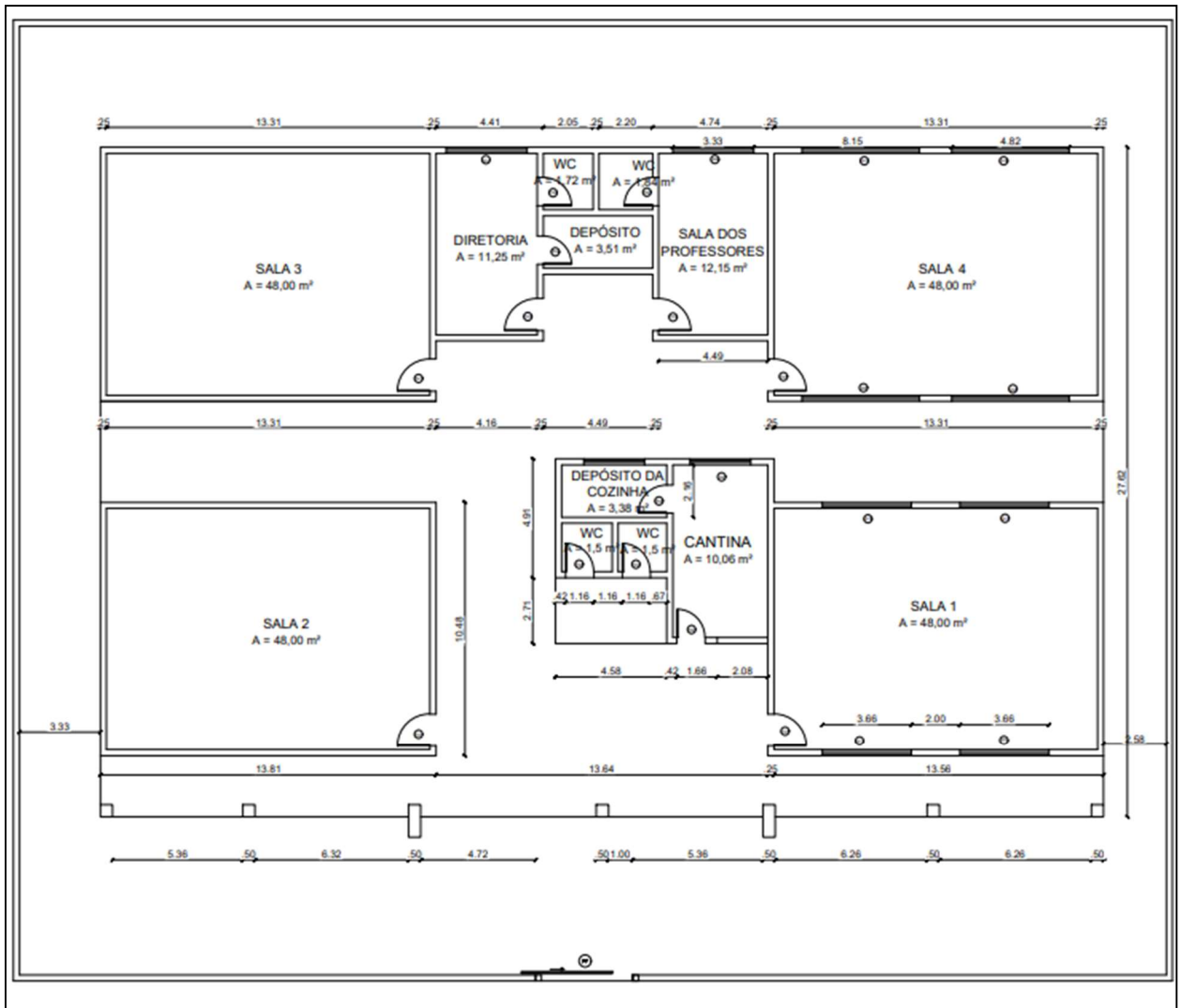
O estudo de campo foi feito em 3 edificações públicas, com classificação de ocupação escolar. Utilizou-se como critério de seleção a idade de construção superior a 10 anos. Nas Figuras 3, 4 e 5 são apresentadas as plantas baixas das edificações escolhidas, juntamente com suas características gerais.

Figura 3- Planta baixa edificação 1



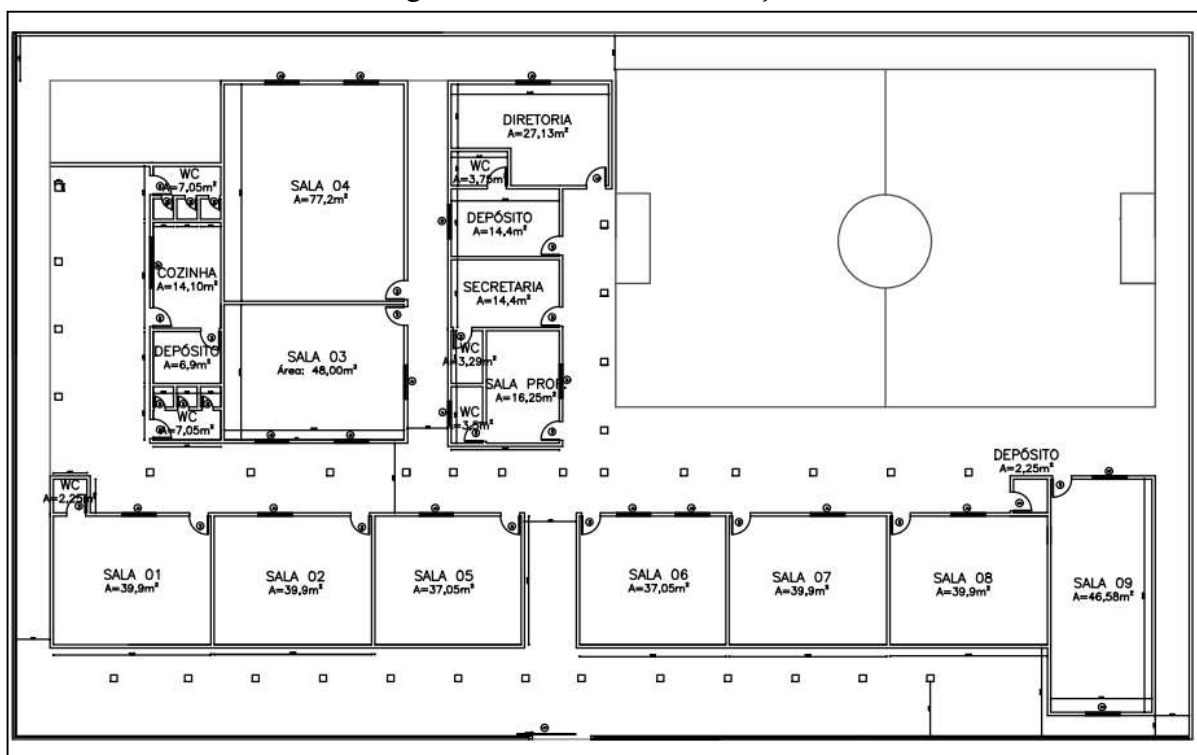
Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Figura 4- Planta baixa edificação 2



Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Figura 5- Planta baixa edificação 3



Fonte: Elaborado pela autora (2022).

No quadro a seguir apresenta algumas informações sobre as dimensões de cada edificação.

Quadro 2- Informações gerais das edificações

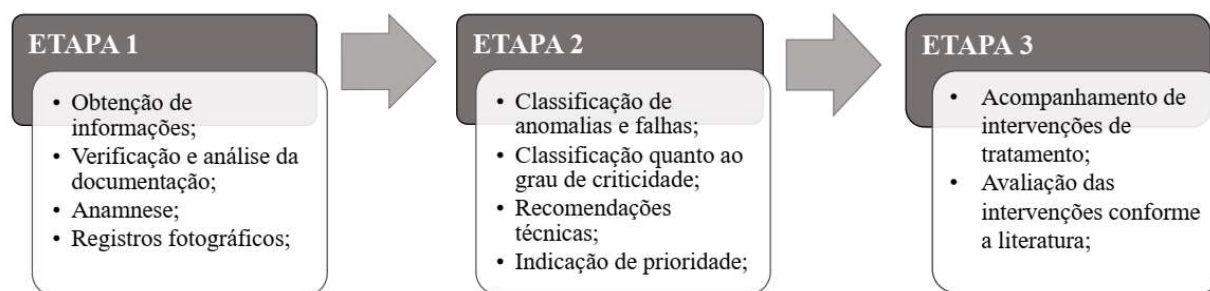
	EDIFICAÇÃO 1	EDIFICAÇÃO 2	EDIFICAÇÃO 3
ÁREA TOTAL (m <sup>2</sup> )	276,14	582,3	1646,96
ÁREA CONSTRUÍDA (m <sup>2</sup> )	265,97	408,57	803,43
ÁREA DE EXPOSIÇÃO (m <sup>2</sup> )	262,69	140,04	736,87

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

### 3.2 Procedimentos executados

Os procedimentos adotados na investigação foram divididos em três etapas presente nos subtópicos (3.2.1, 3.2.2 e 3.2.3) deste trabalho, nas quais as duas primeiras etapas seguem as orientações da norma de inspeção predial ABNT NBR 16747/2020. No fluxograma da Figura 6 está representado como foram organizadas as etapas realizadas.

Figura 6- Etapas de pesquisa



Fonte: Elaborado pela autora (2022).

De acordo com a norma ABNT NBR 16747 (2020, p. 3), inspeção predial diz respeito à análise das “condições técnicas, de uso, operação, manutenção e funcionalidade da edificação e de seus sistemas e subsistemas construtivos” de forma ordenada e, principalmente, sensorial com base na vistoria, considerando sempre as disposições dos usuários.

### 3.2.1 Etapa 1

A primeira etapa foi feita a fim de obter informações necessárias para entender os fenômenos patológicos manifestados e estudar cada edificação. Para isso foi feita inspeção do local, levantando as problemáticas do edifício e entendendo o contexto dos problemas. Ademais, foram coletados documentos técnicos, administrativos e de operação/manutenção que a norma recomenda avaliar, a fim de obter o máximo de informações. No apêndice A, têm-se o *checklist* feito e adaptado para avaliar a documentação.

O procedimento de anamnese foi feito por meio de um formulário com perguntas feitas aos funcionários das edificações, nos quais foram selecionados 1 para cada edificação, com mais tempo em serviço. As respostas dos formulários foram coletadas no momento da visita técnica. O formulário apresentado no apêndice C, representa o modelo de perguntas feito aos usuários (funcionários) das edificações.

No momento da vistoria foi feito outro *checklist*, em que foi analisado o corpo da edificação institucional (sistemas e subsistemas da edificação), a fim de estudar se há indício ou dano provocado por manifestações patológicas para cada subsistema construtivo (alvenaria/cobertura/piso/sistema estrutural), como pode ser visto no apêndice B. Ademais, foram calculadas porcentagens de incidência em cada subsistema segundo a expressão a seguir:

$$\% \text{ incidência} = \frac{\text{n}^\circ \text{ sistemas afetados} * 100}{\text{n}^\circ \text{ total de sistemas}}$$



Onde:

$n^\circ$  sistemas afetados diz respeito ao número total de sistemas afetados no subsistema analisado.

$n^\circ$  total de sistemas diz respeito ao número total de sistemas encontrados no subsistema analisado.

Os dados obtidos no levantamento foram tabulados no software *Excel*, para posterior análise, onde foi apresentado o percentual de incidência das manifestações patológicas para cada subsistema da edificação.

### 3.2.2 Etapa 2

Nesta etapa, foi realizada a classificação de anomalias, falhas e grau de criticidade. Em seguida, foram feitas as recomendações técnicas e indicação de prioridade. Todas essas informações foram resumidas nas fichas técnicas realizadas para as manifestações patológicas em parede de alvenaria.

Vale destacar que, segundo a NBR 16747/2020, anomalias ou falhas dizem respeito à perda de desempenho de um elemento, subsistema ou sistema construtivo, a diferença entre as duas é que anomalia pode ser decorrente de fatores internos (danos da própria edificação), fatores externos (promovidos por terceiros), fenômenos da natureza ou degradações de sistemas construtivos decorrentes do término de vida útil. Em falhas, a perda de desempenho é decorrente do uso, operação e manutenção.

A ordem de classificação em patamares de urgência dos reparos quanto ao grau de criticidade das falhas/anomalias identificadas, com objetivo de organizar as recomendações técnicas, está representada no Quadro 3.

Quadro 3 - Ordem de classificação em patamares de urgência

<b>GRAU DE CRITICIDADE</b>	<b>TIPOS DE AÇÕES</b>
<b>Crítico/ Prioridade 1</b>	Reparo de lesões que possam comprometer a saúde dos usuários e o desempenho do edifício.

Continuação Quadro 3 - Ordem de classificação em patamares de urgência

<b>Médio/ Prioridade 2</b>	Retardo do processo de degradação de umidade e previamente proteger de algo mais grave à edificação.
<b>Mínimo/ Prioridade 3</b>	Reparo de degradações iniciais de elementos constituintes da alvenaria com baixo ou nenhum comprometimento do valor da edificação.

Fonte: Adaptado ABNT NBR 16747/2020 (2022).

Essa classificação, possibilitou uma melhor identificação em relação à ordem de importância de intervenção de acordo com o nível dos danos mencionados, facilidade de execução dos tratamentos e disponibilidade de materiais e ferramentas da região. De forma que possibilite uma análise precisa e facilite os serviços aplicados nas ações de reparos.

### 3.2.3 *Etapa 3*

Nesta etapa foi realizada a avaliação da execução das intervenções técnicas e posterior comparação com a literatura.

Durante esta etapa, foi avaliada a forma como os técnicos e colaboradores definiram a conduta e a consequente intervenção técnica adotada no subsistema de paredes de alvenaria. A metodologia utilizada para avaliar foi por meio do acompanhamento da execução dos procedimentos construtivos de reparos e tratamentos de manifestações patológicas de infiltração. O acompanhamento foi planejado conforme o andamento dos reparos de infiltração, de forma que possa ser presenciado do início ao fim cada atividade e procedimento realizado para cada edificação selecionada.

Em seguida, foi realizada a comparação do tratamento adotado, por meio de pesquisa bibliográfica, com a correta intervenção técnica da literatura, as manifestações patológicas de infiltração.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados foram apresentados divididos por edificação e em concordância aos tópicos definidos na metodologia.

### 4.1 Edificação 1

A edificação 1 possui 12 anos de idade, apresenta alvenaria construída de tijolos maciços, com reboco interno e externo. Apresenta 3 salas de aula com piso revestido de cimento liso. Todos os cômodos apresentam cobertura em telha cerâmica. A única cozinha não apresenta revestimento cerâmico nas alvenarias. O único depósito é constituído por piso revestido com cimento liso e sem revestimento cerâmico nas alvenarias. O muro é composto por alvenaria com altura de 2,0m, com pintura látex PVA. As alvenarias internas do prédio que não apresentam revestimento cerâmico, apresentam pintura em todas suas áreas.

Foram disponibilizados pela prefeitura o alvará de funcionamento e matrícula do terreno e imóvel.

No formulário apresentado no apêndice F, têm-se as considerações e informações dadas pelos usuários desta edificação. Em análise às respostas dadas, é possível ressaltar que por não haver intervalos específicos de inspeções técnicas foram necessários, constantemente, reparos na edificação.

O checklist feito possibilitou estudar todo o corpo da edificação (sistemas e subsistemas). No Quadro 4 têm-se o resultado da vistoria com as manifestações patológicas encontradas.

Quadro 4- Manifestações patológicas encontradas na edificação 1

<b>EDIFICAÇÃO 1</b>	
<b>SUBSISTEMA DA EDIFICAÇÃO</b>	<b>INDÍCIOS/ DANOS</b>
<b>PAREDE</b>	Umidade ascendente
	Destacamento do reboco
<b>PISO</b>	Manchas em razão da umidade
<b>INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS</b>	Vazamento
	Pinturas em não conformidade
	Tampas de reservatórios em não conformidade
	Tubulações obstruídas

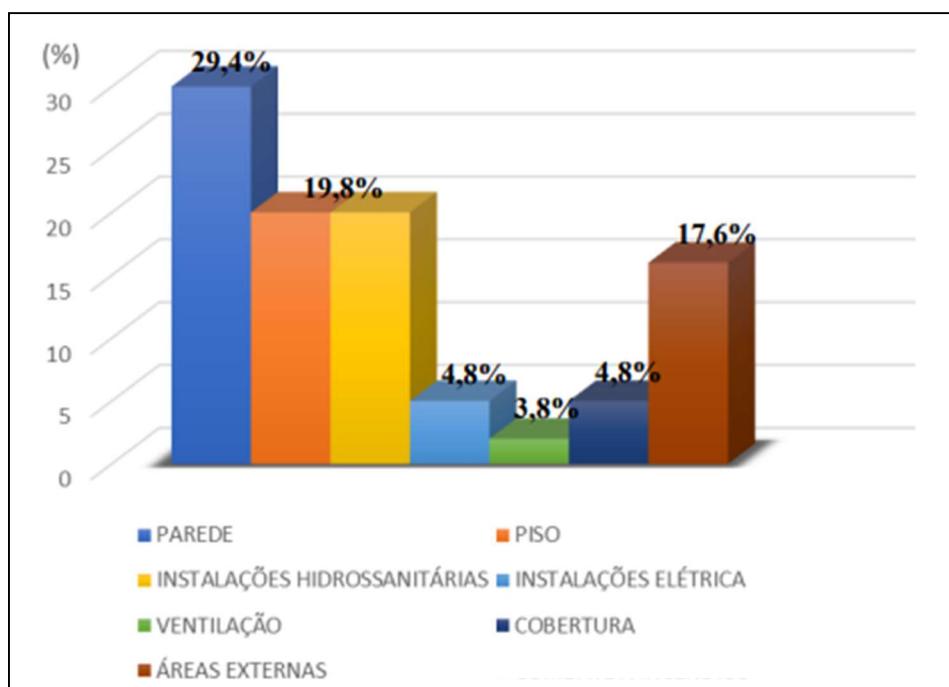
Continuação Quadro 4- Manifestações patológicas encontradas na edificação 1

<b>INSTALAÇÕES ELÉTRICAS</b>	Defeito/Ausência de tomadas
	Defeito/Ausência de lâmpadas
<b>VENTILAÇÃO</b>	Ausência de limpeza
	Erro de dimensionamento
	Não-funcionamento
<b>COBERTURA</b>	Ausência de extravasor de calha
	Desalinhamento
<b>ÁREAS EXTERNAS</b>	Piso com caimento inadequado
	Furo no piso
	Desgaste de pintura

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Na Figura 7 é apresentado o gráfico que exibe a porcentagem de incidência de manifestações patológicas presenciadas em cada subsistema.

Figura 7- Incidência de manifestações patológicas em cada subsistema da edificação 1




Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Pode-se perceber que na Figura 7, os danos manifestados com maior ocorrência foram em paredes. Nesse subsistema, os problemas relacionados a infiltração são destacamento de reboco e umidade ascendente, com incidência superior a 50% do total de paredes.

Com os resultados obtidos foi possível realizar o estudo de cada dano apresentado nas paredes de alvenaria nesta edificação. Na Figura 8 pode ser observada a ficha técnica de

cada manifestação patológica apresentada no subsistema parede de alvenaria.

Figura 8- Ficha técnica destacamento de reboco


	
<b>DANO OBSERVADO</b>	Destacamento de reboco
<b>LOCAL</b>	Revestimento parede
<b>ANOMALIA/FALHA</b>	Anomalia
<b>ENQUADRAMENTO</b>	Execução e materiais
<b>POSSÍVEL AGENTE CAUSADOR</b>	Porosidade na estrutura do reboco
<b>RECOMENDAÇÕES</b>	Manutenção corretiva
<b>GRAU DE CRITICIDADE</b>	Médio

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Esse tipo de anomalia é frequente em argamassas antigas e é apresentado pela perda de aderência de reboco e pode ser identificada com o som cavo repercutido quando há análise sensorial. Uma das principais causas dessa manifestação está relacionada à desunião ou desagregação dos componentes da argamassa que ocasiona perda de coesão, promovidos por possível erro de execução (GASPAR; COLEN; BRITO, 2007).

A seguir, na Figura 9, tem-se a segunda ficha técnica da manifestação patológica de umidade ascendente, para a edificação 1.

Figura 9- Ficha técnica umidade ascendente

	
<b>DANO OBSERVADO</b>	Umidade ascendente
<b>LOCAL</b>	Revestimento parede
<b>ANOMALIA/FALHA</b>	Anomalia
<b>ENQUADRAMENTO</b>	Projeto e execução
<b>POSSÍVEL AGENTE CAUSADOR</b>	Fundação mal executada/ Elevado nível do lençol freático
<b>RECOMENDAÇÕES</b>	Manutenção corretiva
<b>GRAU DE CRITICIDADE</b>	Médio

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Segundo Silva (2012), esse tipo de anomalia está associado ao desempenho das paredes de alvenaria das edificações e pode apresentar degradação progressiva ao longo do tempo. Ademais, o autor afirma que essa manifestação é resultado de má execução e falha em projeto de fundação ou de impermeabilização.

## 4.2 Edificação 2

A edificação 2 possui 16 anos de idade, apresenta alvenaria construída de tijolos maciços, reboco interno e externo. As 4 salas de aula apresentam piso revestido com cerâmica 45x45cm, a cobertura é em telha cerâmica, sem revestimento cerâmico nas alvenarias. Os 2 banheiros apresentam forro em laje de concreto armado, com piso revestido em cerâmica 45x45cm, a alvenaria apresenta o mesmo revestimento do piso, com altura de 1,7m. A única cozinha apresenta forro em laje de concreto armado, o piso revestido com cerâmica 45x45cm e alvenaria apresenta o mesmo revestimento do piso, com altura de 1,7m. O único depósito é constituído por forro em laje de concreto armado, o piso revestido com cimento liso e sem

revestimento cerâmico nas alvenarias. A única secretaria possui forro em laje de concreto armado, piso revestido com cimento liso e sem revestimento cerâmico nas alvenarias. A edificação possui ventilação adequada. O muro é composto por alvenaria com altura de 2,0 m, com pintura látex PVA.

Foram disponibilizados pela prefeitura o alvará de funcionamento, matrícula do terreno e imóvel, relatório de manutenção e limpeza das caixas de inspeção e gordura, relatório de limpeza e desinfecção dos reservatórios de água.

As informações relatadas pelos usuários, apresentadas no apêndice G, apontam que a edificação não apresenta tratamento preventivo de manifestações que ocorrem ao longo dos anos. Ademais, a edificação já sofreu danos severos enquanto estava em funcionamento, e isso envolve sérios riscos à saúde dos usuários além de comprometer o desempenho da edificação.

No Quadro 5, tem-se o resultado da vistoria, com as manifestações patológicas encontradas.

Quadro 5- Manifestações patológicas encontradas na edificação 2

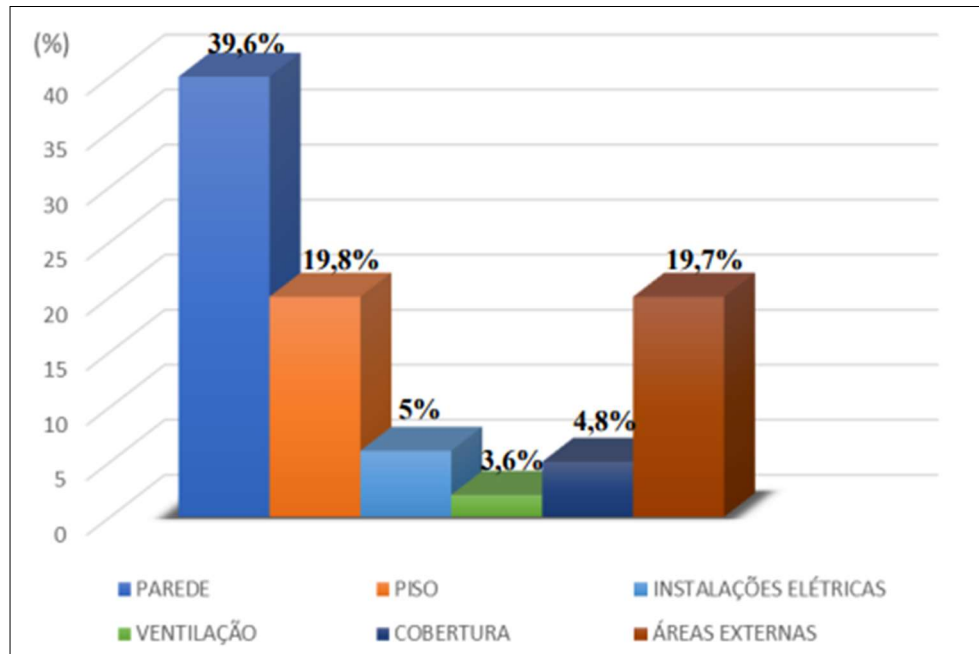
<b>EDIFICAÇÃO 2</b>	
<b>SUBSISTEMA DA EDIFICAÇÃO</b>	<b>INDÍCIOS/ DANOS</b>
<b>PAREDE</b>	Umidade ascendente
	Manchas de mofo
	Fissura
	Destacamento do reboco
<b>PISO</b>	Manchas em razão da umidade
	Destacamento
<b>INSTALAÇÕES ELÉTRICAS</b>	Defeito/Ausência de tomadas
	Defeito no quadro de luz
<b>VENTILAÇÃO</b>	Ausência de limpeza
	Erro de dimensionamento
	Não-funcionamento
<b>COBERTURA</b>	Caimento do telhado insuficiente
	Destacamento de rufos
	Desalinhamento
<b>ÁREAS EXTERNAS</b>	Piso com caimento inadequado
	Furo no piso
	Desgaste de pintura

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Na Figura 10, tem-se a síntese, em configuração gráfica, da incidência de

manifestações patológicas encontradas em cada subsistema no corpo desta edificação.

Figura 10- Incidência de manifestações patológicas em cada subsistema da edificação 2



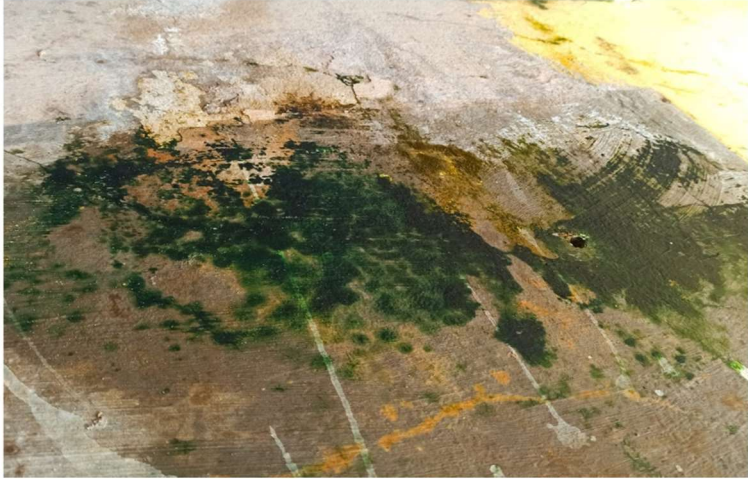
Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Como pode ser visto na Figura 11, as manifestações patológicas ocorreram em maior incidência no subsistema construtivo parede. Nesse, os problemas relacionados à infiltração são manchas de mofo, umidade ascendente, fissura e destacamento de reboco. A incidência de problemas ocasionados por infiltração foram superiores a quaisquer outros problemas encontrados nas paredes de alvenaria.

Com esse resultado, foi feita a ficha técnica dessas manifestações. Destaca-se que para a edificação 2, não foi feita ficha técnica de manifestações de infiltração relacionadas a umidade ascendente e destacamento de reboco, visto que já foram abordados no tópico 4.1. Na Figura 11 apresenta-se a ficha técnica para manchas de mofo.



Figura 11- Ficha técnica manchas de mofo

	
<b>DANO OBSERVADO</b>	Manchas de mofo
<b>LOCAL</b>	Revestimento parede
<b>ANOMALIA/FALHA</b>	Anomalia
<b>ENQUADRAMENTO</b>	Projeto e execução
<b>POSSÍVEL AGENTE CAUSADOR</b>	Proliferação de intempéries
<b>RECOMENDAÇÕES</b>	Manutenção corretiva
<b>GRAU DE CRITICIDADE</b>	Crítico

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Esse tipo de umidade é identificado quando aparecem manchas escuras esverdeadas, caracterizando fungos ou quaisquer intempéries (KIEBL; SEDLBAUER, 2001). Esses aparecem em decorrência da temperatura e umidade favoráveis ao seu desenvolvimento (GRANT *et al.*, 1989). Além do desconforto estético, em estágio avançado, o mofo pode causar problemas de saúde aos usuários e, dessa forma, deve ser tratado em urgência apresentando grau crítico.

A seguir, na Figura 12, tem-se a segunda ficha técnica da manifestação patológica de umidade por fissuração, para a edificação 2.

Figura 12- Ficha técnica umidade por fissuração

	
<b>DANO OBSERVADO</b>	Umidade por fissuração
<b>LOCAL</b>	Revestimento parede
<b>ANOMALIA/FALHA</b>	Anomalia
<b>ENQUADRAMENTO</b>	Projeto e execução
<b>POSSÍVEL AGENTE CAUSADOR</b>	Desagregação/ ruptura do material.
<b>RECOMENDAÇÕES</b>	Manutenção corretiva
<b>GRAU DE CRITICIDADE</b>	Crítico

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

A umidade por fissuração, segundo Massetto e Sabbatini (1998), é promovida principalmente por má execução de técnicas construtivas ou aplicação de materiais inadequados. Segundo Silva e Jonov (2018) essa manifestação pode ser identificada quando as fissuras tem origem junto as bases das paredes, em locais que tem contato direto com o solo.

A umidade causada por esse tipo de problema deve ser investigada com maior grau de criticidade devido a presença de fissura em um elemento estrutural em contato com a parede de alvenaria. Visto que pode estar ocorrendo algum dano na estrutura que deve ser corrigido com prioridade.

### 4.3 Edificação 3

A edificação 3 possui 25 anos de idade, apresenta alvenaria constituída de tijolos maciços, reboco interno e externo. As 5 salas de aula apresentam piso revestido com cimento liso e as outras 4 salas de aula apresentam piso revestido em cerâmica 45x45cm, o forro de 1 sala de aula é em laje de concreto armado, enquanto, 6 salas de aula tem cobertura somente em

telha cerâmica e 2 com forro PVC, sem revestimento cerâmico nas alvenarias. Os 2 banheiros apresentam forro em laje de concreto armado, piso revestido em cerâmica 45x45cm alvenaria apresenta o mesmo revestimento do piso, com altura de 1,7m. A única cozinha apresenta forro PVC, o piso revestido com cerâmica 45x45cm e alvenaria apresenta o mesmo revestimento do piso, com altura de 1m e 70cm. Os 2 depósitos são constituídos por uma cobertura em telha cerâmica, o piso revestido com cimento liso e sem revestimento cerâmico nas alvenarias. As 2 secretarias possuem forro em PVC, piso revestido com cerâmica 45x45cm e sem revestimento cerâmico nas alvenarias. O muro é composto por alvenaria com altura de 2,0m, com pintura látex PVA. As alvenarias internas do prédio que não apresentam revestimento cerâmico, apresentam pintura em todas suas áreas.

Foram disponibilizados pela prefeitura o alvará de funcionamento e matrícula do terreno e imóvel.

As informações relatadas pelos usuários, no apêndice H, revelam que não há manutenções para as instalações antigas e isso faz com que periodicamente haja falhas em sistemas elétricos. Destaca-se também que nunca houve nenhum dano causado aos usuários durante funcionamento do prédio.

No Quadro 6, tem-se o resultado da vistoria, com as manifestações patológicas encontradas.

Quadro 6 - Manifestações patológicas encontradas na edificação 3

<b>EDIFICAÇÃO 3</b>	
<b>SUBSISTEMA DA EDIFICAÇÃO</b>	<b>INDÍCIOS/ DANOS</b>
<b>PAREDE</b>	Umidade ascendente
	Manchas de mofo
	Fissura
	Bolhas
	Destacamento da pintura
	Destacamento do reboco
<b>PISO</b>	Manchas em razão da umidade
<b>INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS</b>	Pinturas em não conformidade
	Tampas de reservatórios em não conformidade
	Tubulações obstruídas
<b>INSTALAÇÕES ELÉTRICAS</b>	Defeito/Ausência de tomadas
	Curto-circuito

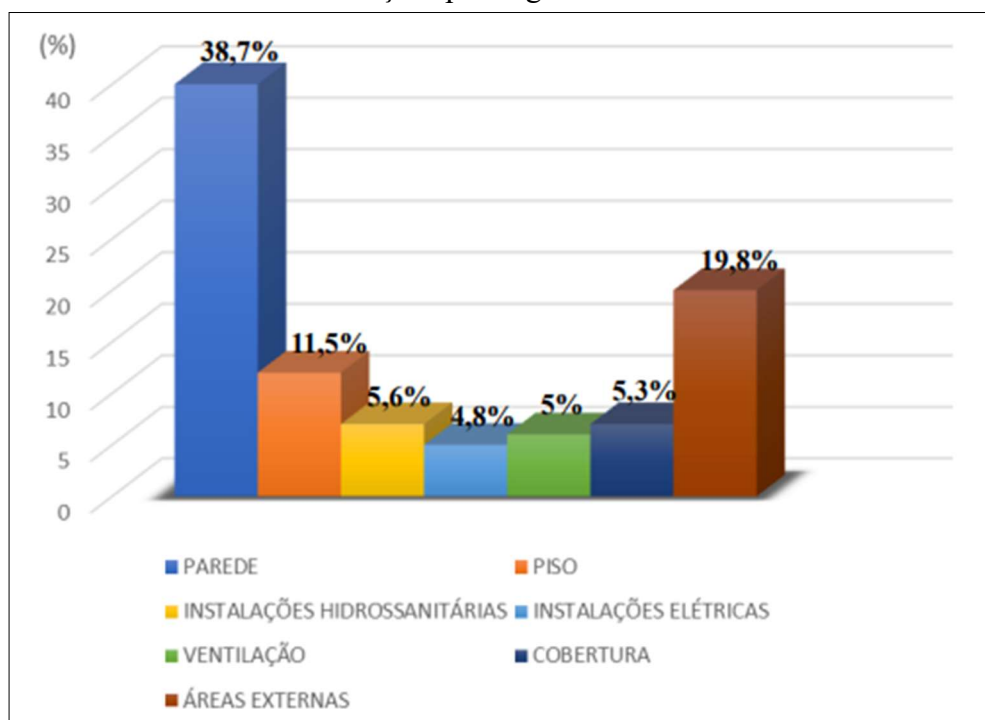
Continuação Quadro 6 - Manifestações patológicas encontradas na edificação 3

<b>INSTALAÇÕES ELÉTRICAS</b>	Defeito no quadro de luz
	Defeito/ Ausência de lâmpadas
<b>VENTILAÇÃO</b>	Ausência de limpeza
	Erro de dimensionamento
	Não-funcionamento
<b>COBERTURA</b>	Caimento do telhado insuficiente
	Desalinhamento de telhas
	Entupimento calha
<b>ÁREAS EXTERNAS</b>	Furo no piso
	Desgaste de pintura
	Ausência/ incorreta sinalização de rotas de fuga
	Ausência de sistema de segurança relacionado a saída de emergência

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Na Figura 13, tem-se a incidência de manifestações patológicas encontradas em cada subsistema no corpo da edificação.

Figura 13- Incidência de manifestações patológicas em cada subsistema da edificação 3



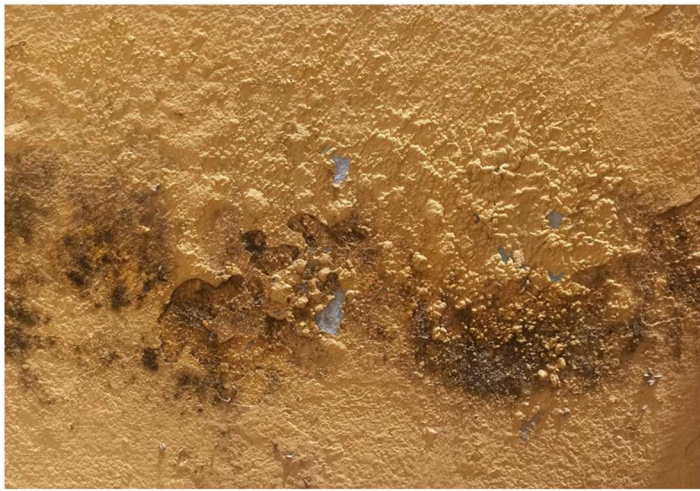
Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Fica notório, conforme a Figura 13, que o subsistema construtivo parede houve maior incidência de manifestações patológicas. Nesse, os problemas relacionados à infiltração encontrados são manchas de mofo, umidade ascendente, fissura, bolhas e destacamento da

pintura. Ressaltando-se que esses, referentes à infiltração, tiveram incidência superior a quaisquer outros encontrados.

As manifestações de umidade ascendente, manchas de mofo, fissura e destacamento de reboco, mencionadas anteriormente nos tópicos 4.1 e 4.2 e também presenciadas nessa edificação 3, não foram abordadas nesse tópico. A seguir, na Figura 14 tem-se as fichas técnicas que representam os resultados e análise das manifestações de infiltração presenciadas nesse subsistema.

Figura 14- Ficha técnica bolhas

	
<b>DANO OBSERVADO</b>	Bolhas
<b>LOCAL</b>	Revestimento parede
<b>ANOMALIA/FALHA</b>	Anomalia
<b>ENQUADRAMENTO</b>	Execução e materiais
<b>POSSÍVEL AGENTE CAUSADOR</b>	Desagregação do material aplicado
<b>RECOMENDAÇÕES</b>	Manutenção corretiva
<b>GRAU DE CRITICIDADE</b>	Médio


Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Esse tipo de anomalia, segundo Andrade (2001), está associado a falhas de execução e materiais, principalmente de massa corrida, visto que pode haver a alteração da composição desse produto que resultará em baixa quantidade de resina, ocasionando expansão do material que separa a camada de pintura e reboco.

Na Figura 15, tem-se a segunda ficha técnica da manifestação patológica de destacamento de pintura, para a edificação 3.



Figura 15- Ficha técnica destacamento de pintura

	
<b>DANO OBSERVADO</b>	Destacamento da pintura
<b>LOCAL</b>	Revestimento parede
<b>ANOMALIA/FALHA</b>	Anomalia
<b>ENQUADRAMENTO</b>	Materiais e execução
<b>POSSÍVEL AGENTE CAUSADOR</b>	Perda de adesão do material aplicado
<b>RECOMENDAÇÕES</b>	Manutenção corretiva
<b>GRAU DE CRITICIDADE</b>	Médio

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Segundo Figueiredo Júnior (2017), esse tipo de anomalia está associado à quantidade significativa de umidade no substrato onde é aplicada a pintura e, quando essa é exposta ao calor do ambiente, passa para o estado gasoso comprometendo o filme da tinta. O resultado para essa situação é a perda considerável de importantes propriedades de aderência e de resistência da tinta com a camada de massa corrida.

#### 4.4 Análise comparativa

O estudo comparativo das três edificações será feito em relação às condições gerais de manutenções. Ademais será apresentada a análise da adequação de intervenções técnicas para tratamento de manifestações patológicas de infiltração, conforme recomendações da literatura especializada.

#### ***4.4.1 Condições gerais de manutenções***

Com os resultados do primeiro procedimento realizado da NBR 16747/2020, descrito no tópico 3.2.1, ficou notório a desatenção em relação às documentações de manutenções de limpeza, de extintores e o plano de manutenção, operação e controle. A única edificação que apresentou documentação sobre manutenção de limpeza de reservatórios e de caixas de inspeção foi a edificação 2.






Vale ressaltar que a NBR 5674/2012 - Manutenção predial, define os requisitos mínimos para gestão do sistema de manutenção predial, para evitar perda de desempenho por consequência de danificação de sistemas, equipamentos e componentes. Dessa forma, a ausência do plano de manutenção, operação e controle nas edificações, simboliza desatenção com tal serviço. Com efeito, as edificações 1, 2 e 3 estão suscetíveis a sofrerem sucessivas intervenções corretivas e, isso, sem o plano de operação e controle pode colocar em risco a integridade dos usuários dessas edificações públicas, principalmente, no caso dessas edificações que apresentam um público maior, composto por estudantes e profissionais.

#### ***4.4.2 Análise da adequação de intervenções técnicas para tratamento de manifestações patológicas de infiltração***

As intervenções técnicas foram feitas por uma empresa terceirizada, com quinze trabalhadores terceirizados (um engenheiro responsável, um técnico em edificações, dez serventes e três pedreiros). Os materiais e recursos tecnológicos utilizados nos reparos, foram fornecidos por empresas terceirizadas da região interiorana e, solicitados de acordo com a necessidade ao longo da execução dos serviços.

O Quadro 7 apresenta as manifestações encontradas nas edificações, os procedimentos executados pelos colaboradores e a análise de adequação do tratamento aplicado.

Quadro 7- Adequação de tratamento aplicado

MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA	PROCEDIMENTOS EXECUTADOS	FOTO DA EXECUÇÃO DE RECUPERAÇÃO	ADEQUAÇÃO DE TRATAMENTO
Bolhas na pintura	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Raspagem da pintura</li> <li>2. Limpeza</li> <li>3. Aplicação de pintura</li> </ol>		<p>Edificação 1: Não se aplica</p> <p>Edificação 2: Não se aplica</p> <p>Edificação 3: Não conformidade</p>
Destacamento de pintura	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Limpeza</li> <li>2. Aplicação de pintura</li> </ol>		<p>Edificação 1: Não conformidade</p> <p>Edificação 2: Não se aplica</p> <p>Edificação 3: Não conformidade</p>
Destacamento de reboco	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Limpeza</li> <li>2. Aplicação de reboco</li> </ol>		<p>Edificação 1: Não conformidade</p> <p>Edificação 2: Não conformidade</p> <p>Edificação 3: Não se aplica</p>
Manchas de mofo	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Remoção da área afetada</li> <li>2. Aplicação de reboco</li> <li>3. Aplicação de pintura</li> </ol>		<p>Edificação 1: Não se aplica</p> <p>Edificação 2: Não conformidade</p> <p>Edificação 3: Não conformidade</p>
Umidade por fissuração	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Remoção da área afetada</li> <li>2. Aplicação de reboco</li> <li>3. Aplicação de pintura</li> </ol>		<p>Edificação 1: Não se aplica</p> <p>Edificação 2: Não conformidade</p> <p>Edificação 3: Não apresenta</p>



Continuação Quadro 7- Adequação de tratamento aplicado

Umidade ascendente	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Remoção da área afetada</li> <li>2. Aplicação de reboco</li> <li>3. Aplicação de pintura</li> </ol>		<p>Edificação 1: Não conformidade</p> <p>Edificação 2: Não conformidade</p> <p>Edificação 3: Não conformidade</p>
--------------------	---	--	---

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Os tratamentos aplicados para cada anomalia, descritas no Quadro 7, foram comparados às metodologias de recuperação da literatura.

É importante salientar que é necessário realizar o procedimento prévio de eliminação da fonte de umidade e deve ser feito antes do início de quaisquer reparos ou aplicação de técnicas (SILVA, 2014).

Um dos corretos e eficientes tratamentos para umidade ascendente é feito com a técnica de drenagem periférica, em que são aplicados dispositivos de ventilação mecânica que força o ar úmido sair, esses são colocados nos canais periféricos na base das paredes afetadas, a fim de diminuir o contato dessas com a água, com resultado têm-se a evaporação ocorrida abaixo do nível do solo da água infiltrada (FREITAS; TORRES, 2007).

Comparando-se os procedimentos de reparo para umidade ascendente da literatura com os adotados pela empresa responsável, nota-se que não houve conformidade com a intervenção de tratamento. O erro executivo, segundo o que foi observado nas intervenções, está relacionado à limitação de recursos tecnológicos para execução correta do tratamento dessa manifestação.

Para anomalia de destacamento de reboco, o tratamento deve ser feito, primeiramente, removendo as áreas não aderentes ou desagregadas, por meio da raspagem e limpeza, eliminando quaisquer vestígios de aderência existente, em seguida é feita a aplicação de material impermeabilizante componente na argamassa (hidrofuga) para posterior recebimento de uma nova camada de reboco e acabamento (GASPAR; COLEN; BRITO; 2007).

Em análise aos procedimentos de intervenção para destacamento de reboco adotados pela empresa responsável, percebe-se que não houve a aplicação de material impermeabilizante, que é uma etapa fundamental para garantir a efetiva estanqueidade ao subsistema.

O tratamento para a anomalia de destacamento de pintura é simples e feito somente

com a limpeza do local afetado e aplicação de uma pintura estanque, com mais de duas camadas e que apresente na composição resina epoxídica ou poliuretânica (BRITO, 2003). Segundo o mesmo autor, esse material é resistente a ações de exposição de fenômenos climáticos que possam causar tal anomalia.

Ao comparar o tratamento da literatura para destacamento de pintura feito, com o tratamento feito pela empresa responsável, verifica-se que não houve conformidade quanto a adequação do material aplicado na pintura. Visto que em ambientes externos com maior exposição a fenômenos climáticos é importante que haja uma cautela quanto a aplicação de tintas que possuam em sua composição resistência a solventes, agentes químicos e umidade.

Para o tratamento da anomalia de bolhas na pintura, de acordo Pereira (2021) deve ser feito primeiramente a raspagem e limpeza da região, seguido por preparação da superfície com reperfilamento utilizando argamassa apropriada hidrofuga, em seguida é realizada a aplicação de massa para nivelamento e correção de imperfeições para que, por fim, seja aplicado a pintura estanque (PEREIRA, 2021).

Ao comparar o tratamento da literatura para bolhas na pintura executado, com o tratamento feito pela empresa responsável, constata-se que não houve aplicação de material impermeabilizante.

A anomalia de manchas de mofo pode ser tratada com a combinação de aplicação da solução lixívia e água com traço 1:1. O composto ativo nesse produto é o hipoclorito de sódio e se caracteriza por ser muito eficaz em acabar com fungos e esporos de mofo. A aplicação desse produto é feita diretamente no substrato até a remoção, em seguida deve ser aplicada água limpa no local, deixando secar naturalmente (PEREIRA, 2021).

Ao comparar o tratamento da literatura para manchas de mofo, com o tratamento feito pela empresa responsável, observa-se que houve a eliminação completa do reboco nas paredes afetadas. Esse procedimento elimina as manchas de mofo, mas poderia ser facilitado e ter menor custo, visto que somente a correta aplicação de solução lixívia e água resolveria esse problema, sem necessidade de refazer a camada de reboco.

O tratamento de umidade por fissuração dependerá da abertura das fendas de infiltração e o grau de estabilização. Fissuras muito largas que não se encontram estabilizadas, exigem uma recuperação generalizada com eliminação de todo o substrato envolvido. Em contrapartida, fissuras pequenas, consideradas estáveis, pode ser tratada com utilização de revestimento impermeável (CARVALHO 2015). Um dos materiais com propriedades impermeabilizantes que podem ser utilizados para recuperar a parede danificada, é a aplicação de revestimento de argamassa de recuperação, essa é uma solução com baixo custo e fácil

execução (CUNHA, NEUMANN, 1979). Esse revestimento é caracterizado por apresentar propriedades impermeáveis à água e permeável ao vapor, de modo que permita a secagem do substrato e impossibilite a entrada de água (LIRA et al., 2020).

Ao comparar o tratamento da literatura para umidade por fissuração, com o tratamento feito pela empresa responsável, verifica-se que não houve conformidade, pois foi constatado a ausência da aplicação de revestimento com propriedade impermeabilizante.

Vale ressaltar que a impermeabilização é uma etapa de tratamento corretivo indispensável e deve ser projetada para proteger elementos construtivos contra agentes agressivos como gases e chuva, possíveis vazamentos ou contaminações e garantir salubridade, proporcionando conforto aos usuários (VIEIRA, 2008). Ademais, é importante que seja feito o correto uso de impermeabilizante, selecionado de acordo com as condições do local, frequência de umidade, exposição ao sol, extensão da aplicação, movimentação da base, exposição de cargas e pressão hidrostática (SABBATINI, 2006).

A NBR 9575/2010 especifica o tipo apropriado de impermeabilização a ser utilizado, segundo critérios de atuação dos fluidos nas áreas construtivas que necessitam de estanqueidade. Essa atuação pode ser imposta devido a água de percolação, água de condensação, umidade do solo e fluido sob pressão unilateral e bilateral.

A especificação de materiais de acordo com os critérios mencionados anteriormente, não foi realizada pela empresa responsável. A vista disso, menciona-se que essa especificação é algo importante pois garante a eficiente estanqueidade, aumenta a durabilidade do subsistema e, conseqüentemente, reduz gastos de possíveis trabalhos com manutenções corretivas que possam surgir ao longo dos anos.

Outro procedimento indispensável para reparo de paredes danificadas por infiltração é a limpeza. É um serviço preliminar, de fundamental importância para o bom desempenho e durabilidade do reparo e da proteção. Antes de quaisquer serviços de recuperação, os resquícios do sistema anterior, caso existam, devem ser removidos mecanicamente (SABBATINI, 2006). Menciona-se que esse serviço preliminar pôde ser observado em todos os reparos feitos pela empresa responsável.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa realizou o diagnóstico e avaliou o tratamento das manifestações patológicas de infiltração em paredes de alvenaria de três edificações públicas de município interiorano. Os resultados obtidos, permite concluir que:

- a) O principal sistema construtivo afetado por manifestações patológicas foram paredes de alvenaria, nas quais as principais anomalias diagnosticadas eram causadas por infiltrações, com maior incidência em todas as edificações investigadas;
- b) Os procedimentos de tratamento avaliados, para manifestação patológica de infiltração, revelam que apesar de se tratar de serviços de baixa complexidade apresentados pela literatura, não são atendidos em execução.

Cabe mencionar que devido ao período de pandemia em razão da COVID-19, a pesquisa sofreu limitações quanto a realização de ensaios laboratoriais como o de permeabilidade e porosidade do material afetado, que auxiliariam no diagnóstico e causa mais precisos. No entanto, a pesquisa pode contribuir para profissionais engenheiros, técnicos e colaboradores, que terão informações acessíveis a respeito dos tratamentos de intervenção para manifestações patológicas de infiltração, bem como servir de material para auxílio em inspeções prediais.

## REFERÊNCIAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 16747**. Inspeção predial. Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: <[https://s3.amazonaws.com/dinder.com.br/wp-content/uploads/sites/566/2020/11/ABNT-NBR-16747\\_2020-INSPEC%CC%A7A%CC%83O-PREDIAL-SINDICO-LEGAL.pdf](https://s3.amazonaws.com/dinder.com.br/wp-content/uploads/sites/566/2020/11/ABNT-NBR-16747_2020-INSPEC%CC%A7A%CC%83O-PREDIAL-SINDICO-LEGAL.pdf)>. Acesso em: 21 de março de 2021.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 15575**: Edificações habitacionais - Desempenho. Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: <[https://www.caubr.gov.br/wp-content/uploads/2015/09/2\\_guia\\_normas\\_final.pdf](https://www.caubr.gov.br/wp-content/uploads/2015/09/2_guia_normas_final.pdf)>. Acesso em: 19 de abril de 2021.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 14037**: Manual de operação, uso e manutenção das edificações. Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: <<https://jcbasilio.files.wordpress.com/2010/09/nbr-14037.pdf>>. Acesso em: 21 de março de 2022.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 9575/2010**: Impermeabilização – Seleção e Projeto. Rio de Janeiro: ABNT, 2010. Disponível em: <[https://www.academia.edu/40175825/NORMA\\_BRASILEIRA\\_ABNT\\_NBR\\_9575\\_Impermeabiliza%C3%A7%C3%A3o\\_Sele%C3%A7%C3%A3o\\_e\\_projeto](https://www.academia.edu/40175825/NORMA_BRASILEIRA_ABNT_NBR_9575_Impermeabiliza%C3%A7%C3%A3o_Sele%C3%A7%C3%A3o_e_projeto)>. Acesso em: 21 de março de 2022.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 12190/2003**: Seleção da impermeabilização. Rio de Janeiro: ABNT, 2003. Disponível em: <<https://docero.com.br/doc/e5en8cn>>. Acesso em: 21 de março de 2022.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 14432**: Exigências de resistência ao fogo de elementos construtivos. Rio de Janeiro: ABNT, 2001.

AGUIAR, J. CABRITA, A. M. APPLETON, J. (2002). **Guião de apoio à reabilitação de edifícios habitacionais**. Lisboa - Portugal: LNEC.

ANDRADE, J. J. O. **Contribuição à Previsão da Vida Útil das Estruturas de Concreto Armado Atacadas pela Corrosão da Armadura: Iniciação por Cloretos**. Porto Alegre: UFRGS. Tese (Doutorado em Engenharia Civil), Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001. Disponível em: <<https://lume.ufrgs.br/handle/10183/2613>>. Acesso em: 21 de março de 2022.

ANDRADE, M. M. **Introdução à metodologia do trabalho científico**: elaboração de trabalhos na graduação. São Paulo, SP: Atlas, 2010.

AZEVEDO, Minos Trocoli. et al. **Concreto: Ciência e Tecnologia**. São Paulo: Ibracon, 2011. 1902 p, v.2.

BARCAUI, André B. et al. **Gerenciamento do tempo em projetos**. 4. ed. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2014. Disponível em: <<https://pdfcoffee.com/qdownload/gerenciamento-do-tempo-em-projetos-andre-baptista-barcaui-5-pdf-free.html>>. Acesso em: 21 de março de 2022.

BRASIL. Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993. Regulamenta o art. 37, inciso XXI, da

Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 22 jun. 1993. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L8666cons.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L8666cons.htm)>. Acesso em: 21 de março de 2022.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Obras públicas**: recomendações básicas para a contratação e fiscalização de obras de edificações públicas. Brasília: TCU, Secretaria de Fiscalização de Obras e Patrimônio da União, 2002. Disponível em: <<https://portal.tcu.gov.br/obras-publicas-recomendacoes-basicas-para-a-contratacao-e-fiscalizacao-de-obras-de-edificacoes-publicas.htm>>. Acesso em: 21 de março de 2022.

BRITO, Jorge de. **Humidade ascendente em paredes térreas de edifícios**. Dissertação de Mestrado em Construção. Instituto Superior Técnico. Lisboa, 2003. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/282291651\\_Humidade\\_ascendente\\_em\\_paredes\\_tereas\\_de\\_edificios](https://www.researchgate.net/publication/282291651_Humidade_ascendente_em_paredes_tereas_de_edificios)>. Acesso em: 21 de março de 2022.

BRETAS, E. S. **O Processo de Projetos de Edificações em Instituições Públicas**: proposta de um modelo simplificado de coordenação. Belo Horizonte, 2010. Dissertação (Mestrado em Construção Civil) - Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2010. Disponível em: <<https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/ISMS-8D2P9P>>. Acesso em: 21 de março de 2022.

CARVALHO, S. R. L. D. S. **Humidade em edifícios antigos: reabilitação do edifício do Governo Civil do Porto para instalação de um Hotel de 4 estrelas**. Dissertação (Mestrado em Arquitetura) - Faculdade de Comunicação, Arquitetura, Artes e Tecnologias da Informação, Universidade Lusófona do Porto. Portugal, 2015. Disponível em: <<https://docplayer.com.br/42541521-Humidade-em-edificios-antigos-reabilitacao-do-edificio-do-governo-civil-do-porto-para-instalacao-de-um-hotel-de-4-estrelas.html>>. Acesso em: 21 de março de 2022.

CBIC – Câmara Brasileira da Indústria da Construção. **Desempenho de edificações habitacionais: guia orientativo para atendimento à norma ABNT NBR 15575/2013**. Câmara Brasileira da Indústria da Construção. Fortaleza, 2013.

CHENG, Y. M. An Exploration Into Cost-Influencing Factors on Construction Projects. **International Journal of Project Management**, v. 32, n. 5, p. 850-860, 2014. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0263786313001348>>. Acesso em: 21 de março de 2022.

CIB WORKING COMMISSION W86. **Building pathology**: a state-of-the-art report. Rotterdam, The Netherlands: CIB, 1993. Disponível em: <<https://www.irbnet.de/daten/iconda/CIB11719.pdf>>. Acesso em: 21 de março de 2022.

CORPORACIÓN DE DESARROLLO (CDT). **Húmedad por condensación en viviendas**. 2. ed. Santiago de Chile: Trama Impresores, 2012.

CORSINI, Rodnei. **Trinca ou fissura**. *Téchne*, São Paulo, n. 160, p. 56-60, 2010.

CUNHA, Aimar G.; NEUMANN, Walter. **Manual de impermeabilização e isolamento térmico: como projetar e executar**. 5. ed. Rio de Janeiro: Texsa Brasileira Ltda, 1979. p. 18.

DO CARMO, Paulo Obregon. **Patologia das construções**. Santa Maria, Programa de atualização profissional – CREA – RS, 2003.

DOLOI, H. et al. Analysing Factors Affecting Delays in Indian Construction Projects. **International Journal of Project Management**, v. 30, n. 4, p. 479-489, 2012. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0263786311001384>>. Acesso em: 21 de março de 2022.

EXTERCKOETTER, Dórotty; ZANCAN, Evelise Chemale. **Manifestação da patologia de umidade ascendente**: Estudo de caso da recuperação de uma residência unifamiliar, Criciúma/SC. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2018. Disponível em: <<http://repositorio.unesc.net/bitstream/1/6493/1/DorottyExterckoetter.pdf>>. Acesso em: 21 de março de 2022.

FIGUEIREDO JÚNIOR, Geraldo Josafá de. **Patologias em revestimentos de fachadas – diagnóstico, prevenção e causas**. Monografia (Especialização) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2017. Disponível em: <<https://docs.favenorte.edu.br/files/tcc/ERIQUE-E-PABLO.pdf>>. Acesso em: 21 de março de 2022.

FIGUEIREDO, M. G. de; VARUM, H.; COSTA, A. **Aspectos da arquitetura civil edificada no século XIX, em São Luís do Maranhão, Brasil**. *Conservar Patrimônio*, n. 15, p. 43–68, 2012. Disponível em: <[https://www.redalyc.org/pdf/5136/Resumenes/Resumo\\_513653441003\\_5.pdf](https://www.redalyc.org/pdf/5136/Resumenes/Resumo_513653441003_5.pdf)>. Acesso em: 21 de março de 2022.

FREITAS, R. J. G. DE. **Técnicas de Tratamento/ Controlo da Humidade Ascensional – catálogo**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – especialização em construções civil: Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. Porto. Pt, 2014. Disponível em: <[https://sigarra.up.pt/feup/pt/pub\\_geral.show\\_file?pi\\_doc\\_id=26307](https://sigarra.up.pt/feup/pt/pub_geral.show_file?pi_doc_id=26307)>. Acesso em: 21 de março de 2022.

GASPAR, P.; FLORES-COLEN, Inês; DE BRITO, Jorge. **Técnicas de Diagnóstico e Classificação de Anomalias por Perda de Aderência em Rebocos**. Congresso Nacional de Argamassas de Construção, Lisboa, Portugal, 2007. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/283795417\\_Tecnicas\\_de\\_Diagnostico\\_e\\_Classificacao\\_de\\_Anomalias\\_por\\_Perda\\_de\\_Aderencia\\_em\\_Rebocos](https://www.researchgate.net/publication/283795417_Tecnicas_de_Diagnostico_e_Classificacao_de_Anomalias_por_Perda_de_Aderencia_em_Rebocos)>. Acesso em: 21 de março de 2022.

GOMES, Rubens Carlos Gustmann. **A postura das empresas construtoras de obras públicas da Grande Florianópolis em relação ao PBQP-H**. 173 f. (Dissertação de Mestrado). UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil – PPGEC. Florianópolis, 2007. Disponível em: <<https://core.ac.uk/download/pdf/30370618.pdf>>. Acesso em: 21 de março de 2022.

GRANT, C. et al. The moisture requirements of moulds isolated from domestic dwellings. **International Biodeterioration**, v. 25, n. 4, p. 259–284, 1 jan. 1989.

GUCKERT, G. SCHONS, **Patologia em fundações: Estudo de caso acerca do adensamento**

**do solo nas laterais de uma edificação.** Brazilian Journal of Development, Curitiba, v.7, n.10, p. 98503-98514, 2021. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/ac/a/cH8zJVw4jMyrhVmGQ3BwTnS/abstract/?lang=pt#:~:text=As%20curvas%20obtidas%20indicam%20que,na%20medida%20em%20que%20se>>. Acesso em: 21 de março de 2022.

HENRIQUES, F. M. A. **Humidade em paredes.** 4. ed. Lisboa, Portugal: Laboratório Nacional de Engenharia Civil, 1994.

IANTAS, Lauren Cristina. **Estudo de caso: análise de patologias estruturais em edificação de gestão pública.** Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Curso de Construção de Obras Públicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2010. Disponível em: <<https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/34354>>. Acesso em: 21 de março de 2022.

IBI. Instituto Brasileiro de Impermeabilização. **O que é impermeabilização.** 2021. Disponível em: <<https://ibibrasil.org.br/o-que-e-impermeabilizacao/>>. Acesso em: 21 de março de 2022.

INSTITUTE OF MEDICINE (IOM). **Damp indoor spaces and health.** Washington, D. C.: The National Academies Press, 2004.

JOHN, V. M.; SATO, N. M. N. **Durabilidade de componentes da construção.** Coletânea Habitar – Construção e Meio Ambiente. V. 7. p. 21- 57. Porto Alegre, 2006.

JONOV, C. M. P. NASCIMENTO, N. O.; SILVA, A. P. Avaliação de danos às edificações causados por inundações e obtenção dos custos de recuperação. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 13, n. 3, p. 75-94, jan./mar. 2013.

KHARSEK, M. et al. Humid wall: review on causes and solutions. In: WORLD SUSTAINABLE BUILT ENVIRONMENT CONFERENCE, 2017, Hong Kong. **Conference Proceedings.** Sweden: Chalmers University of Technology, 2017. p. 675-681. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/317345950\\_Humid\\_Wall\\_Review\\_on\\_Causes\\_and\\_Solutions](https://www.researchgate.net/publication/317345950_Humid_Wall_Review_on_Causes_and_Solutions)>. Acesso em: 21 de março de 2022.

KIEBL, Kurt, SEDLBAUER, Klaus. **Neue Erkenntnisse zur Beurteilung von Schimmelpilzen und Stand der Normen Bearbeitung.** Weimar. 19 Seiten. (2001).

LIRA, V.; MORAIS, A. T. G.; ABREU, M.; LORDSLEEM JR., A. **Diagnóstico e Recuperação das Patologias Em Alvenarias de Vedação de Um Hospital Brasileiro.** Revista De Engenharia E Pesquisa Aplicada, p. 44-53. 2020. Disponível em: <<http://revistas.poli.br/index.php/rep/article/view/1388>>. Acesso em: 21 de março de 2022.

LSTIBUREK, J.; CARMODY, J. **Moisture control handbook: new, low-rise, residential construction.** United States: The Department of Energy (DOE), 1997. Disponível em: <<https://digital.library.unt.edu/ark:/67531/metadc696747/>>. Acesso em: 21 de março de 2022.

MAGALHÃES, E. F. **Fissuras em alvenarias: configurações típicas e levantamento de incidências no Estado do Rio Grande do Sul.** Trabalho de Conclusão – Curso de Mestrado Profissionalizante em Engenharia, Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004. Disponível em: <<https://lume.ufrgs.br/handle/10183/10135>>. Acesso em: 21 de março de 2022.



MASSETTO, L. T.; SABBATINI, F. H. Estudo comparativo da resistência das alvenarias de vedação de blocos utilizadas na região de São Paulo. In: Congresso Latino-americano em tecnologia e gestão na produção de edifícios, soluções para o terceiro milênio, São Paulo. **Anais**. EPUSP, 1998. Disponível em: <<https://repositorio.usp.br/item/001030469>>. Acesso em: 21 de março de 2022.

MITSUZAKI, C. Y. Y.; SILVA, A. B. JESUS, V. A. **Patologias na Construção Civil**. Pesquisa e Ação, v. 5, n. 4, dezembro de 2019. Disponível em: <<https://revistas.brazcubas.br/index.php/pesquisa/article/download/775/780/>>. Acesso em: 21 de março de 2022.

MUNOZ, A. H. **Evaluación de patologías en estructuras de concreto**. In: Seminario Evaluación y Diagnóstico de Las Estructuras en Concreto. Bogotá, Noviembre de 2001.

OKAMOTO, Patricia Seiko. **Os impactos da norma brasileira de desempenho sobre o processo de projeto de edificações residenciais**. 2015. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015. Disponível em: <[https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3146/tde-19072016-083350/pt-br.php#:~:text=Concluiu%2Dse%20que%20os%20impactos,de%20edifica%C3%A7%C3%B5es%20residenciais%3B%20\(2\)](https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3146/tde-19072016-083350/pt-br.php#:~:text=Concluiu%2Dse%20que%20os%20impactos,de%20edifica%C3%A7%C3%B5es%20residenciais%3B%20(2)>)>. Acesso em: 21 de março de 2022.

OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças. **Planejamento Estratégico: Conceitos, Metodologia e Prática**. São Paulo: Atlas, 2004.

OLIVEIRA, J. O. MELHADO, S. B. O Papel do Projeto em Empreendimentos Públicos: dificuldades e possibilidades em relação à qualidade. In: Workshop Nacional Gestão do Processo de Projeto na Construção de Edifícios, Porto Alegre, 2002. **Anais**. Porto Alegre, 2002. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/346717748\\_O\\_PAPEL\\_DO\\_PROJETO\\_EM\\_EMPREENDIMENTOS\\_PUBLICOS\\_DIFICULDADES\\_E\\_POSSIBILIDADES\\_EM\\_RELACAO\\_A\\_QUALIDADE](https://www.researchgate.net/publication/346717748_O_PAPEL_DO_PROJETO_EM_EMPREENDIMENTOS_PUBLICOS_DIFICULDADES_E_POSSIBILIDADES_EM_RELACAO_A_QUALIDADE)>. Acesso em: 21 de março de 2022.

PEREZ, C. **Proposta e Implementação de Um Plano de Qualidade Para Obras Públicas de Pequeno Porte**. Dissertação (Mestrado em Construção Civil) - Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011. Disponível em: <<https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/ISMS-8UALZQ>>. Acesso em: 21 de março de 2022.

PEREIRA, R.P. , E. DE. **Humidade no interior dos edifícios: Estudo de Casos**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil). Instituto Superior de Engenharia de Lisboa. Portugal, 2021. Disponível em: <<https://repositorio.ipl.pt/bitstream/10400.21/14048/1/Dissertacao.pdf>>. Acesso em: 21 de março de 2022.

POSSAN, E.; DEMOLINER, C.A. **Desempenho, durabilidade e vida útil das edificações: abordagem geral**. Revista Técnico Científica, v. 1, n. 1, 2013. Disponível em: <<http://creaprw16.crea-pr.org.br/revista/sistema/index.php/revista/article/viewFile/14/10#:~:text=Neste%20sentido%2C%20a%20abordagem%20de,garantindo%20que%20desempenhem%20suas%20fun%C3%A7%C3%B5es>>. Acesso em: 21 de março de 2022.

PROSHOW, G. **Case studies of moisture problems in buildings**. Gary Proskiw is President of Proskiw Engineering, Ltd., Winnipeg, Manitoba, Canada, 2007. Disponível em: <[https://web.ornl.gov/sci/buildings/conf-archive/2007%20B10%20papers/124\\_Proskiw.pdf](https://web.ornl.gov/sci/buildings/conf-archive/2007%20B10%20papers/124_Proskiw.pdf)>. Acesso em: 21 de março de 2022.

RODRIGUES, C. **Contribuição à Gestão de Contratos Para Reforma de Imóveis Usados Pela Administração Pública**. Dissertação (Mestrado em Construção Civil) - Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2010. Disponível em: <<https://docplayer.com.br/68021744-Contribuicao-a-gestao-de-contratos-para-reforma-de-imoveis-utilizados-pela-administracao-publica.html>>. Acesso em: 21 de março de 2022.

RODRIGUEZ, V. (Coord.). **Manual de patología de la edificación**. Tomo 3. Madrid, Espanha: Universidad Politécnica, 2004. Disponível em: <<https://docplayer.es/8776270-Manual-de-patologia-de-la-edificacion.html>>. Acesso em: 21 de março de 2022.

SABBATINI F. et al. **Impermeabilização – Sistemas e execução**. UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Escola Politécnica da USP. São Paulo, 2006.

SANTOS, A. et al. **Crítica ao Processo de Contratação de Obras Públicas no Brasil**. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 14., Foz do Iguaçu, 2002. Anais. Foz do Iguaçu: ANTAC, 2002.

SILVEIRA, D. R. D et al. **Qualidade na construção civil: Um estudo de caso em uma empresa da construção civil do Rio Grande do Norte**. XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Curitiba, 2002. Disponível em: [http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2002\\_TR21\\_0969.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2002_TR21_0969.pdf). Acesso em: 21 de março de 2022.

SILVA, P. A.; JONOV, P. M. C. **Patologia nas Edificações**. Curso de Aperfeiçoamento e Gestão na Construção Civil Publica. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2014.

SITTER, W. R. **Costs for service life optimization**. The Law of fives. In: International CEB-RILEM workshop on durability of concrete structures. Proceedings. Copenhagen: CEBRIUM, 1984, p. 18-20.

SON, L. H.; YUEN, G. C. S. **Building maintenance technology**. Houndmills, Basingstoke, Hampshire: MacMillan Press, 1993.

SOUZA, J. S. **Avaliação da aplicação do Índice de Boas Práticas de Canteiros de Obras em empresas de construção civil**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. 2005. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/28534>>. Acesso em: 21 de março de 2022.

SUPLICY, George Felix da Silva. **Patologias causadas pela umidade nas edificações**. Monografia de Graduação – Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2012.

STORTE, Marcos. **A Importância da Impermeabilização**. In: 46º Congresso Brasileiro do Concreto. Florianópolis – SC, 2004.

TAGUCHI, M. K. **Avaliação e qualificação das patologias das alvenarias de vedação nas**

**edificações.** (Dissertação de Mestrado) - Curso de Engenharia Civil, Setor de Tecnologia da Universidade Federal do Paraná, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2010. Disponível em:

<[https://www.acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/24135/1\\_Dissertacao%20Mario.pdf?%20sequence=1&isAllowed=y](https://www.acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/24135/1_Dissertacao%20Mario.pdf?%20sequence=1&isAllowed=y)>. Acesso em: 21 de março de 2022.

TUTIKIAN, B; PACHECO; M. **Boletín Técnico - Inspección, diagnóstico y pronóstico en la Construcción Civil.** Merida, 2013.

VERÇOZA, E. J. **Impermeabilização na Construção.** 2.ed. Porto Alegre, Sagra, 1987.

VERÇOZA, E. J. **Patologia das Edificações.** Editora Sagra. Porto Alegre, 1991.

VIEIRA, S. E. **Análise comparativa de sistema de impermeabilização incorporando como estruturantes fibras de sisal e de poliéster.** Dissertação de Pós-Graduação em Engenharia Civil. Universidade Federal Fluminense. Niterói, 2008.

VITÓRIO, A. **Fundamentos da patologia das estruturas nas perícias de engenharia.** Recife, 2003. Disponível em:

<[http://www.vitorioemelo.com.br/publicacoes/Fundamentos\\_Patologia\\_Estruturas\\_Pericias\\_Engenharia.pdf](http://www.vitorioemelo.com.br/publicacoes/Fundamentos_Patologia_Estruturas_Pericias_Engenharia.pdf)>. Acesso em: 21 de março de 2022.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **WHO guidelines for indoor air quality: dampness and mould.** Copenhagen, Denmark, 2009. Disponível em: <<https://apps.who.int/iris/handle/10665/164348>>. Acesso em: 21 de março de 2022.

ZAMBONI, Isabela. **Como lidar com infiltrações.** IBDA - Instituto Brasileiro de Desenvolvimento de Arquitetura, 2013 Disponível em: <<http://www.forumdaconstrucao.com.br/conteudo.php?a=36&Cod=1973>> Acesso em: 21 de março de 2022.

ZANZARINI, J. C. **Análise das causas e recuperação de fissuras em edificação residencial em alvenaria estrutural – Estudo de caso.** 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Departamento acadêmico de Engenharia Civil, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Campo Mourão, 2016. Disponível em: <[https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/6296/3/CM\\_COECI\\_2016\\_1\\_15.pdf](https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/6296/3/CM_COECI_2016_1_15.pdf)>. Acesso em: 21 de março de 2022.

**APÊNDICE A – CHECKLIST DOCUMENTAÇÃO**

<b>VERIFICAÇÃO DA DOCUMENTAÇÃO</b>	
CLASSIFICAÇÃO DE OCUPAÇÃO: _____	
	<b>DOCUMENTAÇÕES ANALISADAS</b>
( <input type="checkbox"/> ) sim ( <input type="checkbox"/> ) não	Manual de Uso, Operação e Manutenção
( <input type="checkbox"/> ) sim ( <input type="checkbox"/> ) não	Plano de Manutenção e Operação e Controle e seus relatórios (PMOC)
( <input type="checkbox"/> ) sim ( <input type="checkbox"/> ) não	Projetos legais
( <input type="checkbox"/> ) sim ( <input type="checkbox"/> ) não	Memorial descritivo dos sistemas construtivos
( <input type="checkbox"/> ) sim ( <input type="checkbox"/> ) não	Atestado de Regularidade do Corpo de Bombeiros (LEI Nº 4183)
( <input type="checkbox"/> ) sim ( <input type="checkbox"/> ) não	Relatório de Inspeção Anual de Elevadores (RIA)
( <input type="checkbox"/> ) sim ( <input type="checkbox"/> ) não	Atestado de medição ôhmica
( <input type="checkbox"/> ) sim ( <input type="checkbox"/> ) não	Laudos de vistorias/inspeções anteriores
( <input type="checkbox"/> ) sim ( <input type="checkbox"/> ) não	Relatório de manutenção de extintores
( <input type="checkbox"/> ) sim ( <input type="checkbox"/> ) não	Inscrição da edificação na Receita Federal
( <input type="checkbox"/> ) sim ( <input type="checkbox"/> ) não	Memorial descritivo dos sistemas construtivos
( <input type="checkbox"/> ) sim ( <input type="checkbox"/> ) não	Relatório de manutenção das mangueiras dos hidrantes

<input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não	Alvará de funcionamento
<input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não	Matrícula atualizada do terreno
<input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não	Relatório de manutenção e limpeza das caixas de inspeção e gordura
<input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não	Relatórios de limpeza e desinfecção dos reservatórios de água

**APÊNDICE B – CHECKLIST INSPEÇÃO PREDIAL**

<b>VISTORIA</b>		
CLASSIFICAÇÃO DE OCUPAÇÃO: _____		
<b>SUBSISTEMA DA EDIFICAÇÃO</b>	<b>INDÍCIOS/ DANOS</b>	
<b>REVESTIMENTO (PAREDES)</b> ( ) Argamassa ( ) Pintura ( ) Cerâmica ( ) Gesso	Umidade Ascendente	( ) sim ( ) não
	Destacamento Reboco	( ) sim ( ) não
	Destacamento Revestimento	( ) sim ( ) não
	Fissura	( ) sim ( ) não
	Bolhas/enrugamento	( ) sim ( ) não
	Abertura inesperada e aparecimento de cabos de instalações elétricas	( ) sim ( ) não
	Manchas de mofo	( ) sim ( ) não
<b>ESTRUTURAS</b> ( ) Concreto armado ( ) Madeira ( ) Metálica ( ) Alv. Estrutural	Armadura Exposta	( ) sim ( ) não
	Fissuras em vãos	( ) sim ( ) não
	Fissuras em alvenaria	( ) sim ( ) não
	Desagregação	( ) sim ( ) não
	Infiltração	( ) sim ( ) não
	Corrosão	( ) sim ( ) não
<b>REVESTIMENTO (FORRO)</b> ( ) PVC ( ) Madeira ( ) Concreto Armado ( ) N/A	Fissura	( ) sim ( ) não
	Desencaixe	( ) sim ( ) não
	Deformação excessiva	( ) sim ( ) não
<b>REVESTIMENTO (PISO)</b> ( ) Argamassa ( ) Cerâmica ( ) Outro	Destacamento	( ) sim ( ) não
	Fissura	( ) sim ( ) não
	Som oco	( ) sim ( ) não
	Manchas em razão de umidade	( ) sim ( ) não
	Proteção antiderrapante	( ) sim ( ) não
<b>INSTALAÇÃO HIDROSSANITÁRIA</b>	Vazamento	( ) sim ( ) não
	Pinturas em não conformidade	( ) sim ( ) não
	Tampas de reservatórios em não conformidade	( ) sim ( ) não
	Tubulações obstruídas	( ) sim ( ) não
<b>INSTALAÇÃO ELÉTRICA</b>	Defeitos/ausência de lâmpadas	( ) sim ( ) não
	Superaquecimento	( ) sim ( ) não
	Curto-circuito	( ) sim ( ) não
	Defeitos/ausência de tomadas/ interruptores	( ) sim ( ) não

	Defeitos no quadro de luz	<input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não
	Fiações aparentes com muitas emendas	<input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não
	Ausência de proteção	<input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não
<b>MECANIZAÇÃO (VENTILAÇÃO)</b>	Ausência de limpeza	<input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não
	Erro de dimensionamento	<input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não
	Não-funcionamento	<input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não
<b>COBERTURA</b>	Ausência de extravasor de calha	<input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não
	Desalinhamento/quebras/deslocamentos de telhas	<input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não
	Caimento do telhado insuficiente	<input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não
	Umidade no sistema	<input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não
	Destacamento de rufos	<input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não
	Ressecamento da vedação	<input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não
<b>COMBATE A INCÊNDIOS (SAÍDA DE EMERGÊNCIA)</b>	Ausência de quadro de instruções	<input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não
	Ausência/ incorreta sinalização de rotas de fuga	<input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não
	Ausência de sistema de segurança relacionado a saída de emergência	<input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não
<b>ÁREAS EXTERNAS</b>	Piso com caimento inadequado	<input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não
	Furo no piso	<input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não
	Desgaste de pintura	<input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não
	Corrosão de estrutura	<input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não
<b>Observações (Danos adicionais)</b>		

**APÊNDICE C – FORMULÁRIO DE PERGUNTAS PARA USUÁRIOS DA  
EDIFICAÇÃO**

<b>ANAMNESE/USUÁRIOS</b>	
	<b>LISTA DE PERGUNTAS</b>
<b>CONSIDERAÇÕES GERAIS</b>	1) No edifício há adequação de rotinas e frequência dos serviços à idade das instalações? ( ) Sim      ( ) Não
	2) Algum sistema construtivo sofreu danos severos enquanto a edificação estava em funcionamento? ( ) Sim      ( ) Não
	3) Já houve interdição total ou parcial de algum sistema da edificação? ( ) Sim      ( ) Não
	4) Já foi realizada inspeções? ( ) Sim      ( ) Não
<b>ATIVIDADE DE INSPEÇÃO</b>	5) As últimas modificações feitas no edifício foram acompanhadas por algum técnico/engenheiro? ( ) Sim      ( ) Não
<b>REFORMAS</b>	6) São feitas pinturas com frequência no prédio? ( ) Sim      ( ) Não
	7) Os revestimentos cerâmicos foram trocados alguma vez? ( ) Sim      ( ) Não
<b>OBSERVAÇÕES ADICIONAIS</b>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>



**APÊNDICE D – RESULTADOS *CHECKLIST* DOCUMENTAÇÃO EDIFICAÇÃO 1**

<b>VERIFICAÇÃO DA DOCUMENTAÇÃO</b>	
CLASSIFICAÇÃO DE OCUPAÇÃO: <u>ESCOLAR</u>	
	DOCUMENTAÇÕES ANALISADAS
<input type="checkbox"/> sim <input checked="" type="checkbox"/> não	Manual de Uso, Operação e Manutenção
<input type="checkbox"/> sim <input checked="" type="checkbox"/> não	Plano de Manutenção e Operação e Controle e seus relatórios (PMOC)
<input type="checkbox"/> sim <input checked="" type="checkbox"/> não	Projetos legais (arquitetônico, hidráulico e elétrico)
<input type="checkbox"/> sim <input checked="" type="checkbox"/> não	Memorial descritivo dos sistemas construtivos
<input type="checkbox"/> sim <input checked="" type="checkbox"/> não	Atestado de Regularidade do Corpo de Bombeiros (LEI Nº 4183)
<input type="checkbox"/> sim <input checked="" type="checkbox"/> não	Relatório de Inspeção Anual de Elevadores (RIA)
<input type="checkbox"/> sim <input checked="" type="checkbox"/> não	Atestado de medição ôhmica
<input type="checkbox"/> sim <input checked="" type="checkbox"/> não	Laudos de vistorias/inspeções anteriores
<input type="checkbox"/> sim <input checked="" type="checkbox"/> não	Relatório de manutenção de extintores
<input checked="" type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não	Inscrição da edificação na Receita Federal
<input type="checkbox"/> sim <input checked="" type="checkbox"/> não	Relatório de manutenção das mangueiras dos hidrantes
<input checked="" type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não	Alvará de funcionamento
<input checked="" type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não	Matrícula atualizada do terreno/ imóvel
<input type="checkbox"/> sim <input checked="" type="checkbox"/> não	Relatório de manutenção e limpeza das caixas de inspeção e gordura

() sim (x) não	Relatórios de limpeza e desinfecção dos reservatórios de água
----------------	---

**APÊNDICE E – RESULTADOS *CHECKLIST* DOCUMENTAÇÃO EDIFICAÇÃO 2**

<b>VERIFICAÇÃO DA DOCUMENTAÇÃO</b>	
CLASSIFICAÇÃO DE OCUPAÇÃO: <u>ESCOLAR</u>	
	DOCUMENTAÇÕES ANALISADAS
<input type="checkbox"/> sim <input checked="" type="checkbox"/> não	Manual de Uso, Operação e Manutenção
<input type="checkbox"/> sim <input checked="" type="checkbox"/> não	Plano de Manutenção e Operação e Controle e seus relatórios (PMOC)
<input type="checkbox"/> sim <input checked="" type="checkbox"/> não	Projetos legais (arquitetônico, hidráulico e elétrico)
<input type="checkbox"/> sim <input checked="" type="checkbox"/> não	Memorial descritivo dos sistemas construtivos
<input type="checkbox"/> sim <input checked="" type="checkbox"/> não	Atestado de Regularidade do Corpo de Bombeiros (LEI N° 4183)
<input type="checkbox"/> sim <input checked="" type="checkbox"/> não	Relatório de Inspeção Anual de Elevadores (RIA)
<input type="checkbox"/> sim <input checked="" type="checkbox"/> não	Atestado de medição ôhmica
<input type="checkbox"/> sim <input checked="" type="checkbox"/> não	Laudos de vistorias/inspeções anteriores
<input type="checkbox"/> sim <input checked="" type="checkbox"/> não	Relatório de manutenção de extintores
<input checked="" type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não	Inscrição da edificação na Receita Federal
<input type="checkbox"/> sim <input checked="" type="checkbox"/> não	Relatório de manutenção das mangueiras dos hidrantes
<input checked="" type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não	Alvará de funcionamento
<input checked="" type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não	Matrícula atualizada do terreno

(x) sim ( ) não	Relatório de manutenção e limpeza das caixas de inspeção e gordura
(x) sim ( ) não	Relatórios de limpeza e desinfecção dos reservatórios de água

**APÊNDICE F – RESULTADOS *CHECKLIST* DOCUMENTAÇÃO EDIFICAÇÃO 3**

<b>VERIFICAÇÃO DA DOCUMENTAÇÃO</b>	
CLASSIFICAÇÃO DE OCUPAÇÃO: <u>  ESCOLAR  </u>	
	DOCUMENTAÇÕES ANALISADAS
<input type="checkbox"/> sim <input checked="" type="checkbox"/> não	Manual de Uso, Operação e Manutenção
<input type="checkbox"/> sim <input checked="" type="checkbox"/> não	Plano de Manutenção e Operação e Controle e seus relatórios (PMOC)
<input type="checkbox"/> sim <input checked="" type="checkbox"/> não	Projetos legais (arquitetônico, hidráulico e elétrico)
<input type="checkbox"/> sim <input checked="" type="checkbox"/> não	Memorial descritivo dos sistemas construtivos
<input type="checkbox"/> sim <input checked="" type="checkbox"/> não	Atestado de Regularidade do Corpo de Bombeiros (LEI Nº 4183)
<input type="checkbox"/> sim <input checked="" type="checkbox"/> não	Relatório de Inspeção Anual de Elevadores (RIA)
<input type="checkbox"/> sim <input checked="" type="checkbox"/> não	Atestado de medição ôhmica
<input type="checkbox"/> sim <input checked="" type="checkbox"/> não	Laudos de vistorias/inspeções anteriores
<input type="checkbox"/> sim <input checked="" type="checkbox"/> não	Relatório de manutenção de extintores
<input checked="" type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não	Inscrição da edificação na Receita Federal
<input type="checkbox"/> sim <input checked="" type="checkbox"/> não	Relatório de manutenção das mangueiras dos hidrantes
<input checked="" type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não	Alvará de funcionamento
<input checked="" type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não	Matrícula atualizada do terreno/imóvel

<input type="checkbox"/> sim <input checked="" type="checkbox"/> não	Relatório de manutenção e limpeza das caixas de inspeção e gordura
<input type="checkbox"/> sim <input checked="" type="checkbox"/> não	Relatórios de limpeza e desinfecção dos reservatórios de água

**APÊNDICE G – RESULTADO DO FORMULÁRIO DE PERGUNTAS PARA  
USUÁRIOS DA EDIFICAÇÃO 1**

<b>ANAMNESE/USUÁRIOS</b>	
	<b>LISTA DE PERGUNTAS</b>
<b>CONSIDERAÇÕES GERAIS</b>	1) No edifício há adequação de rotinas e frequência dos serviços à idade das instalações? ( ) Sim      (X) Não
	2) Algum sistema construtivo sofreu danos severos enquanto a edificação estava em funcionamento? ( ) Sim      (X) Não
	3) Já houve interdição total ou parcial de algum sistema da edificação? ( ) Sim      (X) Não
	4) Já foi realizada inspeções? (X) Sim      ( ) Não
<b>ATIVIDADE DE INSPEÇÃO</b>	5) As últimas modificações feitas no edifício foram acompanhadas por algum técnico/engenheiro? (X) Sim      ( ) Não
<b>REFORMAS</b>	6) São feitas pinturas com frequência no prédio? (X) Sim      ( ) Não
	7) Os revestimentos cerâmicos foram trocados alguma vez? ( ) Sim      (X) Não
<b>OBSERVAÇÕES ADICIONAIS</b>	_____ _____ _____ _____

**APÊNDICE H – RESULTADO DO FORMULÁRIO DE PERGUNTAS PARA  
USUÁRIOS DA EDIFICAÇÃO 2**

<b>ANAMNESE/USUÁRIOS</b>	
	<b>LISTA DE PERGUNTAS</b>
<b>CONSIDERAÇÕES GERAIS</b>	1) No edifício há adequação de rotinas e frequência dos serviços à idade das instalações? ( ) Sim      (X) Não
	2) Algum sistema construtivo sofreu danos severos enquanto a edificação estava em funcionamento? (X) Sim      ( ) Não
	3) Já houve interdição total ou parcial de algum sistema da edificação? ( ) Sim      (X) Não
	4) Já foi realizada inspeções? (X) Sim      ( ) Não
<b>ATIVIDADE DE INSPEÇÃO</b>	5) As últimas modificações feitas no edifício foram acompanhadas por algum técnico/engenheiro? (X) Sim      ( ) Não
<b>REFORMAS</b>	6) São feitas pinturas com frequência no prédio? (X) Sim      ( ) Não
	7) Os revestimentos cerâmicos foram trocados alguma vez? (X) Sim      ( ) Não
<b>OBSERVAÇÕES ADICIONAIS</b>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>



**APÊNDICE I – RESULTADO DO FORMULÁRIO DE PERGUNTAS PARA  
USUÁRIOS DA EDIFICAÇÃO 3**

<b>ANAMNESE/USUÁRIOS</b>	
	<b>LISTA DE PERGUNTAS</b>
<b>CONSIDERAÇÕES GERAIS</b>	1) No edifício há adequação de rotinas e frequência dos serviços à idade das instalações? ( ) Sim      (X) Não
	2) Algum sistema construtivo sofreu danos severos enquanto a edificação estava em funcionamento? ( ) Sim      (X) Não
	3) Já houve interdição total ou parcial de algum sistema da edificação? (X) Sim      ( ) Não
	4) Já foi realizada inspeções? (X) Sim      ( ) Não
<b>ATIVIDADE DE INSPEÇÃO</b>	5) As últimas modificações feitas no edifício foram acompanhadas por algum técnico/engenheiro? (X) Sim      ( ) Não
<b>REFORMAS</b>	6) São feitas pinturas com frequência no prédio? (X) Sim      ( ) Não
	7) Os revestimentos cerâmicos foram trocados alguma vez? (X) Sim      ( ) Não
<b>OBSERVAÇÕES ADICIONAIS</b>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>

**APÊNDICE J – RESULTADO DA INSPEÇÃO NA EDIFICAÇÃO 1**

<b>VISTORIA</b>		
CLASSIFICAÇÃO DE OCUPAÇÃO: <u>  ESCOLAR  </u>		
<b>SUBSISTEMA DA EDIFICAÇÃO</b>	<b>INDÍCIOS/ DANOS</b>	
<b>REVESTIMENTO (PAREDES)</b> (x)Argamassa ( )Pintura ( )Cerâmica ( )Gesso	Umidade Ascendente	(x) sim ( ) não
	Destacamento Reboco	(x) sim ( ) não
	Destacamento Revestimento	( ) sim (x) não
	Fissura	( ) sim (x) não
	Bolhas/enrugamento	( ) sim (x) não
	Abertura inesperada e aparecimento de cabos de instalações elétricas	( ) sim (x) não
	Manchas de morfo	( ) sim (x) não
<b>ESTRUTURAS</b> (x)Concreto armado ( )Madeira ( )Metálica ( )Alv. Estrutural	Armadura Exposta	( ) sim (x) não
	Fissuras em vãos	( ) sim (x) não
	Fissuras em alvenaria	( ) sim (x) não
	Desagregação	( ) sim (x) não
	Infiltração	( ) sim (x) não
	Corrosão	( ) sim (x) não
<b>REVESTIMENTO (FORRO)</b> ( )PVC ( )Madeira ( )Concreto Armado (x)N/A	Fissura	( ) sim (x) não
	Desencaixe	( ) sim (x) não
	Deformação excessiva	( ) sim (x) não
<b>REVESTIMENTO (PISO)</b> (x)Argamassa ( )Cerâmica ( )Outro	Destacamento	( ) sim (x) não
	Fissura	( ) sim (x) não
	Som oco	( ) sim (x) não
	Manchas em razão de umidade	(x) sim ( ) não

	Proteção antiderrapante	<input type="checkbox"/> sim <input checked="" type="checkbox"/> não
<b>INSTALAÇÃO HIDROSSANITÁRIA</b>	Vazamento	<input checked="" type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não
	Pinturas em não conformidade	<input checked="" type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não
	Tampas de reservatórios em não conformidade	<input checked="" type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não
	Tubulações obstruídas	<input checked="" type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não
<b>INSTALAÇÃO ELÉTRICA</b>	Defeitos/ausência de lâmpadas	<input checked="" type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não
	Superaquecimento	<input type="checkbox"/> sim <input checked="" type="checkbox"/> não
	Curto-circuito	<input type="checkbox"/> sim <input checked="" type="checkbox"/> não
	Defeitos/ausência de tomadas/ interruptores	<input checked="" type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não
	Defeitos no quadro de luz	<input type="checkbox"/> sim <input checked="" type="checkbox"/> não
	Fiações aparentes com muitas emendas	<input type="checkbox"/> sim <input checked="" type="checkbox"/> não
	Ausência de proteção	<input type="checkbox"/> sim <input checked="" type="checkbox"/> não
<b>MECANIZAÇÃO (VENTILAÇÃO)</b>	Ausência de limpeza	<input checked="" type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não
	Erro de dimensionamento	<input checked="" type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não
	Não-funcionamento	<input checked="" type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não
<b>COBERTURA</b>	Ausência de extravasor de calha	<input checked="" type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não
	Desalinhamento/quebras/deslocamentos de telhas	<input checked="" type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não
	Caimento do telhado insuficiente	<input checked="" type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não
	Umidade no sistema	<input checked="" type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não
	Destacamento de rufos	<input type="checkbox"/> sim <input checked="" type="checkbox"/> não
	Entupimento da calha	<input type="checkbox"/> sim <input checked="" type="checkbox"/> não
	Ressecamento da vedação	<input type="checkbox"/> sim <input checked="" type="checkbox"/> não
<b>COMBATE A INCÊNDIOS (SAÍDA DE</b>	Ausência de quadro de instruções	<input checked="" type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não
	Ausência/ incorreta sinalização de rotas de fuga	<input checked="" type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não

<b>EMERGÊNCIA)</b>	Ausência de sistema de segurança relacionado a saída de emergência	(x) sim ( ) não
<b>ÁREAS EXTERNAS</b>	Piso com caimento inadequado	(x) sim ( ) não
	Furo no piso	(x) sim ( ) não
	Desgaste de pintura	(x) sim ( ) não
	Corrosão de estrutura	( ) sim (x) não

**APÊNDICE K – RESULTADO DA INSPEÇÃO NA EDIFICAÇÃO 2**

<b>VISTORIA</b>		
CLASSIFICAÇÃO DE OCUPAÇÃO: <u>ESCOLAR</u>		
<b>SUBSISTEMA DA EDIFICAÇÃO</b>	<b>INDÍCIOS/ DANOS</b>	
<b>REVESTIMENTO (PAREDES)</b> (x)Argamassa ( )Pintura ( )Cerâmica ( )Gesso	Umidade Ascendente	(x) sim ( ) não
	Destacamento Reboco	(x) sim ( ) não
	Destacamento Revestimento	( ) sim (x) não
	Fissura	(x) sim ( ) não
	Bolhas/enrugamento	( ) sim (x) não
	Abertura inesperada e aparecimento de cabos de instalações elétricas	( ) sim (x) não
	Manchas de mofo	(x) sim ( ) não
<b>ESTRUTURAS</b> (x)Concreto armado ( )Madeira ( )Metálica ( )Alv. Estrutural	Armadura Exposta	( ) sim (x) não
	Fissuras em vãos	( ) sim (x) não
	Fissuras em alvenaria	( ) sim (x) não
	Desagregação	( ) sim (x) não
	Infiltração	( ) sim (x) não
	Corrosão	( ) sim (x) não
<b>REVESTIMENTO (FORRO)</b> ( )PVC ( )Madeira (x)Concreto Armado ( )N/A	Fissura	( ) sim (x) não
	Desencaixe	( ) sim (x) não
	Deformação excessiva	( ) sim (x) não
<b>REVESTIMENTO (PISO)</b> (x)Argamassa ( )Cerâmica ( )Outro	Destacamento	(x) sim ( ) não
	Fissura	( ) sim (x) não
	Som oco	( ) sim (x) não
	Manchas em razão de umidade	(x) sim ( ) não
	Proteção antiderrapante	( ) sim (x) não
<b>INSTALAÇÃO HIDROSSANITÁRIA</b>	Vazamento	( ) sim (x) não
	Pinturas em não conformidade	( ) sim (x) não
	Tampas de reservatórios em não conformidade	( ) sim (x) não
	Tubulações obstruídas	( ) sim (x) não
<b>INSTALAÇÃO ELÉTRICA</b>	Defeitos/ausência de lâmpadas	( ) sim (x) não
	Superaquecimento	( ) sim (x) não
	Curto-circuito	( ) sim (x) não
	Defeitos/ausência de tomadas/interruptores	(x) sim ( ) não

	Defeitos no quadro de luz	(x) sim ( ) não
	Fiações aparentes com muitas emendas	( ) sim (x) não
	Ausência de proteção	( ) sim (x) não
<b>MECANIZAÇÃO (VENTILAÇÃO)</b>	Ausência de limpeza	(x) sim ( ) não
	Erro de dimensionamento	(x) sim ( ) não
	Não-funcionamento	(x) sim ( ) não
<b>COBERTURA</b>	Ausência de extravasor de calha	( ) sim (x) não
	Desalinhamento/quebras/deslocamentos de telhas	(x) sim ( ) não
	Caimento do telhado insuficiente	(x) sim ( ) não
	Umidade no sistema	( ) sim (x) não
	Destacamento de rufos	(x) sim ( ) não
	Entupimento da calha	( ) sim (x) não
	Ressecamento da vedação	( ) sim (x) não
<b>COMBATE A INCÊNDIOS (SAÍDA DE EMERGÊNCIA)</b>	Ausência de quadro de instruções	(x) sim ( ) não
	Ausência/ incorreta sinalização de rotas de fuga	(x) sim ( ) não
	Ausência de sistema de segurança relacionado a saída de emergência	(x) sim ( ) não
<b>ÁREAS EXTERNAS</b>	Piso com caimento inadequado	( ) sim (x) não
	Furo no piso	(x) sim ( ) não
	Desgaste de pintura	(x) sim ( ) não
	Corrosão de estrutura	( ) sim (x) não

**APÊNDICE L – RESULTADO DA INSPEÇÃO NA EDIFICAÇÃO 3**

<b>VISTORIA</b>		
CLASSIFICAÇÃO DE OCUPAÇÃO: <u>ESCOLAR</u>		
<b>SUBSISTEMA DA EDIFICAÇÃO</b>	<b>INDÍCIOS/ DANOS</b>	
<b>REVESTIMENTO (PAREDES)</b> (x)Argamasa ( )Pintura ( )Cerâmica ( )Gesso	Umidade Ascendente	(x) sim ( ) não
	Destacamento Reboco	(x) sim ( ) não
	Destacamento Revestimento	(x) sim ( ) não
	Fissura	(x) sim ( ) não
	Bolhas/enrugamento	(x) sim ( ) não
	Abertura inesperada e aparecimento de cabos de instalações elétricas	( ) sim (x) não
	Manchas de mofo	(x) sim ( ) não
<b>ESTRUTURAS</b> (x)Concreto armado ( )Madeira ( )Metálica ( )Alv. Estrutural	Armadura Exposta	( ) sim (x) não
	Fissuras em vãos	(x) sim ( ) não
	Fissuras em alvenaria	( ) sim (x) não
	Desagregação	( ) sim (x) não
	Infiltração	(x) sim ( ) não
	Corrosão	( ) sim (x) não
<b>REVESTIMENTO (FORRO)</b> ( )PVC ( )Madeira (x)Concreto Armado ( )N/A	Fissura	( ) sim (x) não
	Desencaixe	( ) sim (x) não
	Deformação excessiva	( ) sim (x) não
<b>REVESTIMENTO (PISO)</b> (x)Argamassa ( )Cerâmica ( )Outro	Destacamento	(x) sim ( ) não
	Fissura	( ) sim (x) não
	Som oco	( ) sim (x) não
	Manchas em razão de umidade	(x) sim ( ) não
	Proteção antiderrapante	( ) sim (x) não
<b>INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS</b>	Vazamento	( ) sim (x) não
	Pinturas em não conformidade	(x) sim ( ) não
	Tampas de reservatórios em não conformidade	(x) sim ( ) não
	Tubulações obstruídas	(x) sim ( ) não
<b>INSTALAÇÕES ELÉTRICAS</b>	Defeitos/ausência de lâmpadas	(x) sim ( ) não
	Superaquecimento	( ) sim (x) não
	Curto-circuito	( ) sim (x) não
	Defeitos/ausência de tomadas/	(x) sim ( ) não

	interruptores	
	Defeitos no quadro de luz	(x) sim ( ) não
	Fiações aparentes com muitas emendas	( ) sim (x) não
	Ausência de proteção	( ) sim (x) não
<b>MECANIZAÇÃO (VENTILAÇÃO)</b>	Ausência de limpeza	(x) sim ( ) não
	Erro de dimensionamento	( ) sim (x) não
	Não-funcionamento	(x) sim ( ) não
<b>COBERTURA</b>	Ausência de extravasor de calha	( ) sim (x) não
	Desalinhamento/quebras/deslocamentos de telhas	(x) sim ( ) não
	Caimento do telhado insuficiente	(x) sim ( ) não
	Umidade no sistema	( ) sim (x) não
	Destacamento de rufos	( ) sim (x) não
	Entupimento da calha	(x) sim ( ) não
	Ressecamento da vedação	( ) sim (x) não
<b>COMBATE A INCÊNDIOS (SAÍDA DE EMERGÊNCIA)</b>	Ausência de quadro de instruções	(x) sim ( ) não
	Ausência/ incorreta sinalização de rotas de fuga	(x) sim ( ) não
	Ausência de sistema de segurança relacionado a saída de emergência	(x) sim ( ) não
<b>ÁREAS EXTERNAS</b>	Piso com caimento inadequado	( ) sim (x) não
	Furo no piso	(x) sim ( ) não
	Desgaste de pintura	(x) sim ( ) não
	Corrosão de estrutura	( ) sim (x) não