



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AGROALIMENTAR
UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AMBIENTAL
GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL

**INSPEÇÃO PREDIAL: ESTUDO DE CASO NO CENTRO DE
EVANGELIZAÇÃO NOSSA SENHORA DO PERPÉTUO SOCORRO –
POMBAL – PB**

DARAH ANGELO ARAUJO

POMBAL – PB
2023

DARAH ANGELO ARAUJO

**INSPEÇÃO PREDIAL: ESTUDO DE CASO NO CENTRO DE
EVANGELIZAÇÃO NOSSA SENHORA DO PERPÉTUO SOCORRO –
POMBAL – PB**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Engenharia Civil, da Universidade Federal de Campina Grande, Campus de Pombal, como parte das exigências para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Orientador(a): Prof.^a Elisângela Pereira da Silva

POMBAL – PB

2023

A663i Araújo, Darah Ângelo.

Inspeção predial: estudo de caso no centro de evangelização Nossa Senhora do Perpétuo Socorro – Pombal - PB / Darah Ângelo Araújo. – Pombal, 2023.

81 f. : il. Color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, 2023.

“Orientação: Profa. Dra. Elisângela Pereira da Silva”.

Referências.

1. Engenharia diagnóstica. 2. Metodologia GUT. 3. Manifestações patológicas. I. Silva, Elisângela Pereira da. II. Título.

CDU 69.059.22 (043)

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AGROALIMENTAR
UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AMBIENTAL
GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL

PARECER DA COMISSÃO EXAMINADORA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO.

DARAH ANGELO ARAUJO

**INSPEÇÃO PREDIAL: ESTUDO DE CASO NO CENTRO DE
EVANGELIZAÇÃO NOSSA SENHORA DO PERPÉTUO SOCORRO –
POMBAL – PB**

Trabalho de Conclusão de Curso da discente Darah Angelo Araujo **APROVADO** em 24 de novembro de 2023, pela comissão examinadora composta pelos membros abaixo relacionados como requisito para obtenção do título de ENGENHEIRO CIVIL pela Universidade Federal de Campina Grande.

Registre-se e publique-se.



Documento assinado digitalmente
ELISANGELA PEREIRA DA SILVA
Data: 04/12/2023 17:59:11-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr^a. Elisângela Pereira da Silva
(Orientadora – UFCG)



Assinado digitalmente por
Eduardo Morais de Medeiros
Razão: Eu atesto a precisão e a
integridade deste documento
Localização: Pombal/PB
Data: 2023.12.05 14:08:11-03'00'

Prof^o. Dr^o. Eduardo Morais de Medeiros
(Membro Interno – UFCG)



Documento assinado digitalmente
CARLA CAROLINE ALVES CARVALHO
Data: 05/12/2023 15:46:54-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof.^a Dr^a. Carla Caroline Alves Carvalho
(Membro Externo-UFMA)

*“O dom da fala foi concedido aos homens
não para que eles enganassem uns aos
outros, mas sim para que expressassem
seus pensamentos uns aos outros.”*
(Santo Agostinho)

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pois sem Ele não seria possível chegar aonde cheguei, com saúde e determinação.

Agradeço também a minha família, meu pai Jessé Benigno e minha mãe Maria do Socorro, pois nunca mediram esforços para que seus filhos pudessem ter a melhor educação possível.

Ao meu padrinho Felemon Benigno de Araujo Filho (*in memoriam*), que enquanto foi possível, me ajudou e me encorajou muito para que eu pudesse concluir esse curso da melhor forma.

Não poderia esquecer também do meu namorado, Haniel Dantas, que foi além de namorado, um suporte, o qual pude dividir todas as dificuldades, angústias e felicidades durante toda a minha vida acadêmica, sempre me encorajando e me ajudando a enfrentar todos os desafios ao longo do caminho.

Agradeço também a minha amiga e comadre Janua Celi, que sempre me incentivou e muitas vezes acreditou mais em mim do que eu mesma, e me deu uma afilhada, Maria Liz, que mesmo tão pequena e sem saber me deu a força, o combustível e a motivação para chegar até aqui.

Aos meus amigos, Filipe César, Yanna Myrtes, Vitória Angelo, Ana Vitória Dantas e Franklin Sóstenes; a meus irmãos Daniel Angelo e Davi Angelo, que conviveram comigo durante esse tempo. O apoio de vocês foi essencial para mim.

Aos meus amigos de curso, Klinsman Ribeiro, Mayla Estrela, Nataniele Lins e Rafaela Nascimento, com quem dividi todas as alegrias e angústias durante o curso; com vocês o fardo se tornou mais leve.

Agradeço também aos amigos que me deram total apoio nessa reta final, Antônio Victor, Ranyelly Wellen, Thamara Matos e Heduarda Alexandre.

Agradeço à VERGARI ENGENHARIA, nos nomes de Brenno Miranda, Giordano Ugulino e Leonardo Almeida, que proporcionaram o meu estágio onde

adquiri ensinamentos que irei levar para toda a minha vida, profissional e pessoal.

E por fim, agradeço à Comunidade Remidos no Senhor, que sem a disponibilidade da mesma e todo o apoio e incentivo não poderia ter realizado este trabalho.

RESUMO

O presente trabalho é um estudo de caso realizado no Centro de Evangelização da Comunidade Católica dos Remidos no Senhor, localizado no município de Pombal-PB. O estudo realizado segue o método da norma de Inspeção Predial - ABNT NBR 16747: 2020. Iniciou-se com uma vistoria in loco para diagnóstico das manifestações patológicas existentes no Centro de Evangelização. Foram feitas fotografias e registros visuais, descrevendo as possíveis causas e origens das manifestações encontradas. Os resultados da inspeção revelaram várias alterações recorrentes em diferentes ambientes do edifício, como umidade e infiltrações, rachaduras e fissuras em paredes, pisos e tetos, além de desgaste e sujeira. Dentre estas a mais recorrentes são as endógenas, causadas por falhas de execução ou de projeto, com 83%, 10% foram causadas por falta de manutenção e 7 % por causas externas. Através da metodologia GUT foi identificado como prioridade 1º (primeira) rachadura de 5,83 mm na parede, e como prioridade 15º (ultima) a delaminação do piso. Como principais soluções tem-se a retirada dos revestimentos argamassados, realização de impermeabilização e novo revestimento, sendo realizado de forma correta e respeitando o tempo de cura.

Palavras-chave: Engenharia Diagnóstica, Metodologia GUT, Manifestações patológicas.

ABSTRACT

The present work is a case study carried out in a building, the Evangelization Center of the Catholic Community *Remidos no Senhor*, located in the municipality of Pombal-PB. The study follows the method of the Building Inspection standard - ABNT NBR 16747: 2020. It began with an on-site inspection for the diagnosis of existing pathological manifestations in the Evangelization Center. Photographs and visual records were taken, describing the possible causes and origins of the pathologies found. The inspection results revealed several recurrent changes in different environments of the building, such as moisture and infiltrations, cracks and fissures in walls, floors and ceilings, in addition to wear and dirt. Among these, the most common are endogenous, caused by execution or design flaws, with 83%, 10% were caused by lack of maintenance and 7% by external causes. Using the GUT methodology, 1 crack of 5.83 mm in the wall was identified as a priority, and delamination of the floor as a 15th priority. The main solutions include the removal of mortar coverings, waterproofing and new coating, carried out correctly and respecting the curing time.

Keywords: Diagnostic Engineering, Building inspection, GUT Methodology

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Representação telhado de madeira	20
Figura 2 – Tipos de telhas	20
Figura 3 - Fluxograma Engenharia Diagnóstica	24
Figura 4 - Fluxograma de etapas de inspeção predial - ABNT 16747:2020	26
Figura 5- Fissura vertical	29
Figura 6 - Fissura vertical	30
Figura 7 - Fissura vertical	30
Figura 8 - Fissuras inclinadas.....	31
Figura 9 - Fissuras inclinadas.....	31
Figura 10 - Fissuras horizontais	32
Figura 11 - Descolamento com empolamento.....	33
Figura 12 – Eflorescência.....	33
Figura 13 - Saponificação.....	34
Figura 14 – Descascamento.....	35
Figura 15 - Fissuras em parede	36
Figura 16 - Fissuras e trincas em paredes	36
Figura 17 - Rachadura em parede	37
Figura 18 - Desplacamento de revestimento cerâmico	39
Figura 19 – Delaminação	40
Figura 20 - Etapas da realização conforme a NBR 16747:2020.....	42
Figura 21 - Localização do imóvel na cidade de Pombal	44
Figura 22 – Fachada Sul	44
Figura 23 - Planta baixa atual.....	45
Figura 24 - Planta baixa enumerada	46
Figura 25 - Levantamento em 2012	48
Figura 26 - Gráfico de anomalias	67

LISTA DE QUADROS E TABELAS

Tabela 1- Matriz GUT	28
Tabela 3 - Modelo de resultado	43
Tabela 4- Classificação do nível de prioridade de acordo com a metodologia GUT.....	65
Tabela 5 - Ordem de prioridade pela matriz GUT.....	66
Tabela 6 - Frequência de ocorrências das manifestações patológicas	67

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

GUT – Gravidade, Urgência e Tendência

IBAPE - Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia

NBR – Normas Brasileiras

PB – Paraíba

SP – São Paulo

SUMÁRIO

Sumário

1. INTRODUÇÃO	14
2. OBJETIVOS	16
2.1 Objetivos gerais	16
2.2 Objetivos específicos	16
3. REFERENCIAL TEÓRICO	17
3.1 Componentes de uma edificação	17
3.1.1 Subsistemas	17
3.2 Engenharia Diagnóstica	23
3.3 Inspeção predial	25
3.3.1 NBR 16747:2020 – Inspeção predial: Diretrizes, conceitos, terminologias e procedimentos	26
3.3.2 Metodologia GUT	27
3.4 Patologias	28
3.4.1 Manifestações patológicas em alvenaria estrutural	29
3.4.2 Manifestações patológicas em revestimentos argamassados	32
3.4.2.1 Umidade	32
3.4.2.2 Fissuras, Trincas e Rachaduras	35
3.4.3 Manifestações patológicas em telhado	37
3.4.4 Manifestações patológicas no forro	38
3.4.5 Manifestações patológicas em pisos	38
3.4.5.1 Piso de revestimento cerâmico	38
3.4.5.2 Piso de cimento queimado	39
4. MATERIAIS E MÉTODOS	42
4.1 Materiais	42
4.2 Métodos	42
4.2.1 Caracterização do objeto de estudo	43
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES	47
5.1 Levantamento de dados	47
5.2 Resultados da inspeção in loco	49
5.2.1 Parede	49
5.2.2 Teto	55
5.2.3 Pintura	58
5.2.4 Piso	61

5.3	Classificação do nível de prioridade de acordo com a metodologia GUT:	
	65	
5.4	Análise dos resultados.....	67
6.	CONCLUSÕES.....	69
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	71

1. INTRODUÇÃO

O conceito de inspeção predial foi introduzido no Brasil no ano de 1999, através de um trabalho técnico apresentado no X Congresso Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia – COBREAP. Após essa data, novos estudos foram realizados sobre o tema com introdução de técnicas inéditas, além de adaptações realizadas com o objetivo de adequar a inspeção predial às necessidades do nosso mercado (Silva, 2015).

A inspeção predial baseia-se na avaliação das condições técnicas, de uso, operação, manutenção e funcionalidade do imóvel e de seus sistemas e subsistemas construtivos, de forma sistêmica predominantemente sensorial (na data da vistoria), considerando os requisitos dos usuários. (ABNT 16747,2020)

A ciência da patologia das construções pode ser entendida como o ramo da engenharia que estuda os sintomas, causas e origens dos vícios construtivos presentes nas edificações. Deste modo, através desse estudo preliminar é possível evitar que a ocorrência de problemas patológicos se torne algo comum nas edificações modernas (Do Carmo, 2003).

A edificação estudada é o Centro de Evangelização Nossa Senhora do Perpétuo Socorro, localizado na cidade de Pombal-PB, o imóvel é uma edificação térrea, de estrutura de tijolo cerâmico maciço, construído a mais de 45 anos. Tendo nesses anos, passado por algumas reformas, porém sem muitos reparos em sua estrutura.

Manifestações patológicas em edificações são sintomas de problemas decorrentes de falhas na concepção, execução e manutenção de edifícios. A detecção precoce e o tratamento eficaz são essenciais para a segurança e durabilidade das edificações. Algumas das principais manifestações patológicas encontradas em edificações incluem fissuras, manchas, eflorescências, corrosão da armadura de aço e especificidades do concreto armado (Pereira, 2021). Para tratar as manifestações patológicas em edificações, é necessário entender sua origem e o que pode ter causado tal patologia. O tratamento pode envolver desde pequenas intervenções até grandes reformas.

Seguindo as diretrizes do método da ABNT 16747:2020 para a realização da inspeção predial, tendo como objetivo identificar as manifestações patológicas existentes, classificá-las, como também indicar as ações necessárias para garantir a proteção da edificação; com o auxílio da Matriz GUT (Gravidade, Urgência e Tendências), estabeleceu-se a ordem de execução das soluções, visto que essa ferramenta auxilia na formulação de estratégias para solucionar quaisquer problemas que podem ser detectados. Sendo assim, são propostos métodos de soluções para que seja realizada uma intervenção corretiva na manifestação encontrada.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivos gerais

Realizar uma inspeção predial no Centro de Evangelização Nossa Senhora do Perpétuo Socorro, no município de Pombal – PB.

2.2 Objetivos específicos

- a) Identificar, através do processo de vistoria, as manifestações patológicas presentes na edificação;
- b) Identificar o grau de prioridade em patamares de urgência, utilizando a NBR 16747 – 2020 e a metodologia GUT.
- c) Propor as possíveis soluções a serem realizadas na edificação.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Componentes de uma edificação

3.1.1 Subsistemas

Alvenaria Estrutural

Segundo Moreno (2016), a construção com tijolos maciços é uma técnica antigamente utilizada na alvenaria estrutural no Brasil, inicialmente, eram tijolos de barro cru, pedras e taipa de pilão. Com o tempo, passou-se a utilizar tijolos de barro cozido, proporcionando construções mais resistentes, as paredes de alvenaria feitas com tijolos cerâmicos possuem diferentes espessuras e são assentadas de forma a desencontrar as juntas, aumentando a resistência e o desempenho estrutural. (Moreno, 2016).

A alvenaria estrutural é considerada um sistema construtivo racionalizado e semi-industrializado. Seus elementos decorativos, como blocos ou tijolos, são produzidos em usinas ou indústria de cerâmicas, seguindo um processo modular. Isso permite maior precisão e controle na fabricação dos componentes, gerado em um sistema construtivo mais eficiente. (Cavalheiro, 2019)

De acordo com Lima (2019), o tijolo maciço cerâmico é feito de argila queimada, garantindo durabilidade e resistência; São densos e ideais para estruturas de suporte devido à alta resistência, possuem isolamento térmico e acústico, valorizando a estética rústica em arquitetura. São usados em paredes fortes, fachadas e muros, oferecem durabilidade, resistência a cargas e fogo, porém, podem ser mais caros e difíceis de trabalhar que outros tijolos. (Lima, 2019).

De acordo com Bussab e Cury, 1990:

Exemplo de regra básica para edifícios: “A espessura mínima de uma parede de tijolo maciço deve ser de 30 cm para um edifício de um andar, e 10 cm devem ser adicionados à espessura da parede para cada andar adicional”

Revestimento argamassado

A argamassa é uma mistura essencial na construção, com uso que remonta à antiguidade, no Brasil, começou a ser utilizado durante a colonização; essa une a alvenaria usando aglomerantes, agregados miúdos e água, podendo ter aditivos para melhorar suas propriedades. Após curar, a argamassa ganha rigidez, resistência e aderência (Xavier; Moreira; Silva, 2020).

A argamassa de revestimento pode ser utilizada como um dos componentes da vedação da edificação, devendo possuir uma série de propriedades destinadas a ajudar e a obter um bom desempenho de vedação e ser utilizado na edificação toda. (Marciel, Barros e Sabbatini, 2018).

A argamassa de assentamento é um componente essencial para unir e regularizar os blocos, absorvendo as deformações. Para atender a essas necessidades, a argamassa deve ter capacidade de ser moldada, reter água, ser coesa e resistir. Portanto, é necessário usar uma argamassa que atenda a esses requisitos, podendo ser industrial ou feita no local com areia, cimento e, opcionalmente, cal. (Bauer, L. A. Falcão, 2019, Vol. 1)

Os revestimentos de argamassa geralmente consistem em três camadas uniformes, contínuas e sobrepostas: chapisco, emboço e reboco. Cada um deles tem uma função que requer atenção especial nas características e na execução.

- Chapisco: Etapa de preparação da camada de base, cujo objetivo é torná-la mais áspera e uniformemente absorvente, auxiliando na ancoragem do reboco.
- Emboço: é uma etapa de regularização, onde a superfície é alisada de forma a preparar a parede para revestimento cerâmico ou reboco.
- Reboco: é a última camada de argamassa, onde torna a textura da parede adequada para receber a pintura, podendo até ser substituído pela aplicação da massa corrida.

De acordo com a NBR 7200:1998, os requisitos que definem as idades mínimas que as bases de revestimento devem ter antes da aplicação das argamassas preparadas em obra são:

a) 28 dias de idade para as estruturas de concreto e alvenarias armadas estruturais;

b) 14 dias de idade para alvenarias não armadas estruturais e alvenarias sem função estrutural de tijolos, blocos cerâmicos, blocos de concreto e concreto celular, admitindo-se que os blocos de concreto tenham sido curados durante pelo menos 28 dias antes da sua utilização;

c) três dias de idade do chapisco para aplicação do emboço ou camada única; para climas quentes e secos, com temperatura acima de 30°C, este prazo pode ser reduzido para dois dias;

d) 21 dias de idade para o emboço de argamassa de cal, para início dos serviços de reboco;

e) sete dias de idade do emboço de argamassas mistas ou hidráulicas, para início dos serviços de reboco;

f) 21 dias de idade do revestimento de reboco ou camada única, para execução de acabamento decorativo.

Essas idades mínimas visam garantir que as bases de revestimento tenham atingido a resistência e a estabilidade necessárias antes da aplicação do reboco, garantidas para a durabilidade e qualidade do sistema de revestimento.

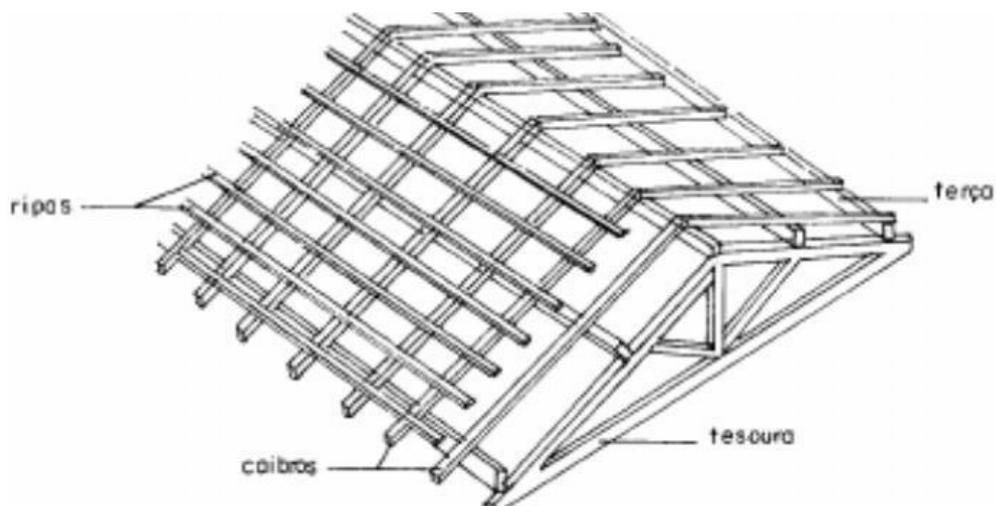
Cobertura

Existem diversos tipos de coberturas utilizadas na construção civil, cada uma com suas características e benefícios específicos. A escolha do tipo de cobertura mais adequada depende de fatores como o estilo arquitetônico, o clima local, o orçamento e as necessidades do projeto. (Rossignolo, Fabrício, 2008).

Embora, às vezes, sejam usados como sinônimos, é importante lembrar que nem toda cobertura é um telhado; os telhados são uma cobertura muito comuns e versáteis utilizadas tanto em casas tradicionais como em casas modernas (Marilac, 2021).

Segundo Carmo (2013), um telhado é composto por vários elementos construtivos, distribuídos em três partes distintas: tesoura, sistema de caibros, ripas e terças e por fim, as telhas, como ilustrado na figura 1.

Figura 1 - Representação telhado de madeira



Fonte: Rodrigues, 2020

A telha cerâmica é adequada para uma variedade de construções, tanto residenciais como comerciais. É uma escolha favorável para áreas com clima quente ou temperado, pois oferece excelente resistência térmica, contribuindo para um ambiente interno mais confortável. Além disso, a durabilidade da telha cerâmica é notável, podendo alcançar até 50 anos de vida útil quando instalada e mantida adequadamente (Carvalho, 2023).

Figura 2 – Tipos de telhas



Fonte: Rodrigues, 2020

Os principais tipos de telhas cerâmicas são: americana, portuguesa, francesa, italiana, romana e colonial, ilustradas na figura 2.

Piso

O piso em revestimento cerâmico é uma opção popular devido à sua durabilidade, fácil manutenção e variedade de designs. Feito de cerâmica resistente, é adequado para áreas com muito tráfego e umidade. Ele está disponível em diversas cores e texturas, imitando outros materiais. A instalação requer preparação adequada e uso de argamassa e rejunte.

De acordo com a NBR 13753: 1996, o piso em revestimento cerâmico deverá ser realizado após a conclusão de algumas etapas da obra, sendo essas: revestimento das paredes e tetos, impermeabilização, fixação dos caixilhos e instalação de tubulações que estejam embutidas no piso.

Ainda segundo a NBR 13753: 1996, faz-se necessário aguardar um período adequado de cura da base ou do contrapiso antes de realizar o assentamento das placas cerâmicas. Caso não seja aplicado nenhum processo de cura, é recomendado que o assentamento ocorra após pelo menos 28 dias da concretagem da base ou 14 dias após a conclusão do contrapiso.

Alguns subsistemas possuem grande importância no acabamento do revestimento cerâmico, sendo eles as juntas e o rejuntamento.

As juntas de dilatação têm como finalidade controlar a movimentação da peça e diminuir a incidência de trincas no revestimento. Junta é o espaço deixado entre dois ladrilhos ou dois painéis. A colocação do revestimento deve respeitar e seguir as juntas especificadas no projeto. (Rebelo, 2010).

O rejuntamento é o processo de preenchimento entre duas placas consecutivas, e tem como função sustentar, impermeabilizar e proteger as arestas das peças cerâmicas, preenchendo as juntas de dilatação com um material que permita a movimentação das peças. Tal como acontece com as argamassas de ligação, o tipo de argamassa de rejuntamento deve variar de acordo com o ambiente em que ocorrerá a aplicação. (Rebelo, 2010).

- Revestimento em cimento queimado

De acordo com Magalhães (2022), o cimento queimado é um acabamento de piso feito de argamassa de cimento, areia e água, e uma camada de pó de cimento polvilhada sobre a argamassa ainda mole que foi aplicada e nivelada no

contrapiso; após a aplicação de uma demão de pó de cimento, deve-se alisar a superfície, que é aspergida sobre a argamassa para dar um acabamento bem liso ao conjunto. Por fim, após a secagem, o cimento queimado está pronto e apresenta um aspecto muito liso e uniforme.

- Revestimento cimentado

A execução dos diferentes tipos de piso cimentado costuma ocorrer da mesma forma, independentemente do acabamento posterior. A argamassa deve ser colocada e espalhada de modo a obter a máxima compactação. O alisamento é feito com espátula para uniformizar a superfície e deixá-la com espessura uniforme (Magalhães, 2022). Diferente do cimento queimado, o piso cimentado possui um acabamento mais áspero

Forro

Segundo John, Cincotto (2007) as placas de gesso moldado, são superfícies planas usadas em tetos suspensos internos, geralmente têm dimensões de 60 cm x 60 cm e são fabricados moldando gesso, água e possíveis aditivos em moldes metálicos simples. Essas placas são comuns em edifícios residenciais e comerciais para ocultar instalações hidráulicas e elétricas no teto e, também são usadas na arquitetura como elementos decorativos e para criar efeitos de iluminação distintos em ambientes internos. (John, Cincotto, 2007)

De acordo com a ABNT NBR 16591: 2017, um requisito importante para a aplicação do forro autoportante com placas de gesso é que as paredes devem estar com o revestimento executado, juntamente com o prumo e esquadro averiguados.

Segundo a SUCECAP – PBH, 2018 para a execução do forro em placas de gesso são utilizadas:

- Placas de gesso liso, dimensões 60 cm x 60 cm, bordos reforçados, juntas secas;
- Para fixação: estrutura em perfis de alumínio e tirantes metálicos, ou arame galvanizado (1/8”) e presilhas metálicas fixados à laje, com pinos de cravação a pólvora.

Revestimento cerâmico

Os revestimentos cerâmicos são utilizados desde a antiguidade para revestir pisos e paredes. Tornou-se popular em meados do século XX, quando a produção em massa tornou os azulejos acessíveis aos menos favorecidos. No Brasil, a abundância da matéria-prima argila tem estimulado o crescimento desse mercado repleto de opções, com características específicas para adaptar ou compor diversos ambientes. (Silva *et al.*, 2015).

A utilização de revestimentos cerâmicos apresenta uma série de vantagens como facilidade de limpeza, segurança a incêndios, durabilidade, acabamento estético, entre outros.

Pintura

As tintas são amplamente utilizadas como materiais de acabamento em superfícies internas e externas de edifícios. Elas oferecem uma ampla variedade de efeitos estéticos, permitindo que os projetos arquitetônicos expressem sua personalidade e estilo. Além disso, as tintas também desempenham um papel importante na proteção das superfícies contra os efeitos do ambiente e do tempo. (Nina, Loh, Bertozzo, 2019).

Ainda segundo esses mesmos autores, a pintura em edificações desempenha diversas funções, como proteção contra elementos agressivos, aumento da durabilidade e valor estético. Sua aplicação deve ser iniciada desde a concepção do projeto e integrada a outros elementos da obra para obter resultados eficientes e de longa duração. (Nina, Loh, Bertozzo, 2019).

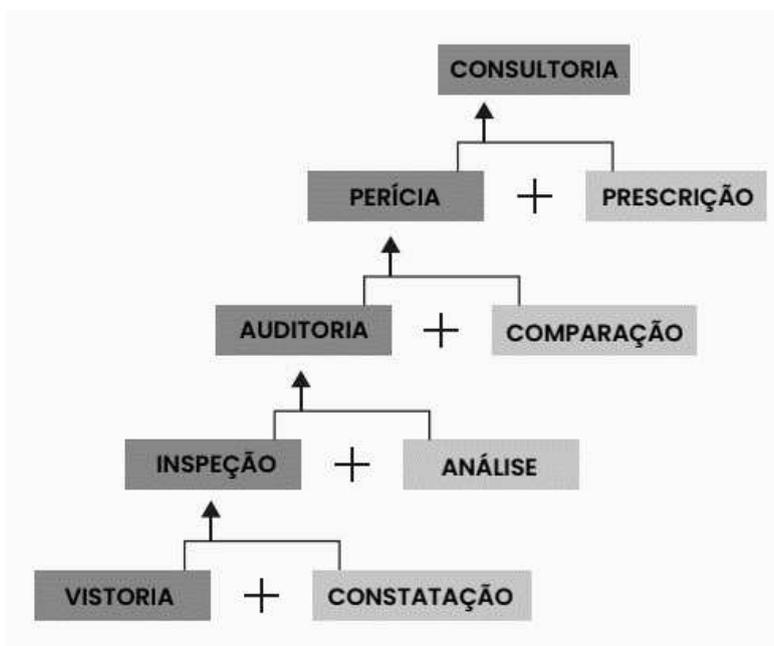
As superfícies a serem pintadas devem estar limpas, secas e isentas de gordura, ferrugem ou pó. As superfícies podem parecer lisas ou ásperas, mas não devem conter poros que possam absorver o acabamento. Também é importante tomar cuidado para evitar que a umidade o ataque no futuro. (Lara, 2013).

3.2 Engenharia Diagnóstica

Engenharia diagnóstica em edificações é a arte de criar ações proativas baseadas na qualidade global por meio de diagnóstico, previsão e orientação técnica. (Gomide, 2016).

A engenharia diagnóstica emprega um método de análise técnica que pode rastrear cuidadosamente o desenvolvimento de anomalias e falhas de manutenção em uma edificação, a fim de prevenir esses danos e apontar a responsabilidade pelo seu aparecimento (Júnior, 2022).

Figura 3 - Fluxograma Engenharia Diagnóstica



Fonte: Araújo, 2021

A pesquisa diagnóstica apresenta conclusões por meio de ferramentas investigativas, como inspeções, perícia, auditorias e consultoria. O fluxograma da engenharia diagnóstica divide-se em 5 ferramentas, onde cada uma tem a sua função e o seu objetivo específico, e demandam do profissional um conhecimento técnico específico. Ferramentas essas, demonstrada na figura 3.

Segundo Araújo, 2021, essas podem ser resumidamente definidas como:

- Vistoria: é onde ocorre a constatação de fatos;
- Inspeção: é uma vistoria, juntamente com uma análise.
- Auditoria: É uma constatação juntamente com uma análise e uma comparação;
- Perícia: Onde ocorre a investigação dos fatos;

- Consultoria: Onde se realizam todas as etapas anteriores de constatar o fato, diagnosticar a causa, analisar e investigar os fatos e por fim prescrever o que deve ser feito para resolver o problema.

Essas ferramentas relatam seus resultados por meio de laudos técnicos, que servem como prova pericial para a produção inicial e pesquisas sobre a qualidade da construção técnica. A prova pericial tem por finalidade responsabilizar pelo desenvolvimento de lesões em edificações e servir como prova da conduta de terceiros, facilitando assim a devida indenização às vítimas.

3.3 Inspeção predial

As inspeções prediais são avaliações realizadas com o objetivo de identificar o estado atual e geral de uma edificação, levando em consideração aspectos como funcionalidade, segurança, entre outros. Essas inspeções abrangem três frentes principais: detecção de anomalias, avaliação dos aspectos de uso e avaliação dos aspectos de manutenção. (Novack; Vieira, 2018).

A inspeção predial é um serviço que visa por meio de um check-up identificar as anomalias, falhas de uso, operação e manutenção que comprometem a qualidade da edificação. Essas informações são essenciais para planejar o "tratamento" do edifício, visando adaptá-lo à qualidade e durabilidade desejadas. (Gomide, Neto e Pujadas, 2006). Além do mais, o direcionamento dos investimentos para as manutenções periódicas, previnem acidentes, garantem o bem estar dos moradores e reduzem custos (Horta, 2021)

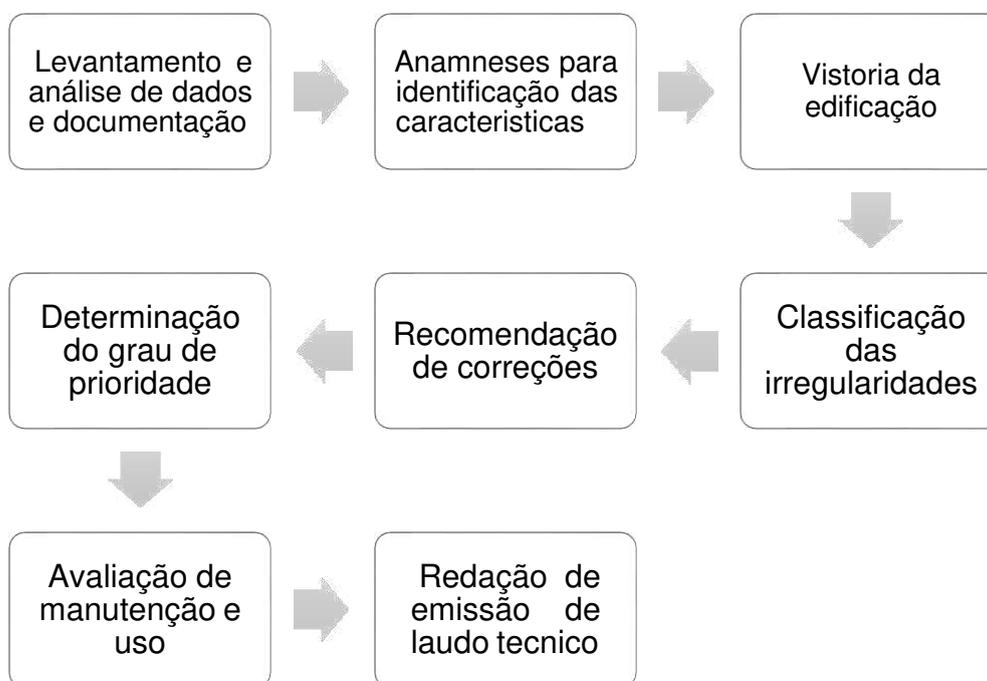
De acordo com Lima, (2017), a inspeção predial não é apenas para avaliar o nível de proteção do imóvel, mas também descobrir as manifestações patológicas existentes na edificação e, se possível, prevenir problemas futuros, pois quanto mais cedo o problema for descoberto, custos para a correção serão reduzidos.

3.3.1 NBR 16747:2020 – Inspeção predial: Diretrizes, conceitos, terminologias e procedimentos.

A ABNT NBR 16747: 2020 aplica-se a qualquer tipo de edificação, seja ela pública ou privada, e estabelece conceitos, diretrizes e procedimentos relacionados à vistoria predial, padronizando os métodos utilizados nesta atividade e até mesmo definindo suas etapas mínimas.

Assim, utilizando como base a metodologia da ABNT NBR 16747, elaborou-se um fluxograma com as etapas da realização da inspeção predial, apresentado na figura 4.

Figura 4 - Fluxograma de etapas de inspeção predial - ABNT 16747:2020



Fonte: Autoral, 2023

Segundo a norma ABNT 16747: 2020 as patologias podem ser classificadas em endógenas, exógenas ou funcionais, definidas de acordo com esta, como:

Endógenas: ocorrem quando a diminuição no desempenho tem sua origem na etapa de projeto e/ou execução da edificação.

Exógenas: ocorrem quando a diminuição no desempenho está relacionada a fatores externos à edificação.

Funcionais: ocorrem quando a perda de desempenho é resultado da deterioração natural ao longo do tempo.

Para a determinação do grau de prioridade, utilizou-se da ABNT NBR 16747 (2020), onde a norma as distribui em três graus sendo esses:

Grau 1: Ações urgentes necessárias quando a perda de desempenho compromete a saúde, segurança e funcionalidade da edificação, podendo também gerar riscos ambientais.

Grau 2: Ações necessárias para lidar com perdas parciais de desempenho que resultaram na funcionalidade da edificação, mas sem prejudicar a segurança dos usuários e a operação direta

Grau 3: Ações destinadas a perdas de desempenho que causam pequenos prejuízos estéticos ou que são programáveis, planejáveis e têm impacto mínimo ou nenhum no valor da edificação.

Em conjunto, utilizou-se da metodologia GUT, para a determinação do nível de prioridade das manifestações encontradas.

3.3.2 Metodologia GUT

Uma ferramenta muito útil e importante que pode contribuir no processo de determinação do grau de prioridade é o método da Matriz GUT (Gravidade, Urgência, Tendência), concebido por Kepner e Tregoe na década de 1980. A Matriz GUT permite priorizar problemas específicos e oferecer maior atenção com maior risco. De acordo com Brandão (2018), essa metodologia leva em consideração a Gravidade (G), a Urgência (U) e Tendência (T) dos problemas identificados. Para avaliar cada problema encontrado, o método utiliza números que são associados a cada tipo de dano inspecionado, a fim de definir os graus de criticidade em relação a cada um deles.

Nesse método, utiliza-se de três escalas para estabelecer prioridades, permitindo uma tomada de decisão e resolução de problemas eficaz. Cada problema analisado recebe uma pontuação de 1 a 5 em três características: gravidade, urgência e tendência. Os pontos atribuídos a cada problema na escala GUT são multiplicados, gerados em um valor final para cada um deles. Dessa maneira, as decisões relacionadas aos problemas podem ser gerenciadas com base nos valores máximos obtidos. A tabela 1 exhibe as pontuações utilizadas para formar a matriz de priorização do método GUT.

Tabela 1- Matriz GUT

Matriz GUT					
Pontos	G	U	T	G x U x T	Total
5	Problema extremamente grave.	Intervenção imediata.	Agravamento imediato, caso nada seja feito.	5 x 5 x 5	125
4	Muito grave.	Situação urgente	Vai piorar a curto prazo.	4 x 4 x 4	64
3	Grave	O mais cedo possível	Vai piorar a médio prazo.	3 x 3 x 3	27
2	Pouco grave	Pode esperar um pouco.	Irá piorar a longo prazo	2 x 2 x 2	8
1	Problema sem gravidade.	Pode esperar.	Não irá mudar caso nada seja feito	1 x 1 x 1	1

Fonte: Daychoum (2012)

3.4 Patologias

Segundo Nazário e Zancan (2011), o termo Patologia, é de origem grega onde páthos = doença, e logos= estudo, logo, compreende-se como o estudo da doença. Na engenharia civil, a patologia pode ser associada ao estudo de danos a edificação. A patologia se concentra na pesquisa que investiga a causa e o efeito dos problemas encontrados em um edifício, diagnostica e desenvolve soluções para eles.

O termo "patologia" no contexto da engenharia civil é compatível com a definição de medicina, que estuda a origem, os sintomas e a natureza da doença. Doenças essas sendo todas as manifestações cuja ocorrência durante o ciclo de vida da edificação enfraquece o desempenho esperado da edificação e de suas partes. (Golçalvez, 2015)

Existem várias razões para o surgimento de manifestações patológicas em edificações, que vão desde o envelhecimento natural até acidentes e imprudência por parte dos profissionais envolvidos. Além disso, a falta de cuidado por parte dos ocupantes, como a utilização de materiais inadequados ou a falta de manutenção adequada na estrutura.

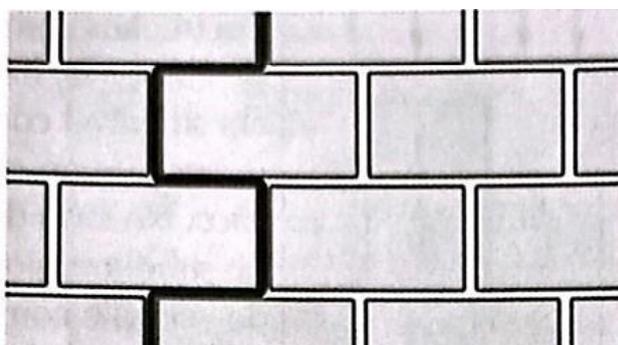
As patologias das edificações não surgem isoladamente e sem motivo. Geralmente, elas têm origem relacionada a erros cometidos em pelo menos uma das fases do processo de concepção da construção. É crucial ter conhecimento da origem do problema e do histórico da edificação para identificar em qual fase ocorreu o erro que resultou em determinada manifestação patológica.

3.4.1 Manifestações patológicas em alvenaria estrutural

a) Fissuras verticais

Tipo 01: Fissuras como essa ocorre de forma que a fissura contorna o bloco, figura 5, apenas na argamassa. Ocorre quando a tração do bloco é superior à resistência à tração da argamassa.

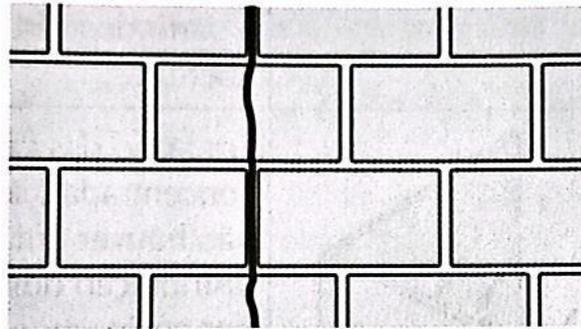
Figura 5- Fissura vertical



Fonte: Bauer, 2019

Tipo 02: Tipo de fissura vertical que ocorre tanto no bloco como na argamassa, figura 6. Acontece quando a resistência à tração do bloco é igual ou inferior a resistência à tração da argamassa.

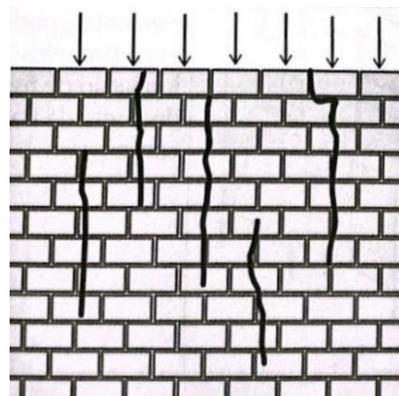
Figura 6 - Fissura vertical



Fonte: Bauer, 2019

Tipo 03: Decorre quando a estrutura está sob efeito de cargas distribuídas uniformemente. Principalmente devido à deformação lateral e flexão local da argamassa de assentamento que pode causar fissuras nos blocos, como demonstrado na figura 7.

Figura 7 - Fissura vertical



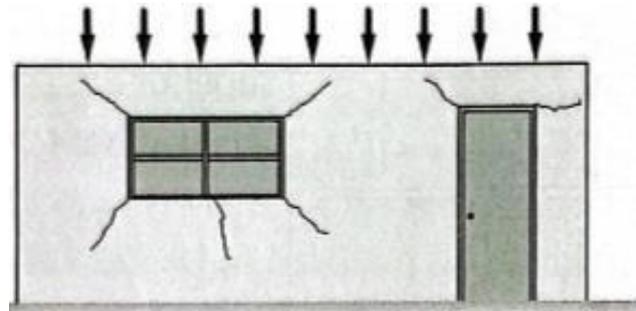
Fonte: Bauer, 2019

b) Fissuras inclinadas

Tipo 01: Ocorre quando os elementos de verga e contra verga não foram executados ou foram subdimensionados, visto que as mesmas devem ser executadas com um transpasse de $1/5$ em relação a largura do vão. (Bauer, 2019).

Quando há a ocorrência desses problemas, pode-se identificar a presença de fissuras nos vértices das aberturas para os vãos, geralmente formam ângulo de 45° com o vértice, podendo ser analisado na figura 8. (Bauer, 2019).

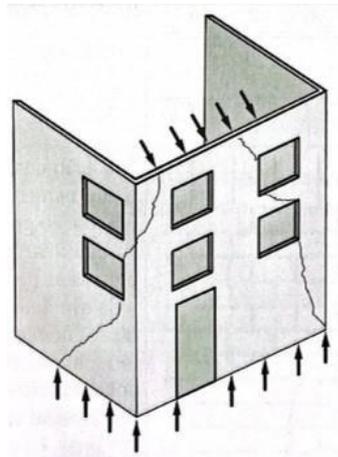
Figura 8 - Fissuras inclinadas



Fonte: Bauer, 2019

Tipo 02: Devido a cargas verticais concentradas, pode ocorrer esmagamento localizado e formação de trincas a partir do ponto de transferência de carga quando a distribuição de força na manta ou outro elemento não estiver correta, como indica a figura 9. (Bauer, 2019).

Figura 9 - Fissuras inclinadas



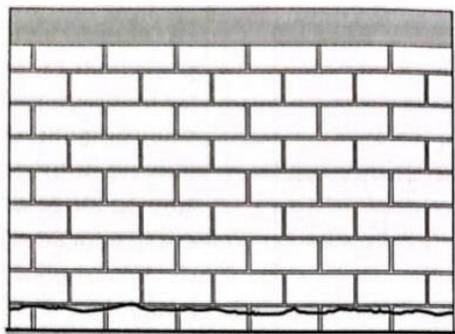
Fonte: Bauer, 2019

c) Fissuras horizontais

Tipo 01: São fissuras na direção horizontal encontradas na base das paredes. Podendo ser causadas pelo pouco carregamento na alvenaria, alinhada com a

diferença de expansão entre as fiadas de blocos, demonstrado na figura 10. (Bauer, 2019).

Figura 10 - Fissuras horizontais



Fonte: Bauer, 2019

3.4.2 Manifestações patológicas em revestimentos argamassados

As manifestações patológicas podem surgir por diferentes motivos, como problemas durante a execução do revestimento, falhas no projeto, qualidade dos materiais utilizados ou condições ambientais desfavoráveis. Essas ocorrem principalmente em fissuras, trincas e rachaduras, como também quando há excesso de umidade.

3.4.2.1 Umidade

Segundo Dias, Amaral e Amarante (2020), a umidade, relacionada a substâncias em contato com certos líquidos ou vapor de água, é uma condição muito comum e podendo ser causada por alguns meios, como:

- **Capilaridade:** é a umidade que aparece na base da parede, é absorvida pela fundação da edificação e depois absorvida pela parede.
- **Infiltração:** é causada pela infiltração direta de água no interior do edifício.

Sendo causadas por esses meios, diversas manifestações patológicas são geradas, de forma que um meio causador pode gerar mais de um problema, tendo alguns listados abaixo.

a) Descolamento com empolamento

Detectado quando na superfície do reboco há bolhas cujos diâmetros aumentam progressivamente. Podendo ser causado por infiltração de umidade e hidratação retardada do óxido de magnésio da cal. (Bauer, 2019). Demonstrado na figura 11.

Figura 11 - Descolamento com empolamento



Fonte: Kinlumduan, 2019

b) Eflorescência

São manchas esbranquiçadas que aparecem na superfície do revestimento. Podem ser causadas pela aplicação de tinta em reboco úmido ainda não totalmente curado, pois o reboco seca eliminando a água na forma de vapor, que arrasta materiais alcalinos solúveis do interior para a superfície pintada, onde se depositam e causam manchas. (Bauer, 2019). Ilustrado na figura 12.

Figura 12 – Eflorescência



Fonte: Kinlumduan, 2019

De acordo com Dias, (2020) as tricas horizontais que ocorrem ao pé das paredes são causadas por uma impermeabilização deficiente das fundações; assim, a umidade do solo é absorvida pela parte inferior da parede, enquanto a parte superior recebe os raios solares e, conseqüentemente, a evaporação da água. Quando a umidade é absorvida, ela gera um movimento diferente do restante da parede, esse tipo de trinca é fácil de identificar porque costuma vir acompanhada de eflorescência. (Dias, Amaral e Amarante, 2020).

c) Saponificação

São manchas que aparecem na superfície pintada e causam descascamento do revestimento, bem como retardo ilimitado na secagem de tintas à base de resinas alquídicas (esmaltes e tintas a óleo. Causadas pela alcalinidade. Na presença de um certo grau de umidade, o substrato reage com a acidez característica de alguns tipos de resina, causando saponificação. Para evitar esse problema, aguarde pintando o reboco até que esteja seco e curado, o que leva cerca de 28 dias. (Bauer, 2019). Demonstrado na figura 13.

Figura 13 - Saponificação



Fonte: Ibraclube, 2016

d) Descascamentos

Caracterizado pela destruição da tinta, que se esfarela e se separa da superfície junto com partes do reboco. O problema surge quando o revestimento é aplicado antes que o reboco esteja completamente endurecido. Como resultado de rebocos mal executados e curto tempo de cura, umidade e

infiltração na parede, pistas de argamassa mal preparadas, não proporcionando boa coesão. (Bauer, 2019). Exemplificado na figura 14.

Figura 14 – Descascamento



Fonte: Scotti, 2020

3.4.2.2 Fissuras, Trincas e Rachaduras

As trincas, fissuras e rachaduras podem ser definidas utilizando a norma do IBAPE-SP, que especifica a sua divisão de acordo com a espessura, sendo definidas como :

“FISSURA: é uma lesão com abertura inferior a 0,5 mm.”

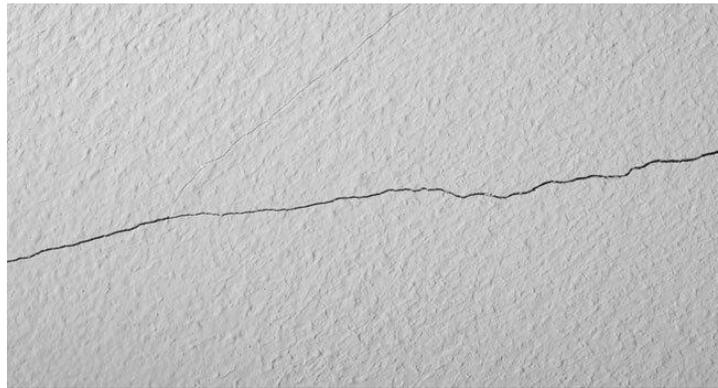
“TRINCA: lesão com abertura superior a 0,5 mm e inferior a 2 mm.”

“RACHADURA: lesão com abertura superior a 2 mm.”

Fissuras

As fissuras são pequenas aberturas alongadas, com largura de até 0,5 mm. Geralmente, são superficiais e não representam perigo, mas em certos casos requerem monitoramento, já que podem indicar o surgimento de um problema (Frazão, 2017). Exemplificado na figura 15.

Figura 15 - Fissuras em parede



Fonte: Cozza, 2022

Trincas

Uma trinca é uma abertura em forma de linha na superfície de qualquer material sólido, de 0,5 a 1,00 mm de espessura, resultante de um rasgo visível em parte dessa massa. (Costa, Pinheiro e Miranda, 2019) . Como ilustrado na figura 16, onde se pode notar a diferença entre as fissuras (menores) e as trincas (maior abertura).

Figura 16 - Fissuras e trincas em paredes



Fonte: Getty, 2022

Rachaduras

As rachaduras são grandes, profundas e visíveis, possuem mais de 3 mm de espessura e, em alguns casos, podem criar pequenas aberturas na alvenaria que permitem a entrada de luz, água e ar, essas rachaduras podem indicar um

problema com a estrutura subjacente, como a preparação do cimento; é preciso enfatizar que as rachaduras são um sinal grave e urgente de danos à estrutura que requerem ação corretiva imediata. (Dias; Amaral; Amarante, 2020). Como demonstrado na figura 17.

Ainda segundo as autoras, o tratamento das rachaduras requer uma análise detalhada, geralmente realizada por um especialista, ao contrário de trincas e fissuras, as rachaduras são consideradas problemas mais graves e sua recuperação é um processo complexo, que varia de acordo com a extensão do dano, assim é necessário um estudo aprofundado para determinar a causa raiz da rachadura e desenvolver uma solução adequada para sua reparação. (Dias; Amaral; Amarante, 2020).

Figura 17 - Rachadura em parede



Fonte: Silvestrin, 2022

3.4.3 Manifestações patológicas em telhado

As manifestações patológicas em telhados e telhas podem ser causadas por uma variedade de fatores, incluindo desgaste natural, problemas de instalação, condições climáticas adversas e falta de manutenção adequada. Segunda Tinoco (2007), algumas das manifestações comuns em telhados e telhas incluem:

3.4.4 Manifestações patológicas no forro

Abaulamento

O abaulamento é uma inclinação que apresenta um aspecto curvo, e em tetos pode ser causada por defeitos no telhado e infiltrações por onde a água pode entrar, causadas por telhas quebradas ou mal instaladas (Dlugosz, 2017).

Fissuras devido a variação térmica

Fissuras causadas pela expansão térmica encontrados em revestimentos de gesso podem criar microfissuras nas juntas das placas.

Manchas no forro

Estas anomalias decorrem de deficiências na estrutura da cobertura e, também da ausência ou inadequação da impermeabilização da cobertura, podendo eventualmente resultar em infiltração de umidade, que ocorre quando em contato direto com quantidades moderadas de água. (Oliveira, 2009).

3.4.5 Manifestações patológicas em pisos

3.4.5.1 Piso de revestimento cerâmico

Deslocamento

De acordo com Santos (2019), o deslocamento, figura 18, afeta diretamente a funcionalidade do sistema de revestimento cerâmico. Isso pode ocorrer devido a falhas no método construtivo, seleção vencida da argamassa para o assentamento correto, uso incorreto da argamassa ou uso prolongado, argamassa contaminada com impurezas que impossibilitam a aderência da placa cerâmica, espaços vazios na aplicação da argamassa entre a placa cerâmica, gerado em um assentamento inadequado. Esses problemas podem ser evitados através do uso de ferramentas apropriadas, como um martelo de borracha para comprimir os cordões de argamassa, garantindo um melhor assentamento. (Santos, 2019)

Figura 18 - Deslocamento de revestimento cerâmico



Fonte: Faria, 2018

Deterioração de juntas

O problema da deterioração das juntas pode afetar o desempenho de todo revestimento, pois a junta é responsável pela estanqueidade da placa e sua capacidade de absorver deformações. Este problema pode surgir de duas formas: a junta perde a vedação ou o material de embalagem envelhece. (Campante; Baía, 2003).

Como também pode ser ocasionado por falhas de execução, ou uso inadequado, ocasionando problemas como corrosão química, diminuição da resistência, bem como o deslocamento do revestimento. Este último podendo desencadear mais problemas como infiltração, corrosão de argamassa, manchas e umidade, entre outros.

3.4.5.2 Piso de cimento queimado

Fissuras

De acordo com Faria (2018), as fissuras em pisos de cimento queimado podem ser classificadas em três grupos: retração do concreto, travamento da placa ou estrutural.

Retração do concreto: Causada pelo uso de concreto com alto teor de umidade ou falta de fibras de polipropileno.

Estrutural: Erros que ocorrem devido a falhas em diferentes etapas podem ser o resultado de problemas nas dimensões de projeto ou na execução, como fundações de piso defeituosas ou reforço principal não compatível. Eles também podem ocorrer devido à aplicação de cargas que excedem os limites suportados.

Além do mais quando se trata de pisos pode-se ter o travamento de placa. Causado por erros de execução que impedem que a estrutura se mova livremente.

Manchas

As manchas podem significar que o endurecedor¹ de superfície foi aplicado da maneira errada. Isso indica uma mistura irregular ou que a superfície não foi limpa imediatamente após a aplicação do produto; essa manifestação patológica também ocorre quando o piso cimentado apresenta emendas ou formas frias durante a cura. (Faria, 2018)

Delaminação

A delaminação é caracterizada pelo deslocamento de uma camada superficial muito densa de concreto, que se separa do resto. Pode ser causada por diversos fatores, como a produção do concreto ou a própria construção do piso, como mostrado na figura 19.

Figura 19 – Delaminação



Fonte: Piso, 2019

¹ O endurecedor de superfície é um líquido aplicado para aumentar a resistência e ajudar a reduzir o aparecimento de poeira em pisos de concreto. É um produto à base de água, inodoro, pronto para uso e fácil de aplicar.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 Materiais

Para a vistoria foram utilizados os seguintes materiais:

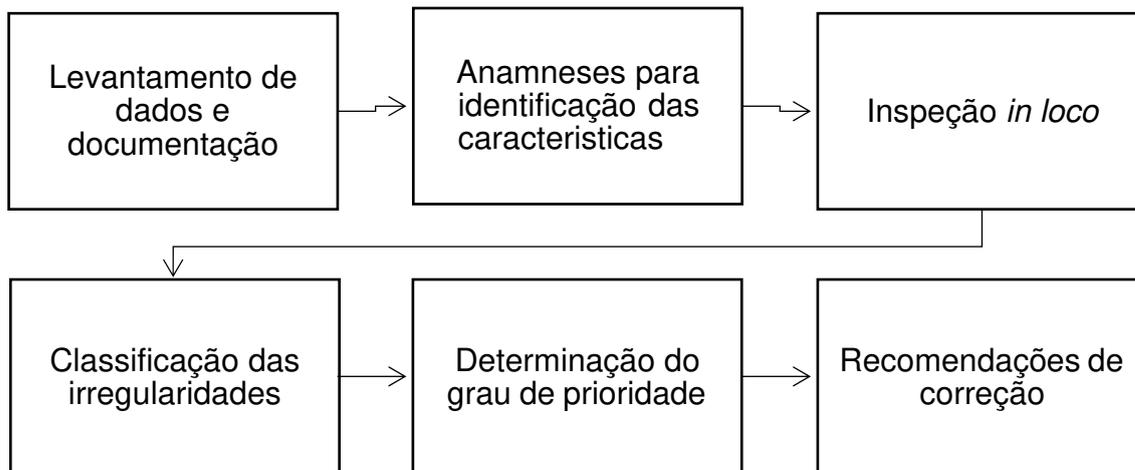
- Paquímetro;
- Fissurômetro;
- Celular iPhone 11, para os registros fotográficos.

4.2 Métodos

Este trabalho é um estudo de caso, para o qual foi desenvolvida uma análise documental, exploratória e descritiva.

O trabalho foi desenvolvido em 6 etapas as quais estão descritas no fluxograma da figura 20, com o objetivo de identificar as manifestações presentes em uma edificação, utilizando o método da ABNT NBR 16747:2020.

Figura 20 - Etapas da realização conforme a NBR 16747:2020



Fonte: Autoral, 2022

Primeiramente iniciou o trabalho com o levantamento de dados e documentação, em seguida, realizou a anamnese para a identificação das características, que tem como base adquirir dados e obter informações através de entrevistas, a respeito do imóvel e sua história. Seguindo as etapas realizou-se a classificação das irregularidades encontradas na inspeção, logo após,

encontra-se as possíveis soluções para o problema e planeja-se o cronograma de prioridades para a realizações das correções.

Posteriormente a detecção das manifestações, lista-se as mesmas em tabelas, como no modelo da tabela 3, com imagem, descrição visual, classificação, grau de prioridade (segundo a ABNT NBR 16747:2020), valor GUT e possíveis tratamentos.

Tabela 2 - Modelo de resultado

Item__:		
Manifestações patológicas:		
Descrição visual:		
Classificação:	Prioridade:	Valor GUT:
Possíveis soluções:		

Por fim, classificou-se os níveis de prioridade de acordo com a matriz de gerenciamento GUT, relacionando Gravidade, Urgência e Tendência.

4.2.1 Caracterização do objeto de estudo

O objeto de estudo foi o Centro de Evangelização Nossa Senhora do Perpétuo Socorro, pertencente à Comunidade Católica Remidos no Senhor, localizada na rua Joaquim de Sousa Filho, s/n, Pombal-PB; demonstrado na figura 21.

Figura 21 - Localização do imóvel na cidade de Pombal



Fonte: Google Maps, 2022

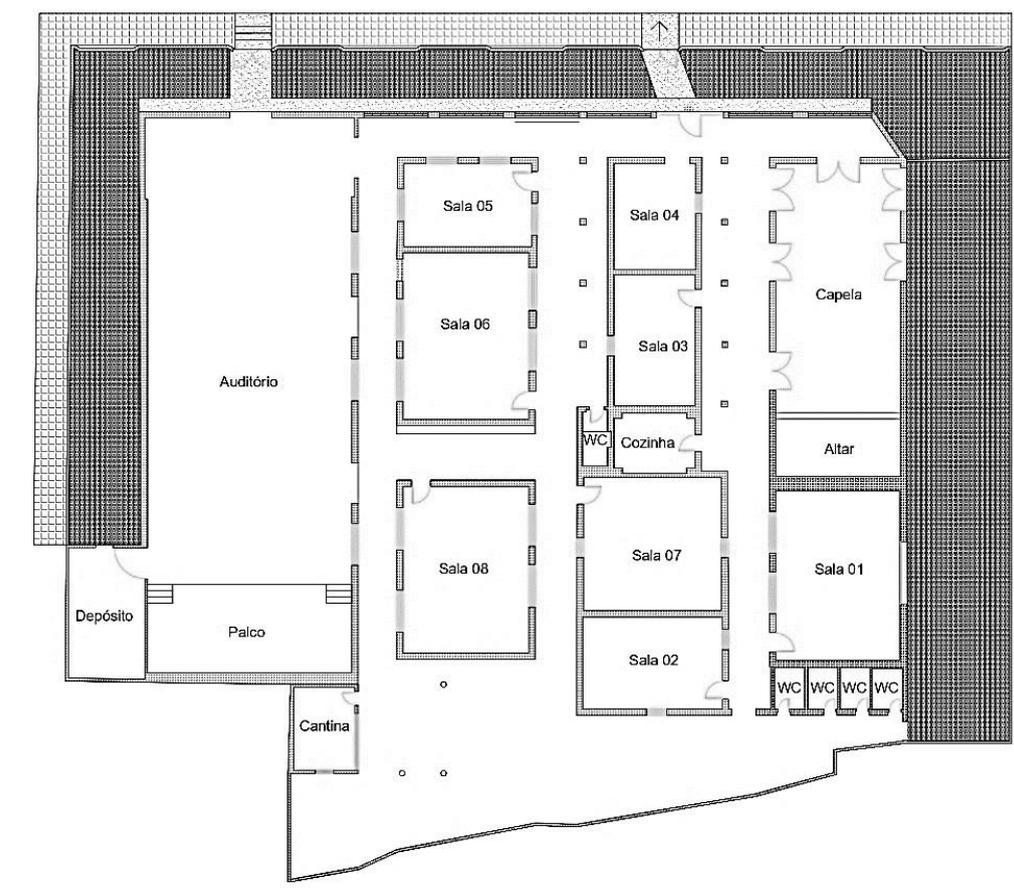
A edificação possui mais de 45 anos, sendo consideravelmente antiga e possui apenas um pavimento, com um terreno de 1581m² e 986m² de área construída. A figura 22 representa a fachada sul e a figura 23 representa a planta baixa atual da edificação, na qual é possível compreender como funciona a organização espacial atual, composta de 8 salas, 5 banheiros, depósito, capela, auditório, cantina e cozinha.

Figura 22 – Fachada Sul



Fonte: Autoral, 2022

Figura 23 - Planta baixa atual



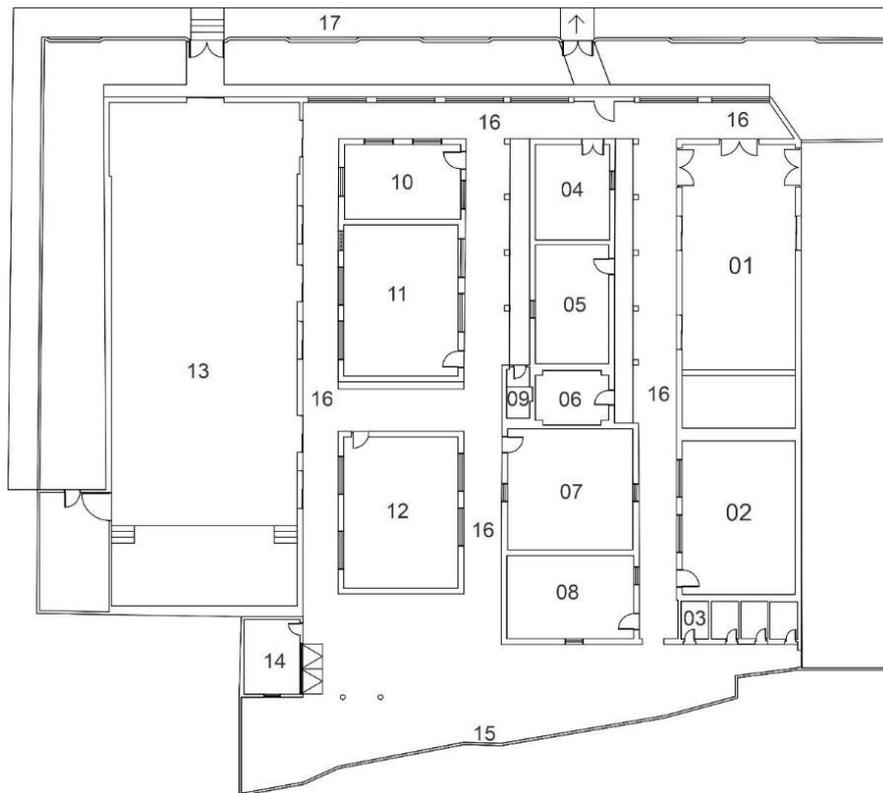
Fonte: Autoral, 2022

O imóvel possui cobertura em madeira com telha colonial, sendo o auditório com duas águas e os demais com uma água, cinco (5) ambientes possuem forro em gesso, sendo eles: capela, banheiro, sala 03, 04 e 08.

As paredes da edificação são de alvenaria estrutural de tijolo cerâmico maciço, apenas o muro é de tijolos cerâmico furado com pilares de concreto armado.

Na edificação o piso é variado, algumas salas possuem revestimento cerâmico, outras ambientes constam com piso em cimento queimado e há o piso em concreto magro na área do pátio posterior.

Figura 24 - Planta baixa enumerada



Fonte: Autoral, 2022

Para facilitar o entendimento dos resultados e discussões, os ambientes presentes no edifício estudado foram enumerados, como mostrado na figura 24.

Sendo:

- 01- Capela;
- 02- Sala 01;
- 03- WC's ;
- 04- Sala 04;
- 05- Sala 03;
- 06- Cozinha;
- 07- Sala 07;
- 08- Sala 02;
- 09- WC;
- 10- Sala 05;
- 11- Sala 06;
- 12- Sala 08;
- 13- Auditório;
- 14- Cantina;
- 15- Área posterior, muro;
- 16- Circulação;
- 17- Fachada.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 Levantamento de dados

Seguindo o fluxograma, iniciou-se pelo levantamento de dados, assim foi cedido pela paróquia, os seguintes documentos:

- Registro do terreno;
- Registro de título o “Estatutos da Sociedade São Vicente de Paulo”

Assim, soube-se que o terreno foi adquirido no ano de 1966, para a construção da Escola Paroquial “São Vicente de Paulo”. Para saber a idade da edificação realizou-se uma conversa com pessoas que trabalharam na escola, por falta de documentos tanto na paróquia como com na Comunidade Remidos. Dessa forma, sabe-se que no ano de 1976 a paróquia utilizava o espaço como escola, totalizando 47 anos.

A comunidade Remidos recebeu a edificação da Paróquia no ano de 2001 por meio de um comodato, garantindo que o prédio será de uso da comunidade, pelo período que ela existir e tiver atividades no local. Em 2003 a comunidade abre uma escola denominada Instituto Educacional Vida Nova que encerrou suas atividades no ano de 2007. A partir do ano de 2008 até os dias atuais o imóvel é utilizado como um Centro de Evangelização.

Figura 25 - Levantamento em 2012



Fonte: Mouta, 2012

No ano de 2018 o prédio passou por uma série de reformas, contemplando 3 ambientes. No auditório, foram demolidas duas salas que ficavam ao norte do auditório, promovendo a ampliação do espaço e assim aumentando sua capacidade. Na sala 08, foi realizada uma reforma visando melhorar o conforto térmico; nela foram instaladas novas esquadrias, forro de gesso, piso cerâmico e aparelhos de ar-condicionado. Por fim, realizou-se a reforma onde hoje funciona a capela. Previamente, havia no espaço 3 ambientes distintos que foram desfeitos a fim de ampliar a sua capacidade, não somente houve a inserção de novas esquadrias, forro em gesso e piso cerâmico. Na figura 25 ilustra o levantamento realizado em 2012, antes da reforma.

5.2 Resultados da inspeção in loco

5.2.1 Parede

Item 01:		
Manifestações patológicas:		
		
Descrição visual:		
Umidade ascendente, provavelmente causada pela falta de impermeabilização. Eflorescência, geralmente causada pela presença de umidade ou quando a tinta foi aplicada sobre o reboco antes da cura completa.		
Classificação:	Prioridade:	Valor GUT:
Endógena	2	4
Possíveis soluções:		
Para corrigir a eflorescência, retirar toda a argamassa de reboco úmida, aplicação de impermeabilizantes, deve-se aguardar a secagem da superfície, para eliminar eventuais infiltrações, realizar um novo revestimento argamassado e por fim aplicar uma demão fundo preparador de paredes a base d'água e aplicar acabamento. Para eliminar o contato entre a parede e a umidade.		

Umidade ascendente por capilaridade é causada pela ascensão de umidade no próprio solo, que penetra nos elementos e conjuntos por ascensão capilar devido a imperfeições na fundação da edificação ou resistência insuficiente à água. O problema também pode estar relacionado à ocorrência de intemperismo devido à presença de sal em solução na água do solo (Bauer, 2019).

De acordo com Cortopassi (2017), uma solução para a umidade ascendente deve-se retirar toda a argamassa de reboco úmida, faz-se necessário a aplicação

de impermeabilizante em toda a área para evitar a entrada de umidade na nova argamassa, que deve ser aplicada somente quando a superfície estiver completamente seca.

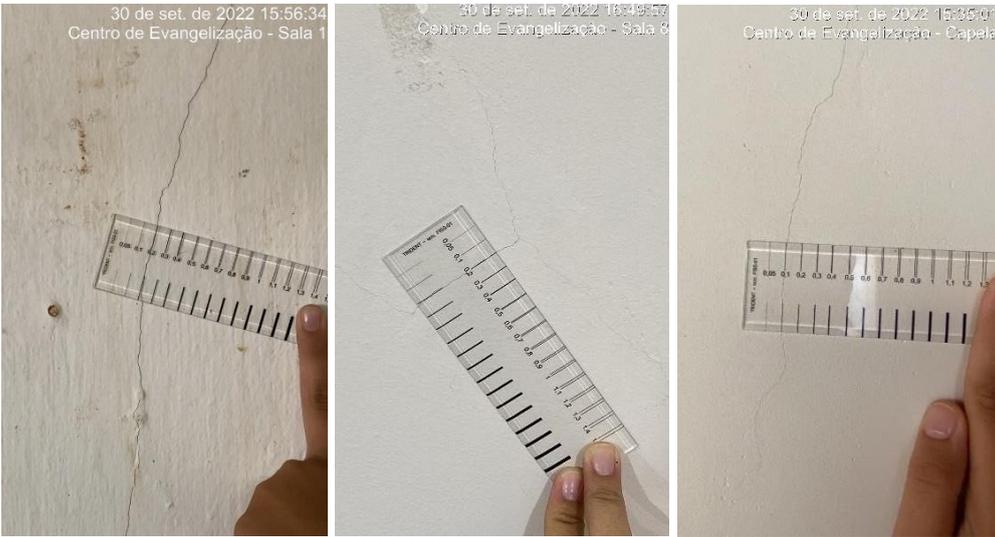
De acordo com Neves (2020), com a umidade ascendente presente na edificação, é necessário remover os revestimentos existentes, nas paredes, após a retirada da argamassa úmida, deve-se aplicar cimento polimérico para protegê-la da umidade antes de aplicar a nova argamassa depois que a superfície estiver completamente seca

Para eliminar a eflorescência, recomenda-se investigar a causa e controlar a origem do problema. Segundo Neves (2019) os ácidos são alternativas viáveis para remoção de eflorescências, principalmente o ácido sulfâmico e o ácido acético. Além disso, é importante impermeabilizar a área afetada. Para evitar a eflorescência, recomenda-se utilizar materiais adequados e de alta qualidade, investir em impermeabilizantes, respeitar o tempo de cura e secagem do material e realizar manutenções regulares (Neves, 2019).

Item 02:		
Manifestações patológicas:		
		
Descrição visual:		
Rachadura com 5,83mm, localizada na fachada, sua possível causa é a falta de ligação da alvenaria com o elemento estrutural pilar.		
Classificação:	Prioridade:	Valor GUT:
Endógena	1	80
Possíveis soluções:		
Demolição e execução correta com os elementos de ligação da alvenaria com o pilar.		

A parede de alvenaria e o pilar de concreto têm características diferentes e se deformam de maneira distinta ao longo do tempo. Para evitar fissuras e garantir a estabilidade, é necessário fortalecer a força entre eles utilizando materiais resistentes à tração, como o aço. Isso permite resistir aos esforços de tração que a argamassa da alvenaria não suporta. (Duarte, 2021)

Conforme NBR 8545 : 1984, as ligações a pilares de concreto armado podem ser feitas utilizando barras de aço com diâmetro de 5 a 10 mm, espaçadas cerca de 60 cm entre si e com 60 cm de comprimento, fixadas nas duas extremidades (alvenaria e pilares).

Item 03:		
Manifestações patológicas:		
		
Descrição visual:		
Fissuras verticais de 0,2 e 0,1 mm. Tendo como possível causa a resistência insuficiente da argamassa,		
Classificação:	Prioridade:	Valor GUT:
Endógena	3	4
Possíveis soluções:		
Retirada do revestimento argamassado até a alvenaria e executar um novo revestimento com uma tela para reboco.		

Fissuras verticais nas paredes podem surgir devido a argamassas com resistência insuficiente ou falta de capacidade adequada entre materiais. Se a fissura for causada pelo peso da alvenaria, é necessário fazer uma correção estrutural. Caso a fissura seja estável, é possível fazer um reparo pontual removendo o revestimento comprometido e aplicando selante elástico ou tela de reforço. (Inson, 2021)

As fissuras verticais podem ocorrer devido à resistência insuficiente da argamassa ou do bloco. Se a fissura for causada pelo peso da alvenaria, é necessário refazer a estrutura. No entanto, se as fissuras estiverem estabilizadas, é possível reparar a alvenaria. Isso envolve remover o revestimento, preparar a superfície com chapisco, aplicar o reboco de nivelamento com tela embutida e finalizar com o acabamento adequado. (Mapa, 2019).

Item 04:		
Manifestações patológicas:		
		
Obs: → sentido da queda da água.		
Descrição visual:		
Umidade na alvenaria, causada por infiltração na caixa d'água.		
Classificação:	Prioridade:	Valor GUT:
Endógena	1	48
Possíveis soluções:		
Análise da caixa d'água para avaliar se há vazamento e resolver o mesmo		

Para identificar uma infiltração, é importante entender sua origem. Conhecer a estrutura e saber onde estão localizadas as tubulações de água e

esgotos, como também as instalações de águas pluviais, é essencial para entender completamente sua provável origem (Gonzaga, 2021).

A infiltração ocorre quando a água proveniente da chuva, solo ou encanamentos penetra nas paredes do imóvel, ficou em manchas, bolhas, mofo e outros problemas. Essa situação pode ser resolvida por meio da impermeabilização das superfícies, substituição do encanamento ou aplicação de outras técnicas realizadas por profissionais especializados. (Cruz, 2022)

Item 05:		
Manifestações patológicas:		
		
Descrição visual:		
Mofo, causado umidade podendo ser proveniente de infiltração de água da chuva, condensação de vapor, falta de impermeabilização adequada.		
Classificação:	Prioridade:	Valor GUT:
Funcional	3	2
Possíveis soluções:		
Limpeza da camada de mofo e proteção para que não volte a ocorrer.		

A ocorrência desses tipos de condições pode produzir modificações estéticas insatisfatórias, além disso, como o mofo e o bolor são causados pela multiplicação de diversos tipos de fungos, sua presença pode ser prejudicial à saúde de quem ali vive (Vieira, 2020).

O mofo superficial pode ser tratado com produtos antimofa ou impermeabilizantes. É recomendado remover a camada de tinta antes de aplicar o produto, pois a tinta atua como um selante. Seguindo as instruções do

fabricante e contando com a ajuda de profissionais, é possível prevenir a emergência do mofo e solucionar o problema de infiltração. (Gonzaga, 2016).

Para remover o mofo, é importante identificar a causa e controlar a fonte do problema. Segundo Alves (2023), as soluções para a retirada do mofo são básicas, utilizando de produtos do cotidiano, como água sanitária, água oxigenada, vinagre e álcool. A água sanitária é uma das melhores maneiras de acabar com o mofo, pois além de eliminar a mancha e o fungo, a substância também desinfeta o local (Alves, 2023)

5.2.2 Teto

Item 06:		
Manifestações patológicas:		
		
Descrição visual:		
Infiltração.		
Classificação:	Prioridade:	Valor GUT:
Endógena	1	12
Possíveis soluções:		
Solucionar o problema no telhado que está gerando esse problema de infiltração.		

O gesso, pode se dissolver facilmente ao entrar em contato com a água após o seu endurecimento. Portanto, a ocorrência de infiltrações ou vazamentos em tubulações que levam a esse contato pode resultar na degeneração do gesso. (Aragão, 2019)

A infiltração em paredes externas geralmente é causada por telhas quebradas ou danificadas, quando elas apresentam rachaduras ou falhas estruturais, a água da chuva pode entrar por essas aberturas e danificar as paredes adjacentes. Inspeções regulares e substituição imediata de telhas danificadas são essenciais para evitar infiltrações. A manutenção adequada do telhado, incluindo a remoção de detritos, também é importante para evitar o

acúmulo de água. Recomenda-se procurar ajuda profissional para reparos e garantir a impermeabilização adequada. (Cruz, 2022)

Item 07:		
Manifestações patológicas:		
<div style="text-align: right; font-size: small; color: gray;"> 30 de set. de 2022, 15:28:29 Centro de Evangelização - Capela </div>  <p style="text-align: center;">Obs:linha guia para demonstração do desnível.</p>		
Descrição visual:		
Abaulamento.		
Classificação:	Prioridade:	Valor GUT:
Endógena	1	36
Possíveis soluções:		
De um modo geral, o revestimento precisará ser completamente removido e reaplicado, desde o início.		

O abaulamento pode ser causado tanto por uma instalação mal executada ou pela presença de água ou umidade, assim para que se possa solucionar o problema existente é necessária a remoção do forro presente, para conhecer a causa, para assim solucioná-la e poder executar novamente o forro, de forma adequada. (Zuchetti, 2016)

Para resolver o abaulamento em um forro de gesso, primeiramente tem que identificar a causa do abalamento, como umidade ou problemas estruturais, em seguida remover cuidadosamente a área afetada do forro, assim corrigir a

causa raiz, logo após, reparar forro de gesso, atualizar placas danificadas e nivelar a superfície, e por fim aplicar os acabamentos, como massa corrida e pintura (Barazzetti, 2023).

Item 08:		
Manifestações patológicas:		
 <p>30 de set. de 2022 16:50:41 Centro de Evangelização - Sala 8</p>	 <p>30 de set. de 2022 15:29:01 Centro de Evangelização - Capela</p>	
Descrição visual:		
Fissuras ramificadas no revestimento de gesso.		
Classificação:	Prioridade:	Valor GUT:
Endógena	2	27
Possíveis soluções:		
<p>Tanto podem ser resolvidos com uma camada superficial e/ou com armaduras resistentes a tração.</p> <p>Como também o revestimento poderá ser completamente removido e executado novamente.</p>		

Conforme Manual (2014), as fissuras ramificadas remetem-se aos diferentes coeficientes de dilatação térmica e úmida, ocorrerem diferentes movimentos entre o fundo da divisória e o revestimento. Devido aos seus diferentes coeficientes de expansão térmica e expansão de umidade. Se a adesão entre os dois componentes for forte e uniforme, essa tensão é distribuída uniformemente por toda a superfície de contato e é facilmente

resistida pelo gesso. No entanto, se a ligação não for uniforme e houver áreas onde a ligação é fraca, podem se desenvolver concentrações de tensão que podem criar esse tipo de trinca ao longo dessas superfícies fracamente ligadas.

Ainda segundo Manual (2014), para trincas que afetam apenas o revestimento, devido a cura, adesão e integridade do acabamento insuficientes, geralmente é suficiente, conforme as trincas se estabilizam, podem ser cobertas com um novo acabamento superficial, preenchendo as trincas, que pode ser pintura ou nova demão. Se as trincas espelharem as do suporte, os reparos serão feitos simultaneamente com essas rachaduras. Além disso, serão colocadas armaduras resistentes à tração.

5.2.3 Pintura

Item 09:		
Manifestações patológicas:		
		
Descrição visual:		
Descolamento com empolamento.		
Classificação:	Prioridade:	Valor GUT:
Endógena	3	18
Possíveis soluções:		
Retirada do reboco, impermeabilização do local e realização de novo revestimento argamassado.		

O descolamento com empolamento pode ocorrer além da formação de bolhas quando as vesículas são destacadas do emboço. A causa provável é a hidratação pós-cal e o excesso de umidade. A restauração inclui impermeabilização e a substituição do reboco (ConstruLiga, 2017).

O descolamento com empolamento é uma patologia que pode ocorrer em revestimentos de argamassado. É caracterizada pela descamação da superfície do reboco juntamente com a formação de bolhas de ar; a principal causa deste tipo de patologia é o atraso na hidratação do óxido de magnésio presente na cal. Para solucionar o problema é necessário reparar a área aplicando uma nova camada com o traço correto. (Insaurralde, 2023)

Item 10:		
Manifestações patológicas:		
		
Descrição visual:		
Bolhas, possivelmente causado pela realização da pintura antes da cura completa do revestimento argamassado.		
Classificação:	Prioridade:	Valor GUT:
Endógena	3	4
Possíveis soluções:		
Retirada das bolhas e imperfeições, em seguida realizar a impermeabilização da área.		

De forma geral, a causa das bolhas na tinta está relacionada principalmente à má adesão da tinta à parede. Para solucionar o problema deve-se, com a ajuda de uma espátula, remover as manchas e bolhas da superfície danificada (Toca obra, 2020).

A presença de umidade pode levar à formação de bolhas no interior do revestimento, pois a umidade causa a expansão dos componentes, formada em bolhas visíveis. (Caporrino, 2018).

Ainda segundo Caporrino (2018) para remover bolhas na pintura de uma parede, primeiramente tem que limpar a área, em seguida remover as bolhas usando uma superfície de aço, depois aplicar um fundo preparado à base de água, corrigir imperfeições com massa acrílica ou corrida, lixar a superfície com uma lixa nº 180, para que por fim possa ser aplicada a tinta.

Item 11:		
Manifestações patológicas:		
		
Descrição visual:		
Sujidade, problema causado pelo mau uso e falta de manutenção.		
Classificação:	Prioridade:	Valor GUT:
Exógena	3	1
Possíveis soluções:		
Limpeza e manutenção na pintura.		

A sujidade em paredes pode possuir de várias origens (como poeira, fuligem e partículas poluentes) na superfície, variando em espessura, aderência e coesão, pode ser proveniente do revestimento, ambiente ou suporte. Essas camadas apresentam uma aparência uniforme (em áreas protegidas da chuva) ou diferenciada (devido ao escoamento) (FLORES-COLEN; BRITO; FREITAS, 2015).

5.2.4 Piso

Item 12:		
Manifestações patológicas:		
		
Descrição visual:		
Quebras ramificadas de aproximadamente 8,2 mm no piso cimentado, podendo ser causado por dilatação térmica como também por mau uso e falta de manutenção ou algum fator externo.		
Classificação:	Prioridade:	Valor GUT:
Endógena e Funcional	3	12
Possíveis soluções:		
Preenchimento das fissuras existentes e adicionar juntas de dilatação para que não volte a ocorrer.		

Segundo Faria (2018), as fissuras surgem devido ao uso de concreto com alto teor de água, ausência de fibras de polipropileno, corte tardio das juntas ou com profundidade insuficiente, além da falta de reforços em pontos específicos.

Portanto, para tratar esse problema, é necessário realizar a execução de juntas complementares, a fim de garantir a transferência adequada de carga entre as placas, juntamente com o preenchimento das fissuras existentes. (Cristelli ,2010)

Item 13:		
Manifestações patológicas:		
		
Descrição visual:		
Rachaduras aproximadamente 38,4 mm no piso na aderência na união dos dois tipos de revestimento.		
Classificação:	Prioridade:	Valor GUT:
Endógena	3	8
Possíveis soluções:		
Remoção da área danificada seguida do preenchimento da área com nova mistura cimentícia, executando-o da melhor forma para evitar que aconteça novamente.		

De acordo com Camargo (2010), para resolver quebras no piso de cimento queimado, primeiro avaliar a extensão do dano e limpar a área afetada. Remover as partes soltas e preparar a superfície, em seguida, realizar uma mistura de cimentícia para o preenchimento das quebras, nivelção da superfície circundante. Após a garantia da cura correta, aplicar um selante ou verniz para proteger ou reparar. Vale salientar que a qualidade da reparação depende da mistura de cimento, preparação da superfície e cura adequada. (Camargo, 2010).

Item 14:		
Manifestações patológicas:		
		
Descrição visual:		
Manchas de mofo no piso cimentado, em locais com desníveis que facilita o acúmulo de água.		
Classificação:	Prioridade:	Valor GUT:
Funcional	3	4
Possíveis soluções:		
<p>Limpeza do mofo com os produtos adequados e nivelamento do piso para evitar que ocorra novamente.</p> <p>Retirada do piso atual e execução de um novo piso, este sendo executado da forma certa para não ocorrer novas ou reparação da manifestação patológica.</p>		

Para a limpeza de piso cimentado podem ser utilizados produtos específicos que podem ser encontrados no mercado, mas soluções caseiras também podem ser uma saída. Para manchas difíceis, você pode lixá-las levemente com cimento para removê-las, mas tome cuidado para não lixar demais, o que prejudicará a planicidade do piso (Portugal, 2014).

Item 15:		
Manifestações patológicas:		
		
Descrição visual:		
Delaminação do piso		
Classificação:	Prioridade:	Valor GUT:
Endógena	3	1
Possíveis soluções:		
Restauração com resina ou argamassa cimentícia.		

De acordo com Mapa da obra (2017), o tratamento de delaminação mais comum é a restauração com argamassas poliméricas, principalmente argamassas de resina epóxi, que permitem uma espessura de 3 mm a 6 mm. Argamassas de cimento modificadas com polímeros também podem ser usadas. Porém, vale lembrar que neste caso deve-se utilizar uma espessura maior de 8mm e acima. A restauração do piso inicialmente envolve cortar a área danificada para formar uma geometria regular e nivelar a superfície para permitir uma espessura mínima de material que será usado para restauração. O próximo passo é aplicar o primer, seguido do rejunte. Para argamassas epóxi, o lixamento pode ser feito após a cura do produto. (Mapa da obra, 2017)

Restauração da delaminação pode ser realizada utilizando argamassas modificadas com polímeros ou cimentícias. Inclui remoção de área danificada, nivelamento de superfície, aplicação de primer e argamassa. Em seguida, siga o processo de cura adequado e, se necessário, realize o lixamento.

5.3 Classificação do nível de prioridade de acordo com a metodologia GUT:

Por fim, aplica-se a matriz de gerenciamento GUT, podendo determinar a ocorrência de todas as manifestações identificadas. Usando estimativas de gravidade, urgência e tendência, tornou-se possível organizar as irregularidades em ordem de importância para seu tratamento, conforme apresentado na tabela 4 em relação a numeração do item.

Tabela 3- Classificação do nível de prioridade de acordo com a metodologia GUT

Numeração do item	G	U	T	TOTAL	Nível
01	2	1	2	4	9º
02	5	4	4	80	1º
03	2	1	2	4	10º
04	4	4	3	48	2º
05	1	1	2	2	13º
06	2	3	2	12	6º
07	4	3	3	36	3º
08	3	3	3	27	4º
09	3	3	2	18	5º
10	2	1	2	4	11º
11	1	1	1	1	14º
12	2	3	3	12	7º
13	2	2	2	8	8º
14	2	2	2	4	12º
15	1	1	1	1	15º

Fonte: Autoral, 2023

Depois de aplicar a matriz de gerenciamento GUT, foram descobertos que os níveis variaram de 80 pontos (gravidade máxima encontrada) a 1 ponto (gravidade mínima encontrada). Ao final da aplicação da matriz GUT, resultaram 15 níveis de prioridade para solucionar os problemas identificados na estrutura, comprometidos em ordem crescente na Tabela 05, juntamente com as manifestações.

Tabela 4 - Ordem de prioridade pela matriz GUT

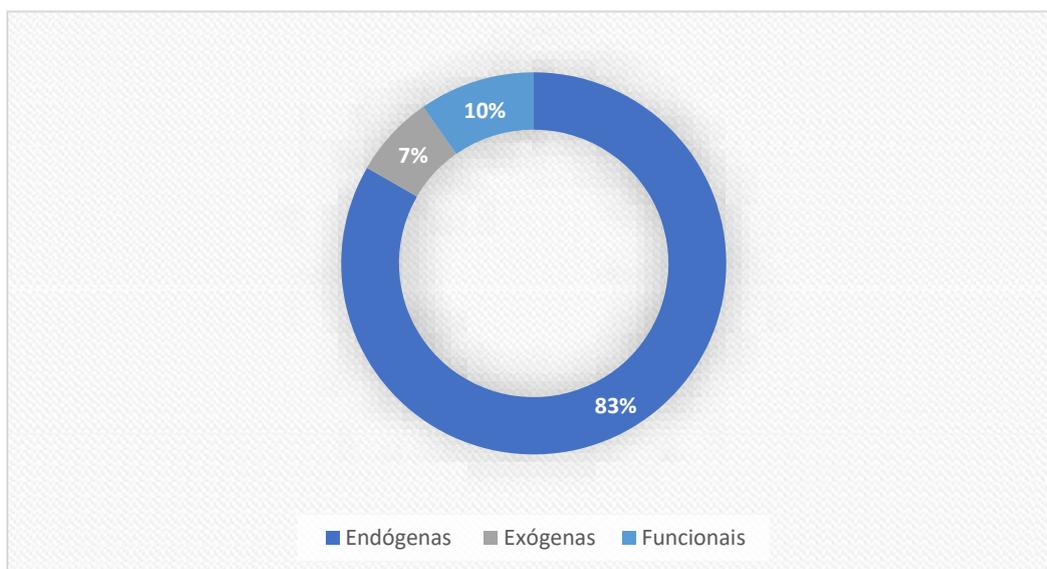
Nível	Item	Manifestação :
1º	02	Rachadura de 5,83 mm na parede
2º	04	Infiltração em parede e forro
3º	07	Abaulamento de gesso
4º	08	Fissura no gesso
5º	09	Descolamento com empolamento
6º	06	Infiltração no forro
7º	12	Quebras no piso
8º	13	Rachaduras no piso
9º	01	Umidade ascendente e eflorescência
10º	03	Fissuras verticais
11º	10	Bolhas
12º	14	Manchas de mofo no piso
13º	05	Mofo em paredes
14º	11	Sujidade em paredes
15º	15	Delaminação no piso

Fonte: Autoral, 2023

5.4 Análise dos resultados

No presente trabalho pode-se concluir que 83% das anomalias foram causadas por falhas na execução do imóvel ou na fase de projeto, 10% por falta de manutenção e má utilização e 7% por causas externas, demonstradas na figura 26.

Figura 26 - Gráfico de anomalias



Fonte – Autoral 2023

Analisando a presença das manifestações patológicas mais encontradas no imóvel e separando-as em 4 grupos: paredes, teto, piso e pintura, encontrou-se a frequência de ocorrências das anomalias nos cômodos, demonstrados na tabela 5.

Tabela 5 - Frequência de ocorrências das manifestações patológicas

Descrição	Patologia	Ambiente																Incidência	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		17
Paredes	Umidade ascendente	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	100%
	Trincas e Fissuras	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	100%
	Infiltração	x	x	x	-	x	x	-	x	x	x	x	x	x	-	x	x	-	76%
Teto	Abaulamento	x	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12%
	Infiltração	-	-	x	-	x	-	-	-	x	-	-	x	-	-	-	-	-	24%
	Trincas e Fissuras	-	-	x	-	x	-	-	-	x	-	-	x	-	-	-	-	-	24%
Pintura	Descascamento	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	-	x	x	x	x	-	82%
	Bolhas	x	x	-	x	-	x	x	-	x	x	x	-	x	-	x	x	x	71%

	Sujidade	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	-	x	x	x	x	x	94%
Piso	Manchas	-	x	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	x	x	-	24%	
	Aderência	-	x	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	x	-	-	18%	
	Quebras	-	x	-	x	-	x	-	x	-	-	x	-	x	-	x	x	x	53%
	Desgaste	x	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	x	-	x	-	x	29%

Fonte – Autoral 2023

Assim analisa-se que as manifestações que aparecem com mais frequência são as em paredes e na pintura. Onde analisou-se que em todas as paredes do imóvel foram detectadas umidade ascendente, trincas e fissuras. E em 82% dos ambientes foram encontrados descascamento da pintura e em 71% bolhas.

Em relação ao piso o mais presente são quebras, com 54% dos ambientes. Em relação ao teto foram encontradas manifestações predominantemente em ambientes que possuíam forro em gesso, sendo infiltração, trincas e fissuras as predominantes.

6. CONCLUSÕES

Nesse estudo foram identificadas diversas manifestações patológicas sendo essas: umidade ascendente, eflorescência, rachadura de 5,83mm na parede, fissuras em paredes e forro, infiltração em parede e forro, mofo, abaulamento, descolamento com empolamento, bolhas, sujidade em paredes, quebras e rachaduras no piso, manchas de mofo no piso e delaminação do piso.

As manifestações patológicas como umidade ascendente, trincas e fissuras nas paredes ocorrem em todos os ambientes da edificação, tendo como possíveis causas erro de projeto e/ou execução.

Dentre as manifestações 73% foram classificadas como endógenas, 13% como funcionais, 7% como exógena e 7% como endógena e funcional. Dado que o estudo foi baseado na análise sensorial, não foi viável a identificação precisa de todas as manifestações e suas origens.

Com relação ao grau a edificação apresenta um grau de risco regular, levando em consideração que 60% das manifestações possuem baixo risco, 13% possuem risco médio e 27% apresentam risco alto, e confirmando a afirmativa tem-se a análise dos índices de Urgência na análise GUT, onde o caso mais grave obteve índice 80.

É importante ressaltar que com os resultados encontrados a partir da matriz GUT e a análise desenvolvida comprova-se os resultados obtidos, retratando a realidade do imóvel, desde a principal medida a ser realizada, como a última.

Por fim, ao examinar minuciosamente a estrutura e as condições de uso da instituição de ensino, torna-se necessário implementar uma série de melhorias para solucionar as irregularidades ocorridas no edifício, obedecendo a uma ordem de prioridade indicada neste trabalho.

Concluindo, este estudo ressaltou a relevância significativa da realização de inspeções prediais ao longo da vida útil da edificação, destacando a importância de um monitoramento contínuo dos sistemas construtivos e da implementação de manutenções preventivas no edifício. Desse modo, é possível

destacar a contribuição essencial da engenharia diagnóstica para a sociedade, uma vez que oferece análises aprofundadas e diagnósticos que podem ser compartilhados a sociedade em geral, e proprietários de imóveis.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT NBR 15270-1 : Componentes cerâmicos Parte 1: Blocos cerâmicos para alvenaria de vedação — Terminologia e requisitos. Rio de Janeiro, 2005 .

ABNT NBR 15270-2 : Componentes cerâmicos Parte 2: Blocos cerâmicos para alvenaria estrutural – Terminologia e requisitos. Rio de Janeiro, 2005 .

ABNT NBR 16591: Execução de forro autoportante com placas de gesso – Procedimento . Rio de Janeiro, 2017.

ABNT NBR 16747: Inspeção predial – Diretrizes, conceitos, terminologia e procedimento. Rio de Janeiro, 2020.

ABNT NBR 7200: Execução de revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas – Procedimento . Rio de Janeiro, 1998

ABNT NBR 8545:1984 : Execução de Alvenaria sem função estrutural de tijolos e blocos cerâmicos.

ALVES, Elson Fabiano. Engenharia Diagnóstica: ferramentas, conceitos e normas: Vistoria, Inspeção, Auditoria, Perícia e Consultoria em edificações são ferramentas da Engenharia Diagnóstica. [S. l.], 12 fev. 2021. Disponível em: <https://www.inteligenciaurbana.org/2021/02/engenharia-diagnostica-ferramentas.html>. Acesso em: 6 dez. 2022.

ARAGÃO, ALEXANDER. Patologias por umidade. Canteiro de Engenharia, [S. l.], p. 1, 17 jul. 2019. Disponível em: <https://canteirodeengenharia.com.br/2019/07/17/patologias-por-umidade/>. Acesso em: 14 jun. 2023.

BARROS, B.M.M.; TANIGUTI, E. K; RUIZ, L.B.; SABATTINI, F. H. Tecnologia construtiva racionalizada para produção de revestimentos cerâmicos verticais. São Paulo: USP,1997.

BARROS, M. M. S. B; SABBATINI, F. H. Produção de revestimento cerâmico para paredes de vedação em alvenaria. São Paulo. 2001.

BAUER, L. A. Falcão. Materiais de Construções/ L. A. Falcão Bauer ; coordenação João Fernando Dias. – 6. Ed. – Rio de Janeiro : LTC, 2019. Vol. 2

Braga, I. C., Brandão, F. S., Ribeiro, F. R. C., Diógenes, A. G. (2019), “Aplicação da Matriz GUT na análise de manifestações patológicas em construções históricas”, Revista ALCONPAT, 9(3), pp. 320 – 335, DOI: <http://dx.doi.org/10.21041/ra.v9i3.400>

CAMARGO, Maria de Fátima. "PISOS À BASE DE CIMENTO: CARACTERIZAÇÃO, EXECUÇÃO E PATOLOGIAS". 2010. Monografia (Curso em Especialização em Construção Civil) - Escola de Engenharia da UFMG, [S. l.], 2010. Disponível em: https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/BUOS-9A4G92/1/pisos_a_base_de_cimento_maria_de_f_tima_santos_camargo_cd.pdf. Acesso em: 8 out. 2023.

CAMPANTE, E. F.; BAÍA, L. L. M. Projeto e Execução de Revestimento Cerâmico. 1.ed. São Paulo: O Nome da Rosa Editora, 2003.

CAPORRINO, Cristiana Furlan. Patologia em alvenarias. Oficina de Textos, 2018.

CARDOSO, Prof. Dr. Francisco Ferreira. COBERTURAS EM TELHADOS: NOTAS DE AULA. Cobertura e Telhado, [s. l.], 2000. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5075801/mod_resource/content/1/Apostila_Cobertura.pdf. Acesso em: 20 dez. 2022.

CARMO, João. INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO NORTE. In: CARMO , João. Cobertura e Telhado. [S. l.], 23 mar. 2013. Disponível em: <https://docente.ifrn.edu.br/joaocarmo/disciplinas/aulas/projeto-arquitetonico/cobertura-e-telhado/view>. Acesso em: 20 dez. 2022

CARRIJO, Luma Brandão. Laudo técnico de inspeção predial: Metodologia e Prática. 2019. 57 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2019.

CARVALHO, Lucas Nunes Leite. Inspeção predial: estudo de caso do edifício-sede da Procuradoria da República no estado do Ceará. 2018. Monografia

(Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2018.

CARVALHO, Matheus. Telha Cerâmica – Inclinação, Tipos e Instalação. CarLuc , [S. l.], 7 maio 2023. Disponível em: <https://carluc.com.br/materiais/telha-ceramica/>. Acesso em: 29 maio 2023.

CAVALHEIRO, Odilon Pancaro. Alvenaria Estrutural: Tão antiga e tão atual. Santa Maria. SILVA, AS A Evolução dos Edifícios em Alvenaria Auto-Portante. 14f. Seminário, Departamento de Estruturas e Fundação, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2009.

COMO IDENTIFICAR patologias e recuperar pisos de concreto?. [S. l.], 23 abr. 2018. Disponível em: <https://www.aecweb.com.br/revista/materias/como-identificar-patologias-e-recuperar-pisos-de-concreto/17276>. Acesso em: 18 dez. 202

CONSTRULIGA. ConstruLiga - A Construção Conectada. In: CONSTRULIGA. Conheça as patologias mais comuns em revestimentos. [S. l.], 25 jun. 2017. Disponível em: Conheça as patologias mais comuns em revestimentos. Acesso em: 26 dez. 2022.

CORTEGANA , Sofia. Forro de Gesso ou Drywall? Conheça as vantagens e desvantagens! Dicas e Boas práticas comerciais , [s. l.], 20 jun. 2022.

CRISTELLI, R. Pavimentos Industriais de Concreto – Análise do Sistema Construtivo. Belo Horizonte – MG. Escola de Engenharia da UFMG. 2010.

CRUZ, TALITA. O Que é Infiltração? Causas, Tipos, Como Resolver e Mais!. CONSTRUÇÃO E REFORMA, [s. l.], 8 abr. 2022. Disponível em: <https://www.vivadecora.com.br/pro/infiltracao/>. Acesso em: 12 jun. 2023.

CURSO DE ENGENHARIA CIVIL - FACENS. Coberturas: anotações de aula 06/ disciplina de Técnicas de Construção Civil. Sorocaba : DENGE, 2001.

DA SILVA, M. N. P.; DA SILVA, M. N. P.; BARRIONUEVO, B. de U. S.; FEITOSA, I. M.; DA SILVA, G. S. REVESTIMENTOS CERÂMICOS E SUAS APLICABILIDADES. Caderno de Graduação - Ciências Exatas e Tecnológicas - UNIT - ALAGOAS, [S. l.], v. 2, n. 3, p. 87–97, 2015. Disponível em:

<https://periodicos.set.edu.br/fitsexatas/article/view/2138>. Acesso em: 20 dez. 2022.

DAYCHOUM, M. 40+8 Ferramentas e técnicas de gerenciamento. Rio de Janeiro: Brasport, 2012..

DIAS, Ana Paula Lourenço; AMARAL, Ingrid Aparecida Rocha do; AMARANTE, Mayara dos Santos. PATOLOGIAS DAS CONTRUÇÕES: TRINCAS, FISSURAS E RACHADURAS. Pesquisa e Ação - Braz Cubas Centro Universitário , [s. l.], 15 dez. 2021. Disponível em: <https://revistas.brazcubas.br/index.php/pesquisa/article/view/930>. Acesso em: 14 jun. 2023.

DLUGOSZ, JOÃO PAULO. PATOLOGIAS EM RESIDÊNCIAS, COM NO MÁXIMO 5 ANOS, FINANCIADAS PELO PROGRAMA MINHA CASA MINHA VIDA, NO MUNICÍPIO DE PATO BRANCO-PR. 2017. 86 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) - UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ, [S. l.], 2017. Disponível em: https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/14550/1/PB_COECI_2017_2_28.pdf. Acesso em: 6 abr. 2023.

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

DUARTE, Hiago Simões; BARBOSA, Melissa; DE FARIAS, Bruno Matos. Fissuras em Estruturas de Concreto Armado: Estudo de Caso. Epitaya E-books, v. 1, n. 6, p. 41-91, 2021.

F.L. Bolina, B.F. Tutikian, and P. Helene. Patologia de estruturas. Oficina de Textos, ISBN: 9788579753404, 2019.

FARIA, Breno. Como identificar patologias e recuperar pisos de concreto?. [S. l.], 23 abr. 2018. Disponível em: <https://www.aecweb.com.br/revista/materias/como-identificar-patologias-e-recuperar-pisos-de-concreto/17276>. Acesso em: 8 out. 2023.

FARIA, Vanessa. Deslocamento de revestimento cerâmico interno em edifícios residenciais – estudo de caso. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso

(Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Goiás, [S. /], 2018. Disponível em: https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/140/o/AGUARDAR_2020_1_-_DESPLACAMENTO_DE_REVESTIMENTO_CER%82MICO_INTERNO_EM_EDIF%8DCIOS_RESIDENCIAIS_%E2%80%93_ESTUDO_DE_CASO.pdf. Acesso em: 3 out. 2023.

FLORES, Inês; BRITO, Jorge. PATOLOGIA E REABILITAÇÃO DE CONSTRUÇÃO EM ALVENARIA DE TIJOLO. APONTAMENTOS DA CADEIRA DE REABILITAÇÃO DE EDIFÍCIOS , [s. /], JANEIRO 2005.

FLORES-COLEN, Inês; BRITO, Jorge de; FREITAS, Vasco de. Técnicas de Diagnóstico e de Manutenção para Remoção de Manchas em Paredes Rebocadas. 28 out. 2015. Disponível em: <https://www.apfac.pt/congresso2015/comunicacoes/Paper%2003.pdf>. Acesso em: 5 out. 2023.

FORRO de Gesso – Execução, Tipos e Aplicação. [S. /], 8 fev. 2023. Disponível em: <https://carluc.com.br/elementos-constructivos/forro-de-gesso/>. Acesso em: 1 out. 2023.

FRAZÃO, YURI ABAS. Fissura, Trinca, Rachadura ou Fenda?. Patologia da Construção, [s. /], 2017. Disponível em: <https://spotcursos.com.br/blogs/patologia-da-construcao/posts/fissura-trinca-rachadura-ou-fenda>. Acesso em: 7 jun. 2023.

GIOVANNI, F. A Engenharia Diagnóstica e a contribuição ao setor edificações da construção civil. 2018. Disponível em: <https://estruturasonline.com/editorial/a-engenharia-diagnostica-e-a-contribuicao-ao-setor-edificacoes-da-construcao-civil/> Acesso em: 07 dez. 2022.

GOMIDE, Tito Lívio Ferreira; PUJADAS, Flávia Zoéga Andreatta; NETO, Jerônimo Cabral Pereira Fagundes. Técnicas de Inspeção e Manutenção Predial. São Paulo: Editora Pini, 2006.

GONÇALVES, Eduardo Albuquerque Buys. Estudo das patologias e suas causas nas estruturas de concreto armado de obras de edificações. Escola

Politécnica da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Trabalho de conclusão de curso, Rio de Janeiro, 2015

GONZAGA, Amanda. Saiba como evitar 4 tipos de infiltrações na construção civil. [S. l.], 30 ago. 2021. Disponível em: <https://www.orcafascio.com/papodeengenheiro/infiltracoes/>. Acesso em: 26 dez. 2022.

GONZAGA, Giordano Bruno Medeiros et al. ESTUDO DE CASO: PATOLOGIAS MAIS DECORRENTES NAS RESIDÊNCIAS DA COMUNIDADE RAFAEL. Caderno de Graduação-Ciências Exatas e Tecnológicas-UNIT-ALAGOAS, v. 3, n. 3, p. 107-107, 2016.

HELENE, Paulo R. Do Lago. Manual de reparo, proteção e reforço de estruturas de concreto. São Paulo, Red Rehabilitar, 2003.

IBAPE (Nacional. Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia) - Norma de Inspeção Predial, 2012

INSAURRALDE, Thais. O Descolamento reboco com pulverulência, 8 fev. 2023. Disponível em: <https://www.trabalhosgratuitos.com/Exatas/Engenharia/O-Descolamento-reboco-com-pulverul%C3%Aancia-1315040.html>. Acesso em: 3 out. 2023.

INSON, NATHALIA. O Que é Fissura na Parede? Tipos, Como Corrigir e Evitá-las. CONSTRUÇÃO E REFORMA, [s. l.], 18 nov. 2021. Disponível em: <https://www.vivadecora.com.br/pro/fissura-na-parede/>. Acesso em: 12 jun. 2023.

Inspeção predial : estudo de caso do edifício-sede da Procuradoria da República no estado do Ceará / Lucas Nunes Leite Carvalho. – 2

JOHN; V. M.; CINCOTTO, M. A. Alternativas de gestão dos resíduos de gesso. São Paulo, 2003. Disponível em: <http://www.reciclagem.pec.usp.br/ftp/Alternativas%20para%20gest%C3%A3o%20de%20residuos%20de%20gesso%20v2.pdf>>. Acesso em: 1 out. 2023.

JÚNIOR, Márcio Henrique Rossi. Associação dos Arquitetos, Engenheiros, Agrônomos e Agrimensores da Região de Amparo. *In*: O QUE É A

ENGENHARIA DIAGNÓSTICA? . [S. l.], 13 abr. 2022. Disponível em: <https://aera.org.br/o-que-e-a-engenharia-diagnostica/>. Acesso em: 20 abr. 2023.

LARA, Luiz Alcides Mesquita Materiais de construção / Luiz Alcides Mesquita Lara. – Ouro Preto : IFMG, 2013.

MACIEL, Luciana Leone; BARROS, Mércia M. S. Bottura; SABBATINI, Fernando Henrique. RECOMENDAÇÕES PARA A EXECUÇÃO DE REVESTIMENTOS DE ARGAMASSA PARA PAREDES DE VEDAÇÃO INTERNAS E EXTERIORES E TETOS. São Paulo, 1998.

MAGALHÃES, Vaneza. Piso Cimentado – Tipos, Vantagens e Como Fazer. [S. l.], 29 maio 2022. Disponível em: <https://carluc.com.br/arquitetura/piso-cimentado/>. Acesso em: 19 dez. 2022.

MANUAL de ejecución: revestimientos del yeso. Madrid: Universidad Complutense de Madrid y Asociación Técnica y Empresarial Del Yeso, Sección de los Fabricantes de Productos em Polvo, 2014.

MARCIEL , Luciana; BARROS, Mércia; SABBATINI , Fernando. RECOMENDAÇÕES PARA A EXECUÇÃO DE REVESTIMENTOS DE ARGAMASSA PARA PAREDES DE VEDAÇÃO INTERNAS E EXTERIORES E TETOS. São Paulo, 2018.

MEDEIROS, Ianca Lucena de et al. Estudo de caso da reabilitação de um telhado do edifício sede dos correios da superintendência do Espírito Santo–ES. 2022.

MIRANDA, João Gonçalo Ferreira. Reabilitação de edifícios: enquadramento e estudo da reabilitação num grupo empresarial. 2013. Tese de Doutorado. Instituto Superior de Engenharia de Lisboa.

MÜLLER, LEONARDO. MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM PISOS DE CONCRETO: AVALIAÇÃO EM GARAGENS DE EDIFÍCIOS RESIDENCIAIS DA GRANDE FLORIANÓPOLIS. 2014. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) - UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA – UFSC, [S. l.], 2014.

NAZARIO, Daniel; ZANCAN, Evelise C. Manifestações das patologias construtivas nas edificações públicas da rede municipal e Criciúma: Inspeção

dos sete postos de saúde. 2011. 16f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Engenharia Civil) - Universidade do Extremo Sul Catarinense, Santa Catarina, 2011. Disponível em: <http://repositorio.unesc.net/bitstream/1/151/1/Daniel%20Nazario.pdf>. Acesso em: 06 nov. de 2022

NEVES, Antonio. UMIDADE ASCENDENTE: ENTENDA COMO EVITAR ESSE TIPO DE INFILTRAÇÃO. [S. l.], 23 nov. 2020. Disponível em: <https://www.blok.com.br/blog/umidade-ascendente>. Acesso em: 25 dez. 2022.

NOVACK, Gabriela. VIEIRA, Gentil. Análise diagnóstica dos elementos estruturantes da upa 24h do município de tubarão a partir das diretrizes da nbr 15.575. Universidade do Sul de Santa Catarina, Trabalho de conclusão de curso, 2018.

OLIVEIRA, C.B. et al. Avaliação de desempenho de habitações sociais: patologias internas. VI Simpósio Brasileiro de Gestão da Economia da Construção. Anais...João Pessoa, 2009.

Pereira, AL, & Valença, FMA (2012). Alvenaria Estrutural de Blocos de Solo-Cimento: Uma Alternativa Sustentável para a Construção Civil. RBE: Revista Brasileira de Engenharia, 29(1), 51-58.

PEREIRA, Caio. Qual a diferença entre reboco, emboço e chapisco?. Escola Engenharia, 2018. Disponível em: <https://www.escolaengenharia.com.br/diferenca-reboco-emboco-e-chapisco/>. Acesso em: 13 de dezembro de 2022.

PEREIRA, Mayara. ANÁLISE DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM UMA EDIFICAÇÃO RESIDENCIAL NA FASE DE EXECUÇÃO INICIANDO A FASE DE ACABAMENTOS – ESTUDO DE CASO. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) - UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA, [S. l.], 2021.

PORTUGAL, NATHALIA. Saiba como limpar piso de cimento queimado. [S. l.], 4 jun. 2014. Disponível em: <https://blog.getninjas.com.br/aprenda-limpar-piso-de-cimento-queimado/>. Acesso em: 26 dez. 2022.

PUJADAS, F. Z. A. Inspeção Predial: Ferramenta de Avaliação da Manutenção. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS, 14, 2007, Salvador. Anais... Salvador: IBAPE, 2007

REBELO , Carlos da Rocha. PROJETO E EXECUÇÃO DE REVESTIMENTO CERÂMICO - INTERNO. Universidade Federal de Minas Gerais, [s. l.], Março, 2010

REVESTIMENTO CERÂMICO EM PISOS. PASSO-A-PASSO. Universidade Trisul. Disponível em: <https://www.universidadetrisul.com.br/etapas-construtivas/revestimento-ceramico-em-pisos>. Acesso em: 19 dez. 2022.

RHOD, Alexandra Barcelos. MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM REVESTIMENTOS CERÂMICOS: ANÁLISE DA FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA EM ÁREAS INTERNAS DE EDIFÍCIOS EM USO EM PORTO ALEGRE. Porto Alegre, Julho 2011.

ROSSIGNOLO, João Adriano; FABRÍCIO , Márcio Minto. UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. COBERTURAS , [s. l.], 2008.

ROSSIGNOLO, Prof. Dr. João Adriano; FABRÍCIO , Prof. Dr. Márcio Minto. UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO: ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS - Departamento de Arquitetura e Urbanismo. In: ROSSIGNOLO, Prof. Dr. João Adriano; FABRÍCIO , Prof. Dr. Márcio Minto. COBERTURAS : NOTAS DE AULA DA DISCIPLINA SAP0653 - TECNOLOGIA DAS CONSTRUÇÕES II. [S. l.]: Pini, 2007. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5804539/mod_resource/content/1/Apost%20Cobertura%20Lima_Rossignolo.pdf. Acesso em: 20 dez. 2022.

SANTOS, Ygor Madeira. Análise de patologias de pisos cerâmicos. Boletim do Gerenciamento, v. 10, n. 10, p. 31-42, 2019.

SCHELBAUER¹⁷, Gustavo; GRAUPMANN¹⁸, Olaf. Manifestações patológicas em revestimentos argamassados. Universidade do contestado–unc, p. 30.

SILVA, DARLIANE MARIA DA. ANÁLISE TÉCNICA DE BLOCOS CERÂMICOS DE DIFERENTES FABRICANTES COMERCIALIZADOS NA CIDADE DO CABO DE SANTO AGOSTINHO DE ACORDO COM A NORMA NBR 15270:2017.

2019. 53 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) - UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO, [S. l.], 2019. Disponível em: https://www.repository.ufrpe.br/bitstream/123456789/1371/1/tcc_darlianemariadasilva.pdf. Acesso em: 8 ago. 2023.

SILVA, Josielma Santos. Engenharia diagnóstica e sua importância para a durabilidade das edificações: proposta de plano de manutenção para uma edificação. / Josielma Santos Silva. _São Luís, 2020.

SILVA, WLADSON LIVRAMENTO. Inspeção predial: diretrizes, roteiro e modelo de laudo para inspeções em edificações residenciais da cidade do Rio de Janeiro. / Wladson Livramento Silva - Rio de Janeiro: UFRJ/ESCOLA POLITÉCNICA, 2016.

SILVESTRIN, Giovana. O que causa rachaduras – quando você precisa se preocupar?. [S. l.], 2 jul. 2022. Disponível em: <https://receitasdespesas.com.br/o-que-causa-rachaduras-quando-voce-precisa-se-preocupar.html>. Acesso em: 6 out. 2023.

SOUZA, Iara Régia Teixeira de et al. Estudos de manifestações patológicas em edificações. 2019.

SUPERINTENDÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO DA CAPITAL (PREFEITURA MUNICIPAL DE BELO HORIZONTE). 4ª EDIÇÃO / JULHO 2018. CADERNO DE ENCARGOS SUDECAP: CAPÍTULO 8 COBERTURAS E FORROS, [S. l.], JULHO 2018. Disponível em: https://prefeitura.pbh.gov.br/sites/default/files/estrutura-de-governo/obras-e-infraestrutura/Capitulo_8_4edi%C3%A7%C3%A3o.pdf. Acesso em: 15 dez. 2022.

TINOCO, Jorge Eduardo Lucena. TELHADOS TRADICIONAIS PATOLOGIAS, REPAROS E MANUTENÇÃO. Centro de estudos avançados da conservação integrada–Olinda, 2007.

TOCA OBRA. Saint - Gobain. Toca Obra. In: TOCA OBRA. Saint - Gobain. Bolhas na parede: saiba como resolver. [S. l.], 18 fev. 2020. Disponível em: <https://blog.tocaobra.com.br/bolhas-na-parede/>. Acesso em: 26 dez. 2022.

UMIDADE ASCENDENTE: ENTENDA COMO EVITAR ESSE TIPO DE INFILTRAÇÃO. [S. l.], 23 nov. 2020. Disponível em: <https://www.blok.com.br/blog/umidade-ascendente#:~:text=Agora%2C%20se%20o%20im%C3%B3vel%20j%C3%A1%20est%C3%A1%20pronto%20e,para%20fazer%20um%20novo%20tratamento%20com%20argamassa%20polim%C3%A9rica>. Acesso em: 2 out. 2023.

VOTORANTIM CIMENTOS. Mapa da obra (ed.). PISOS INDUSTRIAIS EXIGEM PROJETO DETALHADO. In: PISOS INDUSTRIAIS EXIGEM PROJETO DETALHADO. [S. l.], 9 jun. 2016. Disponível em: https://www.mapadaobra.com.br/inovacao/pisos-industriais-exigem-projeto-detalhado-e-boa-execucao/?doing_wp_cron=1507041121.9817531108856201171875. Acesso em: 18 dez. 2022.

XAVIER, Mateus Amorim; MOREIRA, Yure Souza; SILVA, Altamiro Junio Mendes. PATOLOGIAS EM ARGAMASSA DE REVESTIMENTO. PATHOLOGIES IN REVERTING MORTAR, [S. l.], p. 1-27, 17 dez. 2020. Disponível em: https://repositorio.alfaunipac.com.br/publicacoes/2020/507_patologias_em_argamassa_de_revestimento.pdf. Acesso em: 13 jun. 2023.

Yazigi, Walid A técnica de edificar / Walid Yazigi. - 10. ed. rev. e atual. - São Paulo : Pini : SindusCon, 2009.

ZUCHETTI, Pedro Augusto Bastiani. Patologias da construção civil: investigação patológica em edifício corporativo de administração pública no Vale do Taquari/RS. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso.