



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS DE BALSAS
COORDENAÇÃO DO CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

RAIMUNDA COELHO DA SILVA

**INSPEÇÃO PREDIAL: UM ESTUDO DE CASO EM UMA EDIFICAÇÃO ESCOLAR
NO MUNICÍPIO DE BALSAS - MA**

BALSAS - MA

2023

Raimunda Coelho da Silva

Inspeção predial: Um estudo de caso em uma edificação escolar no município de
Balsas - MA

Trabalho de conclusão de curso (TCC) na modalidade monografia, apresentado à coordenação do curso de Engenharia Civil da Universidade Federal do Maranhão, como parte dos requisitos para obtenção do título de bacharel.

Orientador: Prof. Me. Vinicius Farias de Albuquerque

Balsas - MA

2023

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Diretoria Integrada de Bibliotecas/UFMA

Coelho da Silva, Raimunda.

Inspeção predial : Um estudo de caso em uma edificação escolar no município de Balsas - MA / Raimunda Coelho da Silva. - 2023.

58 p.

Orientador(a): Vinicius Farias de Albuquerque.

Monografia (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal do Maranhão, Balsas, 2023.

1. Inspeção predial. 2. Metodologia GUT. 3. Patologias. I. Farias de Albuquerque, Vinicius. II. Título.

Raimunda Coelho da Silva

Inspeção predial: Um estudo de caso em uma edificação escolar no município de
Balsas - MA

Trabalho de conclusão de curso (TCC)
apresentado à coordenação do curso de
Engenharia Civil da Universidade Federal do
Maranhão, como parte dos requisitos para
obtenção do título de bacharel.

Aprovado em 05 de julho de 2023.

Prof. Me. Vinicius Farias de Albuquerque - Orientador

Prof. Esp. Willame Braga Lima - Examinador interno

Prof. Me. Moises de Araújo Santos Jacinto - Examinador interno

Balsas - MA

2023

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha família por todo apoio, incentivo e cuidado, em especial à minha mãe Eva e minha tia Elizabete. Agradeço também ao meu companheiro Rafael por seu apoio e motivação, seu auxílio fez essa jornada se tornar mais leve.

Agradeço a todos os docentes e profissionais da universidade e aos meus amigos de graduação. Agradeço em especial ao meu orientador Vinícius por todo otimismo e dedicação, que proporcionaram a realização do presente trabalho.

Essa etapa da minha vida se conclui com o sentimento de gratidão. Agradeço a Deus por ter essa oportunidade, e por conseguir finalizar essa jornada da melhor forma.

RESUMO

A inspeção predial é uma atividade que objetiva constatar o estado de conservação, manutenção e uso de uma edificação, pode ser realizada através de meios sensoriais e/ou com a utilização de equipamentos tecnológicos que possam auxiliar na constatação de irregularidades em um imóvel. A inspeção predial preventiva pode fornecer informações sobre patologias em sua fase inicial. As escolas por serem edificações que recebem muitos alunos em diferentes horários do dia, muitas vezes crianças, precisa manter seus espaços com níveis adequados de segurança e conforto, assim a inspeção predial é um importante aliado para manutenção da qualidade do espaço que é oferecido aos alunos. O trabalho objetivou realizar a inspeção predial através de meios sensoriais de uma edificação escolar municipal, primeiramente ouviu-se informações da comunidade escolar sobre possíveis patologias que eles observaram, posteriormente foi realizado o levantamento fotográfico das irregularidades encontradas na visita técnica, que posteriormente foram colocadas em ordem prioritária para possíveis reparos e manutenções, com a utilização da metodologia GUT. A metodologia se mostrou uma ferramenta favorável à priorização das patologias para posteriores adequações do espaço. A inspeção predial com o uso dessa metodologia forneceu informações acerca da condição em que a Unidade Escolar estava, destacando a ocorrência de uma reforma recente na edificação, essa inspeção mostrou patologias que provavelmente foram negligenciadas nessa etapa, representando assim prejuízo financeiro, haja vista que se faz necessário uma nova reforma, principalmente para o solucionar os problemas relacionados à infiltração, principal patologia encontrada na edificação.

Palavras-chave: Inspeção predial. Patologias. Metodologia GUT.

ABSTRACT

Building inspection is an activity that aims to verify the state of conservation, maintenance and use of a building, it can be carried out through sensorial means and/or with the use of technological equipment that can help in the verification of irregularities in a property. Preventive building inspection can provide information about pathologies in their initial phase. Because schools are buildings that receive many students at different times of the day, often children, they need to maintain their spaces with adequate levels of safety and comfort, so building inspection is an important ally for maintaining the quality of the space that is offered to students. The work aimed to carry out a building inspection through sensory means of a municipal school building, firstly, information from the school community was heard about possible pathologies that they observed, later a photographic survey was carried out of the irregularities found in the technical visit, which were later put in order priority for possible repairs and maintenance, using the GUT methodology. The methodology proved to be a favorable tool for prioritizing pathologies for subsequent adjustments to the space. The building inspection using this methodology provided information about the condition in which the School Unit was, highlighting the occurrence of a recent renovation in the building, this inspection showed pathologies that were probably neglected at this stage, thus representing financial loss, given that if a new reform is necessary, mainly to solve the problems related to infiltration, the main pathology found in the building.

Keywords: Building inspection. Pathologies . GUT Methodology.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	8
2	JUSTIFICATIVA	10
3	OBJETIVOS	12
3.1	Geral	12
3.2	Específicos	12
4	REFERENCIAL TEÓRICO	13
4.1	Introdução a Inspeção Predial	13
4.1.1	Sistemática da inspeção predial	15
4.2	Patologias das construções	19
4.2.1	Anomalias e falhas	25
4.3	Checklist de verificação	25
4.4	Metodologia GUT	28
4.5	Relatório fotográfico	30
4.6	Responsabilidade técnica	31
4.7	Vantagens da inspeção predial para a construção civil	31
5	METODOLOGIA DA PESQUISA	32
5.1	Caracterização da área	32
5.2	Materiais e métodos	33
5.2.1	Caracterização da pesquisa	33
5.2.2	Etapas de elaboração do trabalho	33
6	RESULTADOS E DISCUSSÃO	35
6.1	Informações Gerais	35
6.2	Registro e classificação das manifestações patológicas encontradas	37
6.3	Prioridades de manutenção	50
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	52
	REFERÊNCIAS	53
	ANEXO	58

1 INTRODUÇÃO

A inspeção predial é definida pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), como uma conferência geral da edificação, através de meios sensoriais, para constatações acerca da segurança da estrutura, e de outras características como o estado de conservação, uso e operação (ABNT, 2020). Essa inspeção deve ser realizada por profissional qualificado, seguindo a norma ABNT NBR 16747:2020, juntamente com as normas municipais vigentes, se houver.

A atividade de inspeção predial estabelecida nesta Norma tem por objetivo constatar o estado de conservação e funcionamento da edificação, seus sistemas e subsistemas, de forma a permitir um acompanhamento sistêmico do comportamento em uso ao longo da vida útil, para que sejam mantidas as condições mínimas necessárias à segurança, habitabilidade e durabilidade da edificação. Trata-se, portanto, de trabalho com finalidade de instruir a gestão de uso, operação e manutenção da edificação, sendo certo que não se presta ao objetivo de instruir ações judiciais para a asserção de responsabilidades por eventuais irregularidades construtivas (ABNT, 2020).

Assim a inspeção objetiva constatar o nível de conservação e segurança da edificação, observando características como uso adequado da estrutura por exemplo, para propiciar um ambiente adequado de utilização com segurança e conforto, visa também proporcionar aumento da vida útil da estrutura, pois através dessa atividade de inspeção podem ser constatados problemas antecipadamente e corrigi-los, antes que danifiquem a estrutura de forma irreversível (IBAPE-SP, 2009).

Após a finalização de um empreendimento, quando passa a ser utilizado, diz-se que entrou em operação. Nessa fase, pode-se observar problemas estruturais ocasionados por erros de execução e de projeto, bem como o surgimento precoce de manifestações patológicas, devido ao uso inadequado da estrutura. A vida útil é designada pelo período em que uma edificação desempenha sua função definida em projeto (ABNT, 2020). Com periódicas avaliações realizadas por profissional habilitado, pode-se prorrogar a vida útil de uma estrutura (PARENTE, 2020).

O Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia (IBAPE) do estado de São Paulo realizou um estudo sobre a importância da inspeção predial para prevenção de acidentes. Analisando informações do corpo de bombeiros e de publicações da imprensa, chegaram a conclusão de que em 66% dos casos de acidentes em edificações na fase de uso, com mais de 30 anos, decorreram pela

falta de vistorias e de manutenções, e 34% dos acidentes eram causados por falhas de origem construtiva ou anomalias endógenas (IBAPE-SP, 2009).

Com uma pesquisa bibliográfica sobre o tema, principalmente baseando-se na norma específica da ABNT, o estudo terá como perspectiva final a elaboração de um material de inspeção para a edificação escolhida, com informações técnicas acerca das patologias encontradas, a escola municipal, que diariamente é frequentada por cerca de 500 alunos, Escola Municipal Doutor José Bernadino Pereira da Silva, tendo uma grande área construída, localizada em um bairro próximo ao centro do município

Destarte, no presente trabalho, orientado pela norma de Inspeção Predial da ABNT, NBR 16747:2020, foi realizada a inspeção de uma edificação escolar, edificação horizontal e de pequeno porte localizada na zona urbana do município de Balsas, seguindo as diretrizes e procedimentos da norma. Para constatação das condições em que a edificação se encontra, dada a importância que a inspeção predial representa na prevenção de acidentes na área da construção civil.

2 JUSTIFICATIVA

Alguns acidentes na construção civil são provocados por ruína de edificações ou parte dela, dos acidentes ocorridos no país com grande repercussão destacam-se: desmoronamento do Ed. Areia Branca em Recife-PE em 2004, desabamento do Edifício Liberdade no Rio de Janeiro em 2012, desmoronamento da varanda do Edifício Versailles em Fortaleza no Ceará no ano de 2016, e recentemente em Fortaleza o Edifício Andrea (SANCHO,2018).

Após o incidente do Ed. Areia Branca as entidades ABECE (Associação Brasileira de Engenharia e Consultoria Estrutural), IBAPE/SP (Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia de São Paulo) e o IBRACON (Instituto Brasileiro do Concreto) apresentaram medidas para o combate desses incidentes evitáveis. Uma lei federal, estadual e municipal poderia controlar a atividade e estimular a área imobiliária em questão, tanto pública quanto privada a efetivar as medidas de inspeção predial como forma de prevenir acidentes, através de ações como a aplicação de multas e também desconto em impostos (UEZI, 2010).

Para GOMIDE, PUJADAS e FAGUNDES NETO (2006), o "poder público caminha a passos lentos e pouco tem colaborado para a disseminação e implantação dessa relevante fiscalização técnica, sendo poucos os municípios que adotaram legislação específica para implantação da inspeção predial", assim problemas como desmoronamentos de edifícios estão sendo negligenciados pelo poder público, pois desmoronamento de edificações podem ocorrer.

Pode-se distinguir a inspeção predial em inspeção predial preventiva e corretiva. SIQUEIRA (2014) determina como a melhor opção a ser realizada em inspeções, a do tipo preventiva, pois como o nome diz, é realizada como forma de prevenir futuras manutenções caras e tardias, pois "vê" o problema prematuramente.

As escolas públicas representam um importante patrimônio para qualquer nação, porém muitos prédios de escolas públicas são antigos e necessitam de atenção especial, pois costumam ultrapassar a vida útil do projeto, o que leva a várias situações de degradação da edificação e riscos aos usuários.

O envelhecimento natural e o desenvolvimento de manifestações patológicas nas edificações evidenciam a necessidade da aplicação da inspeção predial nos

termos da ABNT NBR 16747: 2020, de forma que seja possível identificar anomalias e falhas e propor soluções.

Pensando nisso, foi escolhido o prédio da Escola Municipal Doutor José Bernadino Pereira da Silva, em Balsas, para a realização desse trabalho, pois a autora entende ser fundamental a realização de inspeções prediais nas escolas públicas do município, no sentido de adequar tais edificações aos padrões exigidos nas normas pertinentes, possibilitando aos usuários, nesse caso, alunos do ensino fundamental, todas as condições para desenvolverem suas atividades.

Além disso, entende-se como relevante que haja estímulos para que as inspeções prediais sejam realizadas de forma preventiva, reduzindo o agravamento dos problemas, diminuindo os custos de recuperação e os índices de acidentes.

Nesse sentido, o presente trabalho tem como intuito cooperar com estudos na área da engenharia relacionada à correção de patologias, sobre as condições técnicas de uso, manutenção e desempenho que as construções precisam seguir para serem seguras para seus usuários, pois as medidas de conservação de um empreendimento imobiliário estão intrinsecamente relacionadas às atividades de inspeção.

3 OBJETIVOS

O objetivo geral e os específicos do presente trabalho visam nortear a pesquisa e a metodologia que precisa ser adotada.

3.1 Geral

Realizar uma inspeção predial em uma edificação escolar em Balsas - MA.

3.2 Específicos

- Verificar o Plano de Manutenção da edificação e as condições de execução das atividades previstas no mesmo, se houver;
- Identificar e classificar as anomalias e falhas;
- Indicar as ações corretivas prioritárias, utilizando o método GUT.

4 REFERENCIAL TEÓRICO

A fundamentação teórica a seguir é necessária para o estudo de caso da inspeção predial, contendo os tópicos fundamentais para o desempenho da pesquisa.

4.1 Introdução à Inspeção Predial

As atividades consideradas como parte da inspeção predial no Brasil, historicamente começaram em 1960, advindas da preocupação com o desempenho das edificações que a área da construção civil tinha, é definida pelo instituto brasileiro de avaliações e perícias de engenharia como:

Vistoria técnica de engenharia, multidisciplinar, para verificação das condições técnicas de funcionalidade, de segurança e proteção ao meio ambiente. Descreve as anomalias com determinação de prioridades, para garantir a boa conservação e a correta manutenção da edificação (IBAPE-PR, pg. 12, 2016).

Houveram no país, alguns acidentes estruturais de grande repercussão, entre eles os ocorridos em Guaratuba no Paraná em 1995 (Edifício Atlântico). E em Recife Pernambuco em 2004 no edifício Areia Branca muitas vidas foram perdidas e pessoas feridas. Atualmente a preocupação com esses acidentes ainda persiste, pois quando as edificações envelhecem, prejudicam principalmente o fator segurança da estrutura, e para evitar a ocorrência de sinistros como em caso de incêndios provocados pela falta de manutenção dos sistemas elétricos (IBAPE-PR, 2016).

A necessidade da realização de inspeções se torna mais importante ainda ao observar que em cidades que começaram as construções de grandes edificações na década de 1960 e 1970, as casas e edificações já envelheceram e muitas passaram por processo de restaurações ou foram demolidas pois já haviam terminado seu tempo de vida útil, mas ainda há muitas edificações antigas nas cidades do Brasil, e quanto mais antiga for a edificação, maiores terão que ser os cuidados como a manutenção preventiva (UEZI, 2010).

Após o acidente do edifício Areia Branca as entidades como ABECE - Associação Brasileira de Engenharia e Consultoria estrutural e o IBAPE de São

Paulo propuseram que prefeituras e órgãos públicos incentivassem os proprietários dos imóveis a realizarem inspeções através de descontos em impostos e/ou aplicações de multas quando houvesse falta de inspeção e manutenção periódicas, e para isso funcionar teria que haver fiscalização, que ainda ocorre de forma ineficiente (UEZI, 2010).

As primeiras iniciativas na área começaram com a ministração de cursos sobre o tema na X COBREAP - Congresso Brasileiro de Engenharia de Avaliações e Perícias em Porto Alegre no ano de 1999, tendo como principal ministrante o engenheiro Tito Lívio Ferreira Gomide. O curso ministrado acerca de avaliações de inspeção predial repercutiu bastante no evento, obtendo premiações inclusive (IBAPE-PR, 2016).

Posteriormente, grupos de trabalho sobre o tema foram formados e uma norma foi criada, essa norma foi passada ao IBAPE nacional e revisada, e atualmente continua sendo uma base para as atividades de inspeção predial. Em alguns municípios foram promulgadas leis sobre o assunto como em Curitiba no Paraná em Julho de 2004, a lei específica para as atividades de inspeção predial entrou em vigor (IBAPE-PR, 2016).

Surgiu assim, em 2005, um ramo na área da engenharia civil, destinado ao estudo das patologias construtivas e suas causas, denominado de engenharia diagnóstica, sendo apresentado no Seminário Brasileiro de Inspeção Predial como parte da engenharia voltada para o diagnóstico de anomalias em edificações por meio de procedimentos técnicos (GOMIDE, 2021).

A inspeção predial é um requisito para a realização de transações imobiliárias em alguns países entre eles os Estados Unidos e o Canadá, os imóveis residenciais por exemplo são normalmente colocados a venda com um certificado de inspeção predial atrás da porta, assim o futuro morador estará ciente das condições do imóvel e o locador das condições de uso em que dispôs o imóvel no caso da locação (NEVES; BRANCO, 2009).

Atualmente, no Brasil, a inspeção predial não é tratada da mesma forma quando há uma venda ou locação, dificilmente leva-se em consideração as informações técnicas de um profissional qualificado acerca da estrutura (NEVES; BRANCO, 2009).

Uma inspeção predial é realizada baseando-se em muitos aspectos e etapas, voltando se para a análise de projetos até a observação sensorial da estrutura. As principais características de uma inspeção serão abordadas no tópico a seguir.

4.1.1 Sistemática da inspeção predial

A inspeção predial possui metodologia própria, como uma espécie de check-up, que categoriza as falhas encontradas em uma construção, colocando-as em níveis de prioridades as deficiências encontradas na estrutura, para que sejam corrigidas (IBAPE-PR, 2016).

A atividade de inspeção é importante, sendo uma metodologia que pode auxiliar a conservação de estruturas, observa-se que:

Quando ocorre algum problema procuram às pressas e sem critério qualquer pessoa para sanar a dificuldade e a qualquer preço. Assim as construções se tornam uma bomba, que pode explodir de uma hora para outra e em alguns casos com consequências fatais, e de incalculáveis perdas materiais, ambientais e principalmente de vidas. Um custo intangível. A Inspeção Predial desponta como solução que minimiza custos, melhora significativamente a qualidade e a segurança de vida das pessoas, protege o meio ambiente e propondo um plano de manutenção preventiva. Em sua evolução foram acrescentados aspectos de sustentabilidade, acessibilidade e visão tripartite da própria inspeção, ou seja, técnica, manutenção e funcionalidade (IBAPE-PR, pg.12, 2016).

Assim, a melhor alternativa para que o responsável por uma edificação possa garantir que a estrutura tenha condições adequadas de uso é antecipar os reparos, com uma vistoria preventiva, buscando encontrar eventuais patologias em fase inicial, propiciando também economia com as correções (IBAPE-PR, 2016).

As intervenções feitas em uma edificação podem ser desde reparações simples, modernização e conservação, até uma restauração ou demolição. Quando ocorre a vistoria técnica, o profissional observa quais as medidas de manutenção que necessitam ser realizadas com mais urgência, baseando-se em uma análise de risco. Após finalizadas as listagens de prioridades é feito um cronograma físico-financeiro em conjunto com a disponibilidade financeira que o proprietário do imóvel possui (SALLUS, 2021)

É imprescindível que haja planejamento para colocar em prática as ações de manutenção tendo estratégias e graus de risco conhecidos, esse planejamento é norteado por um laudo de inspeção, onde pode apresentar a ordem em que as

correções precisam ser realizadas. O profissional responsável por essa atividade deve possuir além de cadastro em órgão reguladores, especialização na área, devido à complexidade e responsabilidade que as informações técnicas do laudo gerado devem conter (ABNT, 2020).

De acordo com o IBAPE Nacional, o trabalho de inspeção pode ser de níveis diferentes. Podendo ser distinguido de acordo com o grau de complexidade, em crítico, regular ou mínimo. Para o grau ser considerado crítico deve-se notar a iminente risco a segurança e/ou saúde de quem utiliza o espaço ou mora nele, para os casos de grau regular o segmento inspecionado apresenta risco funcional; no grau mínimo percebe-se apenas a desvalorização precoce do imóvel (IBAPE-SP, 2009).

A inspeção será classificada de acordo com a situação da edificação: idade, complexidade das instalações e o padrão construtivo, dentre outros fatores. Elementos construtivos que podem passar por inspeção englobam: muro de arrimo; nivelamento de um terreno; instalações hidráulicas e elétricas; elevadores; sistema de combate a incêndios; acessibilidade; iluminação e ruído, entre outros fatores (MOURA, 2017).

A estrutura deve ser avaliada em diversos âmbitos, dentre eles o seu desempenho, devendo considerar as seguintes informações fornecidas pelo usuário: segurança estrutural, contra incêndios e no seu uso e operação; habitabilidade; higiene e qualidade do ar; acessibilidade; manutenibilidade (ABNT, 2020).

O IBAPE-SP (2011, pg. 7) propõe que os níveis de classificação sejam definidos de acordo com as seguintes características:

Nível 1 – identificação das anomalias e falhas aparentes, elaborado por profissional habilitado.

Nível 2 – vistoria para identificação de anomalias e falhas aparentes eventualmente identificadas com o auxílio de equipamentos ou aparelhos, bem como análises de documentos técnicos específicos, consoantes a complexidade dos sistemas construtivos existentes. Neste nível a inspeção predial será elaborada por profissionais habilitados em uma ou mais especialidades.

Nível 3 – equivalente aos parâmetros definidos para a inspeção anterior, porém, acrescida de auditoria técnica conjunta ou isolada de aspectos técnicos de uso e de manutenção predial, além de orientação no plano de manutenção com melhoria de ajuste de procedimentos.

Assim dependendo da complexidade da edificação, a inspeção pode ser de 3 tipos, a mais simples (nível 1) é realizada por um profissional ou empresa que utiliza

apenas meios sensoriais de investigação, no nível 2 já se encontra a utilização de equipamentos tecnológicos, e no nível 3 existe uma equipe de profissionais especializados em áreas distintas para melhor avaliação das condições da estrutura (IBAPE-SP, 2011).

Cada edificação possui características singulares e assim não há um método único para criação de um laudo de inspeção, então cabe ao responsável técnico a inserção de outros passos ou retirada de algum da recomendação da ABNT. O processo de criação do laudo de inspeção predial deve conter os seguintes passos de acordo com recomendações da ABNT (2020, pág. 6),

- a) levantamento de dados e documentação;
- b) análise dos dados e documentação solicitados e disponibilizados;
- c) anamnese para a identificação de características construtivas da edificação, como idade, histórico de manutenção, intervenções, reformas e alterações de uso ocorridas;
- d) vistoria da edificação de forma sistêmica, considerando a complexidade das instalações existentes;
- e) classificação das irregularidades constatadas;
- f) recomendação das ações necessárias para restaurar ou preservar o desempenho dos sistemas, subsistemas e elementos construtivos da edificação afetados por falhas de uso operação ou manutenção, anomalias ou manifestações patológicas constatadas e/ou não conformidade com a documentação analisada (considerando, para tanto, o entendimento dos mecanismos de deterioração atuantes e as possíveis causas das falhas, anomalias e manifestações patológicas);
- g) organização das prioridades, em patamares de urgência, tendo em conta as recomendações apresentadas pelo inspetor predial;
- h) avaliação da manutenção, conforme a ABNT NBR 5674;
- i) avaliação do uso;
- j) redação e emissão do laudo técnico de inspeção.

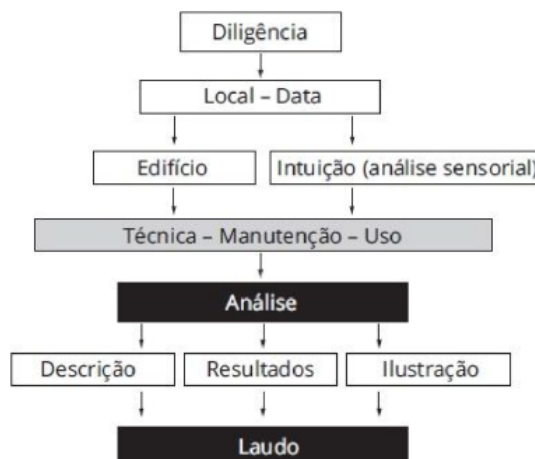
Assim, observa-se que a inspeção não se constitui apenas da observação sensorial da estrutura e elaboração de um laudo, mas também de informações fornecidas pelo usuário, levantamento de dados como projetos estruturais e histórico de manutenções, avaliação do uso adequado da estrutura, conhecimento dos tipos de manifestações patológicas que podem ocorrer em vigas, pilares, fundações, etc.

Uma etapa importante para o trabalho se chama anamnese, etapa onde, através de entrevistas, são colhidas informações sobre a edificação, como: idade; histórico de manutenção; se já houveram reformas e intervenções estruturais; se ocorreu alteração no uso da edificação, entre outros fatores (ABNT, 2020).

O fluxograma da Figura 1 mostra as etapas de forma sucinta, primeiramente após a solicitação e escolha do profissional que realizará a inspeção, é determinada

a data e localização do imóvel, posteriormente o inspetor visita o imóvel com a intuição, experiência e base técnica encontra as irregularidades (GOMIDE *et al.*, 2020).

Figura 1 - Fluxograma da inspeção predial.



Fonte: Gomide *et al* (2020).

Após a constatação das irregularidades é feita uma análise que contém descrição dos problemas, resultados da análise e ilustração (relatório fotográfico), com essas informações o inspetor dispõe de material para a emissão do laudo de inspeção (IBAPE-PR, 2016).

Não há regulamentação na ABNT sobre o período em que uma edificação deve passar por inspeção, mas é aconselhado que para edificações com até 15 anos o intervalo entre as expedições seja de 3 anos entre 15 e 30 anos a cada dois anos e a partir de 30 anos, anualmente (ALD PERÍCIAS, 2021).

A inspeção simples possui limitações por ser uma avaliação sensorial, em muitos casos a totalidade das irregularidades não pode ser estimada, assim o avaliador deve recomendar uma análise específica e mais aprofundada, para isso existem vistorias mais complexas que utilizam equipamentos capazes de constatar anomalias ou falhas que a análise sensorial não é capaz de fornecer (ALD PERÍCIAS, 2021).

Quanto mais complexa a estrutura for, mais sistemas e subsistemas possui, assim o laudo também será mais complexo, exigindo que o inspetor seja qualificado o suficiente para conseguir observar as irregularidades, muitas vezes uma equipe com profissionais de áreas diferentes é ideal, pois esse tipo de atividade requer

conhecimentos específicos de todas as fases construtivas, assim como das normas construtivas, de manutenção e uso (ABNT, 2020).

Pode haver a necessidade de realizar a inspeção com uma equipe multidisciplinar, por exemplo composta por engenheiro civil, eletricista, especialista em engenharia diagnóstica, arquiteto, etc.

4.2 Patologias das construções

A ciência que estuda as patologias busca compreender como os problemas surgem em uma estrutura, buscando encontrar as origens, mecanismos de deflagração e processo patológico. Manifestações patológicas, definidas para identificação de sistemas de processos das construções, podem ser causadas por diversos fatores, entre eles: características físicas, químicas ou mecânicas dos materiais usados na construção, entre outros (BOLINA; FONSECA; HELENE, 2019).

Essas manifestações patológicas podem causar efeitos negativos para a segurança e habitabilidade principalmente, as mais encontradas em construções, podendo oferecer riscos à segurança dos usuários são: corrosão de armaduras; concreto com resistência inadequada; infiltrações; surgimento de rachaduras/trincas ou fissuras; descolamento de revestimentos (PINA, 2013).

Os principais sistemas que compreendem uma edificação são os sistemas de cobertura, impermeabilização, alvenaria, sistemas de instalações elétricas e hidrossanitário. O sistema de cobertura é composto por proteções de lajes e de caixas d'água dos últimos pavimentos de uma edificação. Podendo ser de materiais como madeira, metais ou fibras, esse sistema impede a infiltração de umidade e previne a proliferação de microrganismos, e exerce influência direta no conforto térmico da edificação, pois é o sistema onde mais incide a radiação solar (OTONI; FERREIRA; LIMA, 2019).

Com relação a prevenção de falhas e anomalias no sistema de coberturas, deve-se checar periodicamente o estado de conservação dos rufos, calhas e telhas. No caso de telhas metálicas verificar também a condição da pintura, verificar a existência de frestas no telhado, observar sobrecargas e umidade. Os rufos e calhas devem ser limpos periodicamente, e quando houver telhas trincadas ou quebradas devem ser substituídas (OTONI; FERREIRA; LIMA, 2019).

Com relação ao sistema de alvenaria da edificação, podem surgir fissuras, trincas ou rachaduras provenientes da relação entre o concreto e armadura e também a carga que a estrutura está submetida. A perda de aderência, fator fundamental quando se fala em concreto e armadura, desagregação dos componentes, carbonatação, desgaste do concreto, também são exemplos de manifestações patológicas do tipo estrutural (CAMPELO, 2021).

Alvenaria é parte da edificação destinada a realização da compartimentação da edificação, divisão dos ambientes, assim como melhorar o desempenho acústico e térmico. A alvenaria pode ser do tipo convencional ou estrutural, na alvenaria convencional a junção entre os componentes da estrutura é feita através de tijolos ou blocos unidos por argamassa, assim formando um todo rígido e coeso (OTONI; FERREIRA; LIMA, 2019).

Na alvenaria estrutural são utilizados blocos especiais de cerâmica ou concreto que possuem capacidade de resistência aos esforços solicitantes causados pelas cargas que agem na estrutura. As principais falhas ou anomalias relacionadas às alvenarias são causadas devido a sobrecargas na estrutura, que causam fissuras que podem comprometer a estrutura. Devido à ineficiente ventilação do espaço também pode ocorrer aparecimento de mofo e bolores, infiltrações também são manifestações patológicas comuns (OTONI; FERREIRA; LIMA, 2019).

O tratamento das fissuras em concreto, que são causadas por sobrecargas, pode ser solucionado através de um método de injeção selagem e grampeamento. Através da identificação prévia do tipo de fissura escolhe-se um método mais adequado, dependendo do tamanho da fissura. Para fissuras passivas, ou seja, que não apresentam aumento na abertura com o tempo, pode-se utilizar materiais de preenchimento como resina epoxídica e nata de cimento portland (SANTOS, 2014).

E para casos de fissuras ativas, ou seja, que estão em constante modificação, observa-se que aumentou a abertura com o tempo, o método denominado grampeamento pode ser utilizado. Esse método é realizado com a colocação de grampos de aço no concreto (SANTOS, 2014).

Outro problema que pode causar aparecimento de fissuras ou trincas em alvenarias nos cantos de esquadrias é a ausência de vergas e contravergas (CAMARGO; SQUILLACE; COSTA, 2009). Os vãos em paredes ocasionados pela colocação de esquadrias, geram um ponto de concentração de tensões na alvenaria.

Para reduzir o risco de fissuras nas paredes e distribuir melhor as cargas, utiliza-se vergas na parte superior das esquadrias e na parte inferior as contravergas, em vãos de janelas apenas (BUSIAN, 2013).

Os sistemas de prevenção de incêndio de forma geral devem ser pensados para dificultar a propagação de incêndios, os equipamentos de extinção, sinalização e iluminação de emergência devem estar dispostos de maneira correta na edificação, deve minimizar risco de desabamentos em caso de incêndios e os sistemas de cobertura também devem ser resistentes ao fogo (OTONI; FERREIRA; LIMA, 2019).

Patologias em sistemas de vedação advêm de movimentações térmicas, alterações químicas dos materiais construtivos, infiltrações, manchas e eflorescências etc. No sistema de cobertura, compostos por lajes impermeabilizadas e telhas, podem ocorrer quebras nas telhas que ocasionam a entrada de água na edificação, a água pode causar problemas com seu acúmulo como mofo, e apodrecimento de materiais como as madeiras (CAMPELO, 2021).

Em relação a sistemas hidráulicos, os principais problemas estão relacionados aos vazamentos, tubulações ou dispositivos de controle danificados, problemas em reservatórios entre outros. Os pisos podem se deslocar devido os revestimentos estarem comprometidos ou serem insuficientes, podendo surgir também eflorescências e fissuras nas cerâmicas (CAMPELO, 2021).

As edificações são constantemente expostas a intempéries como chuvas, radiação solar, ventos, e em muitos locais a brisa marítima também. Devido a essas exposições muitos desgastes na estrutura podem ocorrer, como infiltrações e corrosões. Na fase de projeto esses detalhes também devem ser considerados, um tipo de projeto muito importante é o de impermeabilização, pois protege a edificação e prolonga sua vida útil (CAMPOS *et al.*, 2018).

A impermeabilização é importante para impedir que líquidos ou vapores passem nas interfaces da edificação. Podem ser utilizados diversos materiais como cimentícios, asfálticos ou poliméricos. A impermeabilização é um recurso utilizado para prolongar a vida útil da estrutura e a salubridade dos ambientes, pois a água e umidade podem promover a deterioração precoce da estrutura (OTONI; FERREIRA; LIMA, 2019).

A chuva é a principal causadora de problemas de umidade em uma construção, e alguns fatores são agravantes como a intensidade da precipitação e características da edificação como a impermeabilização do revestimento, entre outros. As manchas causadas pela umidade são feitas quando a água atravessa uma barreira e fica aderente, resultando na mancha (JUNIOR; LOPES; FARIA, 2021).

O mofo é uma colônia fúngica, que pode encontrar em meio úmido um substrato adequado para crescer. As eflorescências são formações de salinas apresentando aspectos esbranquiçados. O descascamento do revestimento das paredes é provocado pela reação dos sais que causam eflorescências até a superfície das pinturas, afetando a aderência (JUNIOR; LOPES; FARIA, 2021).

As eflorescências são causadas pela passagem de água onde há sais solúveis, como nitratos alcalinos, carbonato de cálcio, sulfato e sais de ferro. Esses sais estão presentes em cimentos, areias ou tijolos e argamassas. Quando entram em contato com a umidade esses sais ocasionam manchas, bolhas, descolamento ou descoramento do revestimento das paredes, para solucionar esse tipo de problema o reboco antigo precisa ser retirado e refeito com argamassa e impermeabilizante (VEDACIT, 2010).

Instalações de água pluvial e drenagem são as instalações destinadas para o escoamento das águas das chuvas que escorrem de coberturas, terraços, pátios, para a rede de esgoto como as galerias e bocas de lobo municipais. Esse sistema é composto por caixas de retenção, ralos e dutos de escoamento. As principais falhas e anomalias que podem ocorrer nesse sistema são ocasionados devido a ineficiência ou inexistência de limpeza, que causa entupimento de ralos e dutos, a rede também não pode ser interligada ao sistema de esgoto sanitário (OTONI; FERREIRA; LIMA, 2019).

As esquadrias de alumínio são os caixilhos destinados a manter a estanqueidade de aberturas de ventilação e iluminação em edificações. O alumínio é muito utilizado devido à facilidade de conservação do material, alta resistência mecânica e também pela alta capacidade de maleabilidade para fabricação das peças. As principais falhas ou anomalias encontradas nesse tipo de instalação são os problemas nas trincas, falta de lubrificação de roldanas, pontos de ferrugem e falta de conservação da pintura (OTONI; FERREIRA; LIMA, 2019).

As esquadrias, dependendo do tipo de material, podem ser deterioradas no caso de peças de madeira, corroídas quando houver componentes metálicos e no caso dos componentes que forem de vidro pode ocorrer trincas e quebras (CAMPELO, 2021).

As instalações elétricas são formadas basicamente por tomadas de uso geral, de uso específico, pontos de iluminação e de alimentação, e dispositivos de segurança. Quanto a falhas e anomalias nesses sistemas podem ocorrer em tomadas quando não possuem potência adequada a capacidade de projeto, e também podem ocorrer superaquecimentos no quadro de distribuição, entre outros (OTONI; FERREIRA; LIMA, 2019).

As instalações hidrossanitárias são compostas por instalações de água e de esgoto, sua finalidade é distribuir a água em quantidade adequada e promover o afastamento adequado de água servidas. As principais falhas e anomalias encontradas são os vazamentos e os problemas em sifões e pias, problemas na caixa de passagem de gordura, problemas pela falta de limpeza de reservatórios de água e de caixas de gordura, esses ambientes devem ser limpos a cada semestre, e deve haver estanqueidade das tubulações (OTONI; FERREIRA; LIMA, 2019).

Após a construção entrar em operação, ou seja começar a ser utilizada, o processo de desgaste natural começa a ocorrer, outros fatores também podem influenciar no surgimento de manifestações patológicas prematuras na estrutura ou envelhecimento precoce, como os projetos inadequados, erros na execução e no projeto da estrutura (VILLANUEVA, 2015).

A manutenção preventiva e a manutenção corretiva são tipos de manutenções que podem ocorrer em uma edificação. As manutenções do tipo corretiva são aquelas que antecipam um reparo, e as preventivas são aquelas que ocorrem quando o problema já foi constatado. A manutenção preventiva realizada para prevenir o problema é a mais indicada, e estudos como a Lei de Sitter, demonstram que são manutenções mais econômicas (SELF ENGENHARIA, 2021).

As manifestações patológicas que podem ser encontradas em uma edificação podem ser divididas em dois tipos: anomalias ou falhas (IBAPE-SP, 2009). No tópico a seguir as características de cada tipo são expostas.

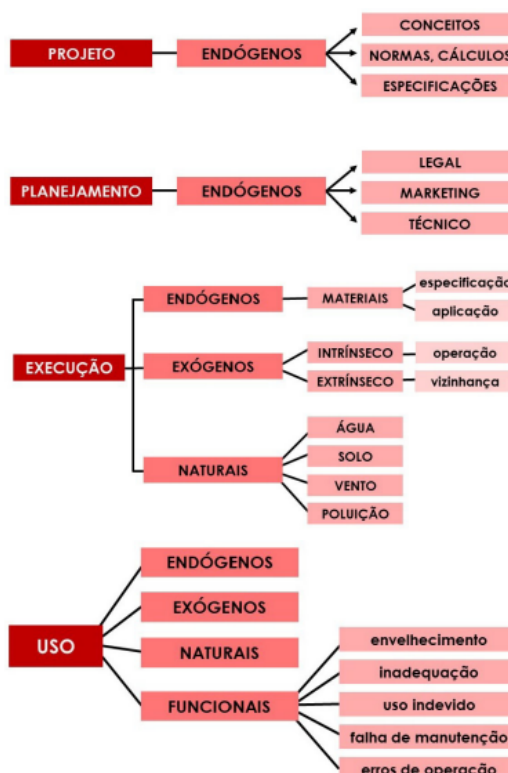
4.2.1 Anomalias e falhas

Os problemas encontrados em uma vistoria podem ser caracterizados como anomalias ou falhas, as anomalias são definidas como vícios construtivos, advindos de erros de projetos e/ou de execução, ou por fatores externos. As falhas ocorrem por vício de manutenção, ou seja, o que difere anomalia de falha é inexistência de manutenções (GOMIDE, 2021). Todas essas alterações podem diminuir a vida útil de uma estrutura, a vida útil é o tempo que o imóvel tem para uso e operação com segurança e desempenho mínimo aceitável (ABNT, 2020).

As anomalias podem ser de três tipos: endógena; exógena ou funcional. As falhas estão relacionadas a perda de eficiência devido à falta de manutenção, uso e operação. Anomalias do tipo endógena ou construtiva ocorrem quando a perda de desempenho advinda da etapa de projeto e/ou de execução, as anomalias exógenas são relacionadas a fatores independentes da estrutura. As anomalias funcionais ocorrem devido ao envelhecimento natural e término da vida útil do empreendimento (ALD PERÍCIAS, 2021).

O fluxograma da Figura 2 contém as classificações das inadequações, que podem ser ocasionadas em cada fase construtiva.

Figura 2 - Fluxograma dos tipos de falhas e anomalias que podem ser causadas em cada fase da edificação.



Na fase de projeto as anomalias são classificadas como endógenas, podendo estar atreladas aos fatores de cálculo, conceituais e de especificações técnicas. Na fase de planejamento os fatores também são endógenos. As fases de execução e de uso podem ocasionar problemas endógenos, exógenos ou naturais.

As anomalias e falhas podem ser enquadradas em níveis de criticidades da seguinte maneira: crítica; regular ou satisfatória. A condição crítica é a presença excessiva de anomalias incorrigíveis e corrigíveis. Quando se fala em anomalia incorrigível significa que para solucionar o problema os procedimentos não serão de forma simples de manutenção mas terão que ser feitas contratações de especialistas, e o desempenho poderá ser afetado significativamente. E corrigível quando o problema é passível de correção com manutenção, não é complexo e possui baixo custo (NEVES; BRANCO, 2009).

Denomina-se regular quando a quantidade de anomalias encontradas é aceitável e corrigível. Satisfatório quando não há anomalias ou quantidade mínima corrigível. Quanto às condições de uso, as anomalias também são classificadas em: crítica, satisfatória ou regular, para ser considerado crítica ocorrem excessivas e regularidades incorrigíveis de conforto, sustentabilidade (NEVES; BRANCO, 2009).

Quanto às condições de uso, diz-se regular quando a quantidade de irregularidades incorrigíveis é aceitável. Satisfatória quando as irregularidades são corrigíveis ou não se encontram. Com relação à operação e manutenção, as mesmas classificações anteriores são utilizadas. Para ser considerado crítica deve possuir excesso de irregularidades corrigíveis e incorrigíveis. E regular quando as falhas são aceitáveis e corrigíveis. Considerada satisfatória quando a ausência ou quantidade mínima de irregularidades (NEVES; BRANCO, 2009).

4.3 Checklist de verificação

É definido como checklist de verificação, uma lista de sistemas e subsistemas para serem verificados na edificação, assim como material documental também, servindo para direcionar a vistoria (IBAPE-SP, 2009). De acordo com Neves e Branco (2009, pg. 15), para a elaboração de um checklist de verificação o profissional que faz a análise sensorial deverá avaliar os seguintes sistemas: estruturais; alvenaria; revestimentos; impermeabilizações; esquadrias; cobertura; paisagismo; instalações elétricas e hidrossanitárias.

Em casas, apartamentos, todas as instalações devem ser verificadas. Alguns dos problemas que podem ser encontrados são: rachaduras e trincas na alvenaria; telhado apodrecido; impermeabilização danificada em áreas com contato constante com água e umidade; sobrecarga no sistema elétrico; vazamentos e desperdício de água; sujeira entre outros fatores (ALD PERÍCIAS, 2021).

A etapa de análise documental antecede a aplicação do checklist, nessa fase buscam-se informações administrativas, técnicas e de uso e manutenção do imóvel, raramente haverá disponibilidade da relação completa de documentos para análise, o que não compromete ou impede a realização do serviço, lembrando que a atividade não tem por finalidade a legalização do edifício. No entanto, o inspetor deve informar as eventuais ausências no laudo (IBAPE- SP, 2011).

O Quadro 1 exemplifica uma inspeção hipotética e as características do imóvel que serão avaliadas.

Quadro 1 - Exemplos de irregularidades técnicas apontadas por meio de checklist numa inspeção predial hipotética.

Sistemas construtivos e instalações	Visão sistêmica tridimensional			
	Anomalias técnicas	Falhas de manutenção	Problemas de uso	
Estrutura	Trincas	Falta de plano	Sobrecarga	
	Armadura exposta	Falta de limpeza	Apoios indevidos	
	Baixo cobrimento da armadura	Ausência de repintura de proteção	Suportes imprevistos	
	Carbonatação		Blocos aparentes	
	Eflorescência			
	Formação de estalactites			
	Bicheiras			
Alvenaria	Desaprumo		Sobrecarga indevida	
	Espessura < ou >			
	Falta de esquadro			Ausência de proteção contra intempéries
	Desalinhamento			
	Fora do nível			
Revestimentos (cerâmicos/ pinturas)	Desuniformidades		Sujidades	
	Desagregação	Ausência de repinturas		
	Descascamento			
	Caimentos			
	Empolamentos			
	Enrugamentos			
	Bolhas/ crateras			
	Trincas			
	Falta de rejuntas			
	Falta de aderência			

Fonte: Adaptado de Gomide *et al.* (2020).

Após a vistoria sensorial, um inspetor apontará em níveis de prioridades quais os problemas encontrados que merecem urgência na manutenção ou não. Podendo

ser divididos em três níveis de prioridades. O nível de prioridade 1 é indicado quando ocorrem perdas no desempenho que afetam a saúde e a segurança dos usuários, prejudicam a funcionalidade ou comprometimento da vida útil da estrutura, que pode acarretar em maiores custos se houver demora na manutenção ou recuperação (ALD PERÍCIAS, 2021).

O nível de prioridade 2 corresponde às ações necessárias devido ao comprometimento do desempenho da estrutura, mas não há dano direto de sistemas que comprometem a saúde e segurança dos usuários. As prioridades de nível 3 causam prejuízo estético ou comprometimento da edificação no valor de venda, podendo passarem por manutenção sem urgência, pois a perda no desempenho encontrada não influencia nos fatores de funcionalidade, segurança ou saúde (ALD PERÍCIAS, 2021).

Segundo o IBAPE Nacional (2012) o grau de risco pode ser definido em três tipos: crítico regular ou mínimo. O risco crítico é dado aos impactos na estrutura considerados irrecuperáveis, onde a intervenção precisa ser urgente. Os impactos considerados irrecuperáveis são os que prejudicam a saúde e segurança dos usuários e do meio ambiente, quando ocorre perda no desempenho de forma acentuada, comprometimento da vida útil e desvalorização precoce do imóvel.

Denomina-se regular quando o impacto é considerado recuperável parcialmente. Esses impactos provocam perda do desempenho estrutural em um ponto específico da estrutura, onde pode-se recuperar, a desvalorização do imóvel é pequena. O impacto mínimo é recuperável e não necessita de urgência para ser solucionado. São os impactos que prejudicam a estética da estrutura, e não ocasionam a desvalorização do imóvel (IBAPE NACIONAL, 2012).

O uso do imóvel também pode ser classificado em irregular ou regular, quando o uso de imóvel é classificado como irregular indica que o uso da edificação não é o mesmo uso previsto no projeto, e também quando diverge com as normas técnicas e/ou instruções do manual de uso, operação e manutenção. Quando a edificação é utilizada como foi projetada e segue as normas vigentes, assim como os manuais de uso, operações e segurança ela é classificada como de uso correto (ABNT, 2020).

4.4 Metodologia GUT

Após a elaboração da lista de verificação norteadora da vistoria, o inspetor poderá identificar irregularidades com mais facilidade, posteriormente as irregularidades encontradas poderão ser solucionadas e para isso se faz uma lista de prioridades de manutenção. A metodologia GUT é muito utilizada para determinação dessas prioridades, mas existem outros tipos de metodologias utilizadas, cabe ao inspetor escolher a mais adequada à inspeção (LEITÃO; ROHDEN, 2020).

Ao elencar as manutenções que precisam ser feitas, de acordo com os fatores de segurança, habitabilidade e conforto, entre outros fatores, elabora-se um diagnóstico das não-conformidades, bem como dos respectivos riscos e urgências que podem comprometer as exigências dos usuários (MOTA, 2020).

Para facilitar a completa avaliação da situação, deve-se utilizar metodologia que possibilite mensurar a importância de cada falha, como a adaptação do sistema GUT de Kepner e Tregoe para a geração de uma planilha de prioridades de manutenção (VERZOLA; MARCHIORI; ARAGON, 2014).

Verzola, Marchiori e Aragon (2014, pg. 1229) elaboraram uma proposta de classificação GUT, de acordo com o sistema de Kepner, objetivando diminuir as subjetividades que o inspetor pode deparar na fase de ponderação dos fatores, haja vista que as definições de prioridades de manutenção dependem do entendimento que o inspetor possui sobre as manifestação patológicas.

A metodologia é uma ferramenta de classificação das não conformidades, nas três funções, atribuindo a cada uma delas pesos. Após a nota nos 3 fatores, as notas são multiplicadas entre si ($G \times U \times T$), fornecendo um resultado, esse valor determina em ordem decrescente as prioridades de manutenção mais adequadas (LEITÃO; ROHDEN, 2020).

O Quadro 2 sugere as possíveis notas que os fatores de gravidade, urgência e tendência podem receber, de acordo com os níveis de criticidade. Os níveis de criticidade estão relacionados a segurança da estrutura para os usuários, e desempenho da mesma.

	Grau	Definição do grau	Nota
GRAVIDADE Relacionada a possíveis riscos ou prejuízo aos usuários, ao patrimônio ou ao meio	TOTAL Extremamente Grave	Risco de morte, risco de desabamento/colapso pontual ou generalizado, iminência de Incêndio, impacto irrecuperável com perda excessiva do desempenho e funcionalidade, comprometimento irrecuperável da vida útil do sistema causando dano grave à saúde dos usuários ou ao meio ambiente. Prejuízo financeiro muito alto.	10 (81% a 100%)
	ALTA Muito Grave	Risco de ferimentos aos usuários, danos reversíveis ao meio ambiente ou ao edifício. Impacto recuperável com o comprometimento parcial do desempenho e funcionalidade (vida útil) do sistema que afeta parcialmente a saúde dos usuários ou o meio ambiente. Prejuízo financeiro alto.	8 (61% a 80%)
	MÉDIA Grave	Risco à saúde dos usuários, desconfortos na utilização dos sistemas, deterioração passível de restauração/repou, podendo provocar perda de funcionalidade com prejuízo à operação direta de sistemas ou componentes. Danos ao meio ambiente passíveis de reparo. Prejuízo financeiro médio.	6 (31% a 60%)
	BAIXA Pouco Grave	Sem risco à integridade física dos usuários, sem risco ao meio ambiente, pequenos incômodos estéticos ou de utilização, pequenas substituições de componentes ou sistemas, reparos de manutenção planejada para recuperação ou prolongamento de vida útil. Prejuízo financeiro pequeno.	3 (11% a 30%)
	NENHUMA Sem Gravidade	Nenhum risco à saúde, à integridade física dos usuários, ao meio ambiente ou ao edifício. Mínima depreciação do patrimônio. Eventuais trocas de componentes, nenhum comprometimento do valor imobiliário.	1 (0 a 10%)
URGÊNCIA Prazo para intervenção/ Tempo máximo para resolver uma situação	TOTAL Emergência	Incidente em ocorrência, intervenção imediata passível de interdição do imóvel. Prazo para intervenção: Nenhum	10 (81% a 100%)
	ALTA Grande Urgência	Incidente prestes a ocorrer, intervenção urgente. Prazo para intervenção: Urgente	8 (61% a 80%)
	MÉDIA	Incidente previsto para breve, intervenção em curto prazo. Prazo para intervenção: O mais cedo possível	6 (31% a 60%)
	BAIXA	Indício de Incidente futuro, intervenção programada. Prazo para intervenção: Pode esperar um pouco	3 (11% a 30%)
	NENHUMA	Incidente imprevisível, indicação de acompanhamento e manutenção programada. Prazo para intervenção: Não tem pressa	1 (0 a 10%)
TENDÊNCIA Rumo	TOTAL	Progressão imediata. Vai piorar rapidamente, pode piorar inesperadamente.	10 (81% a 100%)
	ALTA	Progressão em curto prazo. Vai piorar em pouco tempo.	8 (61% a 80%)
	MÉDIA	Progressão em médio prazo. Vai piorar em médio prazo.	6 (31% a 60%)
	BAIXA	Provável progressão em longo prazo. Vai demorar a piorar.	3 (11% a 30%)
	NENHUMA	Não vai progredir. Não vai piorar, estabilizado.	1 (0 a 10%)

Fonte: Verzola; Marchiori; Aragon (2014).

As delimitações que o Quadro 2 apresenta facilitam a avaliação da anomalia ou falha identificada, por exemplo quanto a função Gravidade tem-se a possibilidade de atribuição de 5 valores em ordem crescente de riscos que podem oferecer ao usuário, variando de nenhum risco até o risco de acidentes fatais (VERZOLA; MARCHIORI; ARAGON, 2014).

O fator Tendência é relacionado a estabilidade da manifestação patológica, desde uma anormalidade que não irá evoluir com o tempo até irregularidades que se não forem solucionadas logo comprometerão a estrutura. E quanto à urgência, também com 5 possíveis notas, avalia a necessidade de ação rápida de correção, variando desde nenhuma urgência até uma emergência (VERZOLA; MARCHIORI; ARAGON, 2014).


4.5 Relatório fotográfico

A inspeção geralmente é realizada por meios sensoriais, esses dados do relatório fotográfico são a base onde o inspetor encontra subsídios para a fundamentação do trabalho e também asseguram a credibilidade do mesmo (CARVALHO, 2019).

O relatório fotográfico deve ser abundante, contemplando todos os compartimentos e equipamentos vistoriados, suas falhas e qualidades. Cabe ressaltar a importância que ele desempenha na realização da inspeção e emissão de laudo de inspeção (SILVA, 2023).

Devem ser tiradas fotos individuais de cada manifestação patológica encontrada e assim como demonstrado na Figura 3 poderá ser usado como material visual na redação do laudo de inspeção, fornecendo informações fundamentais sobre as características visuais da manifestação patológica como; nota da avaliação "GUT" atribuído; indicação de uma forma de correção; localização na edificação; origem; e à classificação pertinentes, de acordo com as diretrizes da ABNT NBR 16747:2020.

Figura 3 - Exemplo de uma manifestação patológica encontrada em um laudo de inspeção predial.

ORIGEM				Figura 33 - Tomada Irregular	
Endógena					
G	U	T	PONTOS		
3	3	1	9		
RISCO					
Mínimo					
CAUSA					
Falta de manutenção.					
ANOMALIA				LOCAL	
Tomada não-conforme aos padrões da ABNT NBR 14136				Biblioteca. O mesmo problema foi verificado na Circulação do Administrativo	
MEDIDA SANEADORA					
Substituir tomadas por outras que estejam conforme o padrão da ABNT NBR 14136.					
PRAZO: 60 dias					

Fonte: Sancho (2018).

4.6 Responsabilidade técnica

A inspeção pode ser realizada por profissional habilitado e circunstanciado por ART - Anotação de Responsabilidade Técnica (CREA), e/ou RRT - Registro de Responsabilidade Técnica (CAU) (ABNT, 2020). Os elementos que podem ser inspecionados em uma vistoria são baseados considerando os limites e o nível da inspeção predial feita (IBAPE-SP, 2011).

Isenta de qualquer responsabilidade técnica a empresa ou profissional, quando as observações e orientações existentes no laudo de Inspeção Predial não forem implementadas pelo proprietário ou responsável legal da edificação, bem como por qualquer anomalia e falha decorrente de deficiências de: projeto, execução, especificação de materiais, e/ou deficiência de manutenção, bem como qualquer outra alheia ao trabalho de inspeção executado (IBAPE-SP, 2011).

Exime-se de qualquer responsabilidade técnica a empresa ou profissional, sobre a análise de elementos, componentes, subsistemas e locais onde não foi possível executar a Inspeção Predial. Deve-se explicitar a redação específica desses impedimentos no laudo (ABNT, 2020).

4.7 Vantagens da inspeção predial para a construção civil

A vistoria de edificações é imprescindível em muitos casos, pois legitima o estado em que se encontra o imóvel, coordenado pelo profissionalismo através de ações de manutenção, visando a economia e preservação da garantia da segurança dos usuários do imóvel (ABNT, 2020).

A inspeção predial participa ativamente do crescimento acelerado na evolução de estudos técnicos relacionados à construção civil, que movimentam a indústria imobiliária, juntamente com a área específica de perícias e avaliações da engenharia diagnóstica (GOMIDE e *al.*, 2020).

A inspeção pode subsidiar assistências técnicas, revisão de manuais, resguardar a garantia da construção, cooperar para melhorias e boas práticas na conservação do imóvel, constatar nível de conservação e suas condições gerais, podendo ser utilizada no processo de avaliação do imóvel e fornece subsídios técnicos para possíveis mudanças estruturais entre outras solicitações (IBAPE-SP, 2009).

5 METODOLOGIA DA PESQUISA

A metodologia utilizada para elaboração do presente estudo de caso, envolve a caracterização da área e a delimitação das etapas necessárias para alcançar os objetivos do trabalho.

5.1 Caracterização da área

A escola Municipal Doutor José Bernadino Pereira da Silva está localizada no município de Balsas, Maranhão, no bairro de Fátima (Figura 4). A área total da construção é de aproximadamente 4114m², estimada através de ferramentas de medição do Google Earth (2023).

Figura 4 - Localização da escola.



Fonte: Adaptado de Google Earth (2023).

De acordo com informações encontradas no site Escol.as (2012), a infraestrutura escolar conta com as seguintes componentes: água filtrada, fossa, água de rede pública, lixo destinado à coleta periódica, energia de rede pública. As instalações são: 13 salas de aula, sala específica para diretores, professores e secretários, quadro de esportes coberta, área verde, dispensa, banheiro com acessibilidade, laboratório de informática e cozinha. A escola de nível fundamental recebe alunos do 5º ao 9º ano, e atualmente estão matriculados 505 alunos (QEDU, 2023).

5.2 Materiais e métodos

5.2.1 Caracterização da pesquisa

A pesquisa será do tipo qualitativa com abordagem exploratória, sendo feito uso do estudo de caso. Para Oliveira (2011) a abordagem exploratória é definida como objetiva pois seu desenvolvimento de pesquisa é baseada em critérios e compreensões, com constatações experimentais fornecidas pela metodologia que podem ser constituídas de: levantamento de informações e experiências; observações e estudos de caso.

De acordo com Guerra (2014), a pesquisa qualitativa se caracteriza pela determinação de resultados sem a necessidade de representatividade numérica ou de estatísticas. O estudo de caso baseia-se na contextualização real do fenômeno, com investigação profunda do objeto de estudo (OLIVEIRA, 2011).

5.2.2 Etapas de elaboração do trabalho

Por meio de autorização do secretário de educação, a unidade escolar disponibilizada para a inspeção foi a escola municipal José Bernardino Pereira da Silva. O horário disponibilizado para a vistoria foi o período de aula, assim alguns locais não puderam ser vistoriados, apenas a área externa, corredores, banheiros, biblioteca e duas salas que estavam vazias no momento.

Através de entrevista com a diretora da escola constatou-se que a escola havia passado por reforma recente no segundo semestre de 2022. Com relação à documentação técnica, não foi disponibilizada, dentre elas o projeto estrutural, projeto complementar, memorial descritivo etc. De acordo com a diretora não haviam esses documentos na escola, principalmente devido a época em que ocorreu a construção da escola, em 1985, esses projetos não eram tão comuns em edificações de pequeno porte.

Documentação que foi solicitada, mas não havia na instituição:

- Projeto arquitetônico;
- Projeto estrutural;
- Projeto hidrossanitário;

- Projeto elétrico;
- Projeto de cobertura;

Devido a inexistência de documentação sobre a edificação, a análise documental não foi realizada. As seguintes etapas foram seguidas.

Etapa 1:

Para a identificação das anomalias e falhas, foi realizada uma visita à edificação, onde foram feitos registros fotográficos e anotações com relação aos itens que apresentaram anomalias ou falhas. Logo depois, foi elaborada uma planilha com o relatório fotográfico, a descrição das anomalias e falhas, sua classificação e as recomendações técnicas.

Etapa 2:

Nessa etapa foram atribuídos pesos a cada anomalia existente, conforme o método GUT, adaptado por Gomide, Pujadas e Fagundes Neto (2019), o que possibilitou a determinação dos graus de criticidade e prioridade relativos às anomalias e falhas identificadas. O Quadro 3 a seguir mostra os critérios dos graus de riscos e os pesos adotados pelos autores, que foram utilizados nessa etapa da pesquisa.

Quadro 3 - Critérios do grau de risco e pesos referentes.

GRAU	GRAVIDADE	PESO
Total	Perda de vidas humanas, do meio ambiente ou do próprio edifício	10
Alta	Ferimentos em pessoas, danos ao meio ambiente ou ao edifício	8
Média	Desconfortos, deterioração do meio ambiente ou do edifício	6
Baixa	Pequenos incômodos ou pequenos prejuízos financeiros	3
Nenhuma		1
GRAU	URGÊNCIA	PESO
Total	Evento em ocorrência	10
Alta	Evento prestes a ocorrer	8
Média	Evento prognosticado para breve	6
Baixa	Evento prognosticado para adiante	3
Nenhuma	Evento imprevisto	1
GRAU	TENDÊNCIA	PESO
Total	Evolução imediata	10
Alta	Evolução em curto prazo	8
Média	Evolução em médio prazo	6
Baixa	Evolução em longo prazo	3
Nenhuma	Não vai evoluir	1

Fonte: Gomide, Pujadas e Fagundes Neto (2009, apud CARVALHO; ALMEIDA, 2017).

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para elaboração de um laudo de inspeção predial o planejamento é indispensável. Inicialmente por meio de entrevistas com administradores do imóvel ou usuários, busca-se informações prévias de possíveis irregularidades na estrutura, e solicita-se documentação da construção, se existem projetos estruturais, memoriais descritivos, projeto de combate a incêndio e de acessibilidade por exemplo (IBAPE NACIONAL, 2012).

A seguir as informações iniciais coletadas na fase de anamnese e visita ao local, e o planejamento da visita, voltada para a constatação de possíveis irregularidades.

6.1 Informações Gerais

A inspeção realizada foi classificada como uma inspeção de nível 1 de acordo com as normas do IBAPE, pois ocorre a identificação de anomalias e falhas através apenas de uma análise sensorial, sem utilização de equipamentos ou equipe multidisciplinar.

Informações iniciais sobre a edificação estão dispostas no Quadro 4 a seguir:

Quadro 4 - Características gerais da edificação.

Unidade escolar:	E.M. José Bernadino Pereira da Silva
Endereço:	Praça de Fátima, sem número, bairro de Fátima, CEP 65800-000 Balsas - MA
Localização:	zona urbana
Área total:	Aproximadamente 4114m ²
Idade:	Aproximadamente 35 anos
Reforma mais recente:	2º semestre de 2022

Fonte: do Autor (2023).

A visita ao local para inspeção sensorial foi realizada no dia 23 de maio, durante o período da manhã. Na etapa de anamnese os usuário da escola relataram os seguintes problemas: instalações no banheiro masculino não foram colocadas durante a última reforma feita na instituição, a caixa de gordura da cozinha estava precisando de um sumidouro, pois estava contaminando o solo atrás da cozinha,

perto da quadra de esportes; Infiltração na biblioteca quando chovia, alagando o espaço. A escola possui uma quadra de esportes coberta de estrutura metálica, mas foi informada que está fechada temporariamente devido a infestação de pombos.

Algumas características construtivas da unidade escolar são: estrutura em alvenaria convencional; telhado de telhas cerâmicas sobre estrutura de madeira; piso cimentado nas áreas externas; revestimento das paredes com reboco e pintura; forro em pvc; uma pequena passarela entre dois blocos de salas de aula, constituída de treliças metálicas; janelas de material metálico com vidros; portas de metal, revestimento de algumas paredes com azulejos.

A seguir a listagem dos locais da inspeção, e os locais que passaram por inspeção, observando as limitações do local, e o horário disponibilizado para a inspeção. Dentre as delimitações destaca-se que apenas duas salas de aula foram inspecionadas. Na área externa todo o espaço foi verificado, exceto onde está localizada a quadra de esportes, pois no momento encontra-se fechada.

Quadro 5 - Lista de verificações e espaços visitados.

Lista de verificação	Espaços que foram vistoriados:
Documentação técnica	Salas de aula
Estrutura	Área externa
Alvenaria	Corredores
Divisórias	Biblioteca
Pisos	Esquadrias
Teto	Calçamentos
Esquadrias	Pisos
Inst. Hidrossanitárias	Teto
Inst. Elétricas	Guarda-corpos
Telhados	Banheiros
Guarda-corpos	Revestimentos
Calçamentos	-
Pavimentação	-
Revestimentos	-

Fonte: do Autor (2023).

Ao iniciar a inspeção sensorial, notou-se que haviam manchas de infiltrações em muitos locais na escola, praticamente todas as salas da unidade tinham indícios

de que quando chove a água escorre pelas paredes nos locais onde o forro se une a parede, muitas vezes sujando as paredes com o material (poeira) depositado no forro, comprometendo significativamente o desempenho e o uso das salas, em especial a biblioteca, onde ocorre maior infiltração, de acordo com informações dos usuários.

Os pontos de infiltração mostraram-se uma manifestação patológica generalizada na edificação, o problema está no telhado da estrutura, podendo ter telhas quebradas, sistema de calhas ineficiente ou sem manutenção, necessário para essa constatação que um profissional inspecione melhor o local, vá até o telhado e encontre a causa desse problema, haja vista que ocorre de forma geral na escola.

Outro ponto importante a se destacar foram as condições de pintura da estrutura, apesar da recente reforma muitos pontos apresentaram descascamentos de pintura. Esse descascamento pode indicar má qualidade do material utilizado ou administração incorreta, assim como limpeza ineficiente das superfícies antes da aplicação da tinta.

No próximo tópico as manifestações patológicas encontradas serão melhor abordadas, assim como suas classificações e graus de risco.

6.2 Registro e classificação das manifestações patológicas encontradas

A seguir, as irregularidades encontradas nos locais abrangidos pela vistoria sensorial, onde cada irregularidade será classificada para posterior planejamento de correções com definições de prioridades a serem seguidas, visto que alguns problemas são apenas estéticos, outros comprometem o desempenho da estrutura.

Tabela 1 - Infiltrações em paredes.

Infiltração	
Imagens:	
Classificação do problema:	Falha.
Localização:	Corredores, pilares, paredes internas e externas da instituição.
Possível causa:	As principais causas para esse problema estão relacionadas ao escoamento da água da chuva, por ineficiência do sistema de calhas, e à condição das telhas.


Indicação de intervenção:		Procurar profissional qualificado para ir até o telhado e encontrar a real causa do problema, se há problema com o sistema de calhas, com as telhas, etc. Para posterior correção, seja pela troca de telhas até substituição de calhas, limpeza, entre outras medidas possíveis.	
Grau de risco:		Regular.	
Classificação GUT:			
Gravidade	Urgência	Tendência	Pontos
6	10	6	360

Fonte: do Autor (2023).

Devido a infiltrações as paredes são danificadas, surgem manchas, podendo provocar mofo e eflorescências como nas imagens da figura 5 e 6.

O sistema de coberturas de uma edificação é o conjunto de elementos que estão no topo da construção, para proteger a edificação de intempéries como a água da chuva e o vento, e deve-se manter estanque, protegendo os elementos do imóvel de agentes naturais, contribuindo para a manutenção do conforto do ambiente. A infiltração ocorre quando o desempenho desse sistema está comprometido, podendo não haver impermeabilização adequada, ou até mesmo caimento inadequado do telhado, fixação incorreta das peças (telhas), entre outros fatores (FRAZÃO, 2015).

Tabela 2 - Revestimento comprometido.

Revestimento das paredes comprometido por infiltrações	
Imagens:	
	
Classificação do problema:	Falha.
Localização:	Viga próxima ao refeitório e teto na entrada da escola, as outras manchas causadas pela infiltração da Figura 5 são encontradas em vários locais da edificação.

Possível causa:	Infiltração de água da chuva devido ao comprometimento da cobertura.		
Indicação de intervenção:	Após a correção do problema da cobertura, as paredes precisam passar por processo de limpeza, e pintadas novamente.		
Grau de risco:	Mínimo.		
Classificação GUT:			
Gravidade	Urgência	Tendência	Pontos
3	10	6	180

Fonte: do Autor (2023).

As eflorescências são manchas que ocorrem devido aos elevados teores de umidade externa e interna de uma estrutura, para casos onde ocorre desagregação da pintura e do revestimento, por esses problemas de umidade, deve-se fazer uma nova camada de reboco e de pintura. No caso das eflorescências as manchas podem ser limpas, mas não com a utilização de produtos de base ácida. Quando ocorre o surgimento de fungo e bolor a limpeza deve ser feita com produtos à base de cloro, escovando a superfície. A superfície deve ser seca e a infiltração pela umidade precisa ser solucionada (ZUCHETTI, 2015).



Tabela 3 - Pintura degradada.

Descascamento de pintura	
Imagens:	
	
Classificação do problema:	Falha.
Localização:	Alguns pilares da estrutura e também paredes da área externa.

Possível causa:	Descascamento provocado pela ação de intempéries, como calor, chuva; má qualidade da pintura utilizada; aplicação da tinta em superfície que não foi corretamente limpa, apresentando poeira por exemplo.		
Indicação de intervenção:	Lixar, emassar a parede e refazer a pintura.		
Grau de risco:	Mínimo.		
Classificação GUT:			
Gravidade	Urgência	Tendência	Pontos
1	10	6	60


Fonte: do Autor (2023).

Tabela 4 - Fiação aparente.

Fiação aparente			
Imagens:			
			
Classificação do problema:	Falha.		
Localização:	Instalação de luz do corredor, e fios que levam a tomada utilizada pelo bebedouro, no refeitório.		
Possível causa:	Instalação incorreta.		
Indicação de intervenção:	Substituir a canaleta de PVC e fixar a base da lâmpada ao forro.		
Grau de risco:	Mínimo.		
Classificação GUT:			
Gravidade	Urgência	Tendência	Pontos
1	10	1	10


Fonte: do Autor (2023).

Tabela 5 - Caixa de gordura sobrecarregada.

Caixa de gordura sobrecarregada			
Imagens:			
			
Classificação do problema:		Falha.	
Localização:		Área externa, atrás da parede da cozinha.	
Possível causa:		Ausência de sumidouro ou fossa para destinação do esgoto.	
Indicação de intervenção:		Construção de um sumidouro.	
Grau de risco:		Regular.	
Classificação GUT:			
Gravidade	Urgência	Tendência	Pontos
6	10	3	180

Fonte: do Autor (2023).

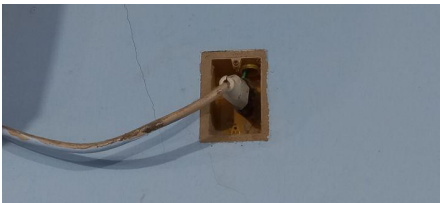
Tabela 6 - Vidro danificado.

Vidro danificado			
Imagens:			
			
Classificação do problema:		Anomalia exógena.	
Localização:		Janela de uma das salas de aula.	
Possível causa:		Quebra acidental.	
Indicação de intervenção:		Retirar vidro quebrado e colocar um novo vidro para o bom funcionamento da janela.	
Grau de risco:		Mínimo.	
Classificação GUT:			

Gravidade	Urgência	Tendência	Pontos
1	10	3	30

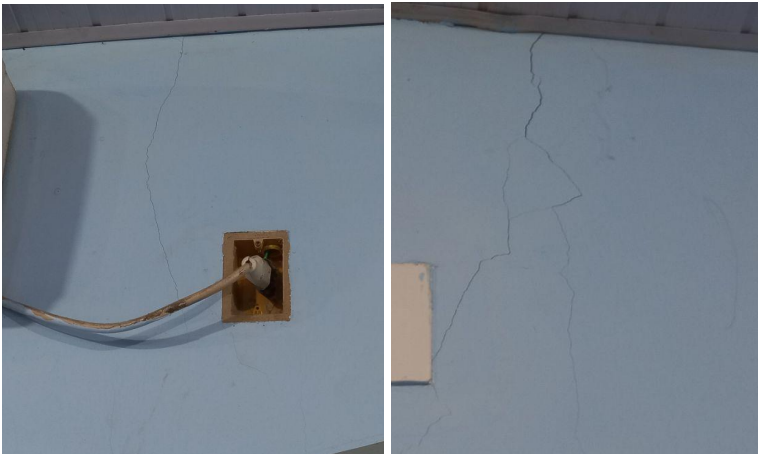
Fonte: do Autor (2023).

Tabela 7 - Tomada danificada.

Tomada danificada			
Imagens:			
			
Classificação do problema:		Falha.	
Localização:		Sala de aula.	
Possível causa:		Instalação incompleta.	
Indicação de intervenção:		Instalar o espelho da tomada para dar acabamento aos pontos da instalação elétrica, cobrindo o suporte.	
Grau de risco:		Mínimo.	
Classificação GUT:			
Gravidade	Urgência	Tendência	Pontos
1	10	1	10

Fonte: do Autor (2023).


Tabela 8 - Fissuras.

Fissuras			
Imagens:			
			
Classificação do problema:		Anomalia endógena.	
Localização:		Encontrado em duas salas de aula.	
Possível causa:		Sobrecargas na estrutura, dilatação térmica.	

Indicação de intervenção:	Lixar, emassar a parede e pintar novamente.		
Grau de risco:	Mínimo.		
Classificação GUT:			
Gravidade	Urgência	Tendência	Pontos
1	10	3	30

Fonte: do Autor (2023).

Tabela 9 - Rachadura.


Rachadura			
Imagens:			
			
Classificação do problema:	Anomalia endógena.		
Localização:	Ligação viga-pilar no corredor.		
Possível causa:	Sobrecargas na estrutura.		
Indicação de intervenção:	Deve-se realizar a amarração para promover rigidez entre a ligação viga-pilar, pois provavelmente essa rachadura foi causada devido aos esforços de tração que não estão sendo completamente resistidos pela estrutura, assim uma amarração com aço poderá evitar que ocorra novamente, após realizar a amarração, emassar e pintar novamente.		
Grau de risco:	Regular.		
Classificação GUT:			
Gravidade	Urgência	Tendência	Pontos
6	10	3	180

Fonte: do Autor (2023).

Para Helene (1992) a existência de sobrecargas não previstas, armadura insuficiente ou ancoragem insuficiente, e também posicionamento inadequado desses elementos, podem provocar fissuras na alvenaria. Para solucionar esse tipo de manifestação patológica indica que seja realizado uma limpeza criteriosa da

fissura, posterior recuperação do monolitismo com injeção de resina epóxi, a viga pode ser reforçada também com a colocação de nova armadura e reconcretagem, assim como a utilização de chapas metálicas aderidas com epóxi, outra alternativa que também pode ser utilizada nesses casos é a colocação de novos estribos e reconcretagem.

Tabela 10 - Azulejos danificados.

Azulejos danificados			
Imagens:			
			
Classificação do problema:	Anomalia exógena.		
Localização:	Sala de aula.		
Possível causa:	Descolamento da argamassa de assentamento, provavelmente pela limpeza ineficiente do local de aplicação.		
Indicação de intervenção:	Aplicação de novas peças de azulejos.		
Grau de risco:	Mínimo.		
Classificação GUT:			
Gravidade	Urgência	Tendência	Pontos
3	10	1	30

Fonte: do Autor (2023).


Tabela 11 - Forro danificado.

Forro danificado	
Imagens:	
	
Classificação do problema:	Anomalia exógena.

Localização:	Sala de aula.		
Possível causa:	Falta de manutenção.		
Indicação de intervenção:	Reinstalar a parte que está soltando do forro.		
Grau de risco:	Mínimo.		
Classificação GUT:			
Gravidade	Urgência	Tendência	Pontos
3	10	3	90

Fonte: do Autor (2023).

Tabela 12 - Manchas no piso.

Manchas no piso			
Imagens:			
			
Classificação do problema:	Anomalia exógena.		
Localização:	Sala de aulas, banheiros.		
Possível causa:	Sujidades e infiltrações no piso.		
Indicação de intervenção:	Troca das peças.		
Grau de risco:	Mínimo.		
Classificação GUT:			
Gravidade	Urgência	Tendência	Pontos
3	10	1	30

Fonte: do Autor (2023).


Tabela 13 - Tampa no ralo do banheiro masculino ausente.

Ausência de tampa no ralo do banheiro masculino			
Imagens:			
			

Classificação do problema:	Falha.		
Localização:	Banheiro masculino.		
Possível causa:	Instalação incompleta.		
Indicação de intervenção:	Instalação da tampa no ralo.		
Grau de risco:	Mínimo.		
Classificação GUT:			
Gravidade	Urgência	Tendência	Pontos
3	10	1	30

Fonte: do Autor (2023).


Tabela 14 - Instalação do banheiro masculino incompleta.

Instalação do banheiro incompleta			
Imagens:			
			
Classificação do problema:	Falha.		
Localização:	Banheiro masculino.		
Possível causa:	Não foi realizada a instalação da peça.		
Indicação de intervenção:	Instalação do mictório.		
Grau de risco:	Regular.		
Classificação GUT:			
Gravidade	Urgência	Tendência	Pontos
3	10	1	30

Fonte: do Autor (2023).

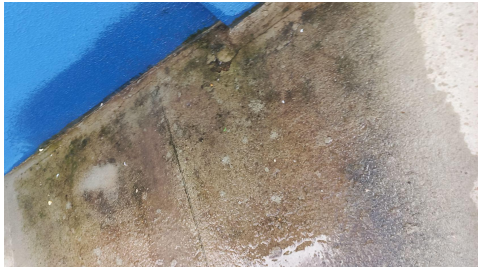
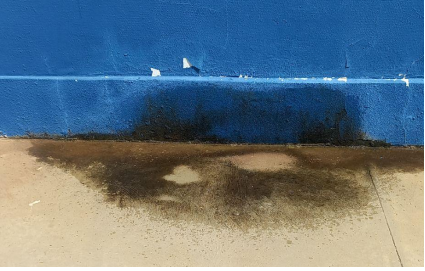
Tabela 15 - Pintura danificada.

Pintura danificada			
Imagens:			

			
Classificação do problema:		Anomalia exógena.	
Localização:		Banheiro masculino.	
Possível causa:		Vandalismo.	
Indicação de intervenção:		Lixar, emassar e pintar novamente.	
Grau de risco:		Mínimo.	
Classificação GUT:			
Gravidade	Urgência	Tendência	Pontos
3	10	1	30


Fonte: do Autor (2023).

Tabela 16 - Lodo.

Lodo			
Imagens:			
			
Classificação do problema:		Falha.	
Localização:		Área externa.	
Possível causa:		Dreno do ar condicionado exposto.	
Indicação de intervenção:		Fazer tubulação adequada para a água do dreno do ar-condicionado. Posterior limpeza do local e refazer a pintura da parte danificada pelo lodo.	
Grau de risco:		Mínimo.	
Classificação GUT:			
Gravidade	Urgência	Tendência	Pontos
1	10	1	10

Fonte: do Autor (2023).

Tabela 17 - Dreno do ar-condicionado exposto.

Dreno do ar condicionado exposto			
Imagens:			
			
Classificação do problema:		Falha.	
Localização:		Área externa.	
Possível causa:		Instalação incorreta.	
Indicação de intervenção:		Remover a tubulação de ar condicionado, fechar o buraco na alvenaria e pintar novamente.	
Grau de risco:		Regular.	
Classificação GUT:			
Gravidade	Urgência	Tendência	Pontos
3	10	1	30

Fonte: do Autor (2023).

Para Haddad e Bahia (2020) os drenos do ar condicionado devem estar interligados ao sistema de tubulação hidrossanitária, para prevenção dos escoamentos das águas para locais inadequados, como o entorno da edificação ou sobre elementos desprotegidos. Para que isso não ocorra uma padronização das instalações de ar condicionado e dos drenos pode ser adequada, podendo ajudar a prevenir manifestações patológicas como a deterioração de revestimentos, infiltrações na estrutura, entre outros.

6.3 Prioridades de manutenção

Após a constatação de patologias e aplicação do método GUT, como uma ferramenta capaz de fornecer uma ordem de prioridades para as correções que

precisam ser feitas, o Quadro 6 mostra a lista das irregularidades e como poderão ser priorizadas quando forem corrigidas.

Quadro 6 - Ordem de prioridades.

Classificação das prioridades de correção de acordo com o método GUT	
Identificação da irregularidade	Pontuação GUT
Infiltração	360
Revestimento das paredes comprometido por infiltrações	180
Caixa de gordura sobrecarregada	180
Rachadura	180
Forro danificado	90
Descascamento de pintura	60
Vidro danificado	30
Fissuras	30
Azulejos danificados	30
Manchas no piso	30
Ausência de tampa no ralo do banheiro masculino	30
Instalação do banheiro incompleta	30
Pintura danificada	30
Dreno do ar condicionado exposto	30
Lodo	10
Fiação aparente	10
Tomada danificada	10

Fonte: do Autor (2023).

A inspeção na unidade escolar demonstrou que apesar da recente reforma, muitos problemas ainda persistem na estrutura, como a infiltração quando ocorrem chuvas, sendo a principal manifestação patológica encontrada. Problemas assim comprometem o revestimento da alvenaria, podendo tornar locais insalubres, devido a mofo e bolores principalmente.

Para LEAL; ARAÚJO e PIRES (2023, pg. 11), “a manutenção predial inadequada contribui para a depreciação do patrimônio de edificações públicas levando ao aumento de gastos devido ao retrabalho desnecessário que evitaria a recuperação destes “.

Muitos dos problemas encontrados podem ter sido negligenciados na última reforma, causando assim um desperdício de recursos financeiros, pois existem correções na edificação que poderiam não ser necessárias, caso a última reforma a abrangesse, gerando assim um aumento de gastos como exposto pelos autores LEAL; ARAÚJO e PIRES (2023). Um exemplo é a caixa de gordura sobrecarregada, problema este que pelo que foi informado, ocorre desde antes da reforma.

A infestação de pombos relatada na fase de anamnese, também é uma anomalia na edificação, mas como não foi possível visitar esse local da edificação não foi colocada na relação de manifestações patológicas, mas seria necessário que um profissional capacitado elaborasse um plano de manejo e prevenção dessa infestação.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A atividade de inspeção na unidade escolar, com o intuito de encontrar possíveis irregularidades e realizar uma listagem prioritária para posteriores reparos e adequações através da metodologia GUT, englobou além da visita técnica na instituição, uma conversa com os usuários do espaço, alguns problemas foram listados e serviram de base para a elaboração da pesquisa. O relatório fotográfico das irregularidades fundamentou a análise crítica das manifestações patológicas, cooperando para o preenchimento das tabelas GUT.

A inspeção na unidade escolar mostrou que apesar da recente reforma em que a instituição passou, muitos problemas foram encontrados, dentre eles a questão relativa às infiltrações generalizadas na edificação, demonstrando um problema que necessita de urgência para ser resolvido, além de indicar problemas no sistema de cobertura, acarreta a degradação dos revestimentos internos, muitas paredes manchadas, causando um prejuízo financeiro, pois necessita de reforma novamente.

O método GUT se mostrou uma ferramenta eficiente para relacionar e listar as correções mais urgentes, em uma posterior etapa de reforma na unidade escolar, fornecendo uma ordem de prioridades eficiente. Destaca-se que a demora na realização de manutenções em uma edificação acarreta em maiores gastos futuros, haja vista que algumas patologias evoluem com o tempo, e acabam degradando vários componentes da edificação, como é o caso das infiltrações, que além de comprometerem o revestimento da alvenaria, podem até mesmo favorecerem o surgimento de fungos e bolores.

A inspeção predial é uma alternativa que facilita a manutenção da qualidade do espaço oferecido aos usuários. No caso de uma escola, que acolhe diferentes tipos de pessoas, de idades distintas, que passam uma grande parte de seu tempo naquele espaço, muitas vezes sua infância ou adolescência em uma mesma escola, necessitam de um espaço que ofereça conforto e segurança principalmente. A inspeção desse tipo de edificação é muito importante para promover melhorias no espaço e adequações quando necessárias.

REFERÊNCIAS

ABNT - Associação Brasileira De Normas Técnicas. **NBR 16747**: Inspeção Predial – Diretrizes, conceitos, terminologia e procedimento. Rio de Janeiro, 2020.

ALD PERÍCIAS. **Dicas engenharia, engenharia civil, inspeção predial**. 2021. Website:<

<https://aldpericias.com.br/duvidas-que-provavelmente-voce-tem-sobre-inspecao-predial/#:~:text=5-%20Como%20pode%20ser%20feita,e%20%C3%A1reas%20externas%20s%C3%A3o%20verificados> >. Acesso em: 27 de abril de 2023.

BOLINA, F. L.; FONSECA, T.; HELENE, P. **Patologias de estruturas**. Ed. Oficina de Textos, São Paulo -SP, 2019.

BUSIAN, F. **Entenda os procedimentos executivos e saiba calcular a quantidade de aço e blocos para fazer reforços em vãos na alvenaria**. Rev. EquipeObra. 2013. Disponível para download em: <

[file:///C:/Users/User/Downloads/03.%20Verga%20e%20contraverga%20\(EquipeObra,%202013\)%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/User/Downloads/03.%20Verga%20e%20contraverga%20(EquipeObra,%202013)%20(1).pdf) >. Acesso em 15 de junho de 2023.

CAMARGOS, U. A.; SQUILLACE, J. L. R.; COSTA, R. M. **Falha de construção + falta de manutenção predial: Receita para colapso**. Anais do 5º congresso internacional sobre patologia e reabilitação de estruturas. 2009. Disponível para download em: <

https://www.academia.edu/30095372/CINPAR70-_FALHA_NA_CONSTRU%C3%87%C3%83O_FALTA_DE_MANUTEN%C3%87%C3%83O_PREDIAL_RECEITA_PARA_COLAPSO >. Acesso em 20 de junho de 2023.

CAMPELO, E. C. **Panorama da manutenção predial em edifícios residenciais de Fortaleza**. Trabalho de Conclusão de Curso - Centro Universitário Christus - Unichristus, Curso de Engenharia Civil, Fortaleza, 2021. Disponível para download em: <

<https://repositorio.unichristus.edu.br/jspui/bitstream/123456789/1133/1/Eric%20Costa%20Campelo.pdf> >. Acesso em 10 de junho de 2023.

CAMPOS, B. E. S. C; FERREIRA, J. P.; SANTOS, J. A. B.; SILVA, W.M. **Projeto de impermeabilização: Análise da sua relevância e impactos na durabilidade da edificação**. Anais Do 15º Simpósio Brasileiro De Impermeabilização. São Paulo - SP, 2018. Disponível para download em: <

http://ibibrasil.org.br/simposio2018/wp-content/uploads/2018/06/02-01-Julie-Projeto-d-e-Impermeabiliza%C3%A7%C3%A3o-an%C3%A1lise-da-sua-relev%C3%A2ncia_Trabalho_15_SBI.pdf >. Acesso em 22 de junho de 2023.

CARVALHO, L. C. **Inspeção predial**: Estudo de caso de uma edificação residencial situada em Brasília/DF. Orientadora: Msc. Gabriela de Athayde Duboc Bahia. 2019. pg. 57. Curso de Engenharia Civil. Trabalho de Conclusão de Curso. Centro Universitário de Brasília (UniCEUB). Brasília. 2019. Disponível em:

<https://repositorio.uniceub.br/jspui/bitstream/prefix/13999/1/21495642.pdf> . Acesso em: 22 de maio de 2023.

CARVALHO, E.M.; ALMEIDA, L. S. **Check list para inspeções prediais residenciais de múltiplos pavimentos**: desenvolvimento e aplicação. XIX COBREAP - Congresso Brasileiro de engenharia de avaliações e perícias. Foz do Iguaçu. 2017. Disponível para download em: < <https://ibape-nacional.com.br/biblioteca/wp-content/uploads/2017/08/096.pdf> >. Acesso em: 1 de maio de 2023.

ESCOL.AS. **EM Dr. José Bernadino Pereira da Silva**. 2023. Website: < <https://www.escol.as/41901-em-dr-jose-bernadino-pereira-da-silva> >. Acesso em: 27 de abril de 2023.

FRAZÃO, J. C. F. **Patologias relacionadas às coberturas: Estudo de caso em edificações unifamiliares de interesse social na cidade de Campo Mourão - PR**. Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade Tecnológica Federal do Paraná (curso de engenharia civil). 2015. Disponível para download em: < https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/6331/3/CM_COECI_2015_2_21.pdf >. Acesso em 22 de junho de 2023.

GOMIDE, T.L.F e PUJADAS, F.Z.A. e FAGUNDES NETO, J.C.P., **Técnicas de Manutenção e Inspeção Predial – Conceitos, Metodologias, Aspectos Práticos e Normas Comentadas**. Editora Pini, 2006.

GOMIDE et al. **Desempenho, Manifestações Patológicas e Perícias na Construção Civil**. Manual de Engenharia Diagnóstica. Ed. Leud. São Paulo, 2021.

GOOGLE. **Google Earth**. Website: < <https://www.google.com.br/intl/pt-BR/earth/> >, 2023.

GUERRA, E. L. A. **Manual de pesquisa qualitativa**. Suporte ao trabalho de conclusão de curso (TCC). Ed. Grupo Anima Educação. Belo Horizonte, 2014. Disponível para download em: < <https://docente.ifsc.edu.br/luciane.oliveira/MaterialDidatico/P%C3%B3s%20Gest%C3%A3o%20Escolar/Legisla%C3%A7%C3%A3o%20e%20Pol%C3%ADticas%20P%C3%ABlicas/Manual%20de%20Pesquisa%20Qualitativa.pdf> >. Acesso em: 1 de maio de 2023.

HADDAD, C.; BAHIA, G. A. D. **Análise da importância da implementação de plano de manutenção em edificações: Estudo de caso Edifício Ayle**. Rev. Projeto, execução e manutenção de edificações: engenharia diagnóstica e habitação social. Organizadora: Neusa Maria Bezerra Mota. Brasília: UniCEUB: ICPD, 2020. Disponível para download em: < https://repositorio.uniceub.br/jspui/bitstream/prefix/14123/1/Ebook_PEME.pdf >. Acesso em 10 de junho de 2023.

HELENE, Paulo R. L. **Manual para reparo, reforço e proteção de estruturas de concreto**. São Paulo: Ed. Pini, 1992. Disponível para download em: < https://www.academia.edu/43851166/Manual_para_Reparo_Reforco_e_Protecao_de_Estruturas_de_Concreto >. Acesso em 22 de junho de 2023.

IBAPE-PA - Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia. **Inspeção e Manutenção Predial**. Série de Cadernos Técnicos da Agenda Parlamentar. 2016. Disponível para download no site do CREA-PA: <www.crea-pr.org.br>. Acesso em: 10 de abril de 2023.

IBAPE-SP - Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia de São Paulo. **Inspeção Predial: check-up predial: guia da boa manutenção**. 2.ed. São Paulo: Leud, 2009.

IBAPE NACIONAL - Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia. **Norma de inspeção predial**. 2012. Disponível para download em: <<https://ibape-nacional.com.br/biblioteca/wp-content/uploads/2012/12/Norma-de-Inspe%C3%A7%C3%A3o-Predial-IBAPE-Nacional.pdf>>. Acesso em: 25 de abril de 2023.

IBAPE-SP. **Inspeção Predial “a Saúde dos Edifícios”**. 2. ed. 2015.

JUNIOR, P. R. M.; LOPES, A. O.; FARIA, M. S. P. **Estudo de infiltrações por água em residências unifamiliares**. Trabalho de Conclusão de Curso - Curso de Engenharia Civil do Centro Universitário UNISOCIESC. Joinville – SC. 2021. Disponível para download em: <<https://repositorio.animaeducacao.com.br/bitstream/ANIMA/14458/1/TCC%20-%20Estudo%20de%20infiltra%C3%A7%C3%B5es%20por%20%C3%A1gua%20em%20resid%C3%A2ncias%20unifamiliares%20-%20Axel%20e%20Paulo%20%28Vers%C3%A3o%20Final%29.pdf>>. Acesso em 14 de junho de 2023.

LEAL, E. O.; ARAUJO, D. S.; PIRE, R. C. S. **Elaboração de plano de manutenção predial nas escolas públicas**. Rev. Construção Civil: Engenharia E Inovação. Vol. 5 Ed. Epitaya. Rio de Janeiro - RJ. 2023. pg. 11 a 23. Disponível para download em: <<https://portal.epitaya.com.br/index.php/ebooks/article/download/719/585>>. Acesso em 14 de junho de 2023.

LEITÃO; ROHDEN. **Comparação entre o método GUT e FMEA** - Estudo de caso. CBPAT 2020 - Congresso Brasileiro de Patologias das Construções, Fortaleza -CE, p. 1934-1945, abril de 2020. Disponível em: <<https://doi.editoracubo.com.br/10.4322/CBPAT.2020.188>>. Acesso em: 22 de maio de 2023.

MOTA, N. M. B. **Projeto, execução e manutenção de edificações: engenharia diagnóstica e habitação social**. Ed. UniCEUB. Brasília, 2020. Disponível para download em: . Acesso em: 15 de abril de 2023.

MOURA, G. H. M. **Diretrizes, roteiro e proposta de laudo para inspeções prediais**. Trabalho de Conclusão do Curso de Graduação em Engenharia Civil - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2017. Disponível para download em: <<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/178272/DIRETRIZES%20%20ROTEIRO%20E%20PROPOSTA%20DE%20LAUDO%20PARA%20INSPE%C3%87%C3%95ES.pdf>> . Acesso em 10 de abril de 2023.

NEVES; BRANCO. **Estratégia de Inspeção Predial**. Rev. Construindo, v.1, n.2, p. 12-19, Belo Horizonte, jul./dez. 2009.

OLIVEIRA, M. F. **Metodologia científica**: um manual para a realização de pesquisas em Administração. Manual (pós-graduação). Universidade Federal de Goiás, 2011. Disponível para download em: . Acesso em: 25 de abril de 2023.

OTONI, FERREIRA E LIMA. **Inspeção Predial na Prática**. Guia prático de inspeção predial para quem quer começar do zero. Minas Gerais, 1.ed, 2019.

PARENTE, L. **Um novo olhar sobre o desempenho de sistemas construtivos através do tempo**. 2020. Website Liga Blog: < <https://blogdaliga.com.br/um-novo-olhar-sobre-desempenho-de-sistemas-construtivo-s-atraves-do-tempo/> >. Acesso em 28 de abril de 2023.

PINA, G. L. **Patologia Nas habitações populares**. Trabalho de conclusão de curso, Escola Politécnica, 2013. Disponível para download em: < <http://repositorio.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10006577.pdf> > . Acesso em 29 de abril de 2023.

QEDU. **EM Dr. José Bernadino Pereira da Silva**. 2023. Website:< <https://qedu.org.br/escola/21180938-em-doutor-jose-bernadino-pereira-da-silva> >. Acesso em: 27 de abril de 2023.

SELF ENGENHARIA. **Manutenção predial: o que o síndico precisa saber**. **Website. 2023**. Disponível em : < <https://selfengenharia.com.br/blog/principais-servicos-de-manutencao-predial/> >. Acesso em 30 de abril de 2023.

SANCHO, E.S. L.O. **Inspeção predial**: estudo de caso do museu de arte da universidade federal do ceará com base na lei 9913/2012 de Fortaleza/CE. Trabalho de Conclusão de Curso (graduação). Universidade Federal do Ceará, Centro de Tecnologia, Curso de Engenharia Civil. Fortaleza, 2018.

SALLUS - Engenharia Jurídica. **Vistoria técnica em edificações**: o que é e quando ela é necessária. Sallus Engenharia Jurídica. 2021. Disponível em: < <https://www.sallusengenhariajuridica.com.br/blog/vistoria-tecnica-em-edificacoes-o-que-e-e-quando-fazer/> >. Acesso em: 22 de maio de 2023.

SANTOS, C. F. **Patologia de estruturas de concreto armado**. Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade Federal de Santa Maria, Curso de Engenharia Civil . Santa Maria – RS. 2014. Disponível para download em: < <https://docplayer.com.br/13135097-Patologia-de-estruturas-de-concreto-armado.html> >. Acesso em 14 de junho de 2023.

VEDACIT. **Manual técnico de impermeabilização de estruturas**. 6° Edição. Disponível para download em < <https://docente.ifrn.edu.br/valtencirgomes/disciplinas/construcao-civil-ii-1/manual-sobre-impermeabilizacao> > . Acesso em 15 de junho de 2023.

VERZOLA, S. N., MARCHIORI, F. F., ARAGON, J. O. **Proposta de lista de verificação para inspeção predial x urgência das manutenções**. Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, XV ENTAC, Maceió: Alagoas (Brasil), pg. 1226-1235. VILLANUEVA, M. M. **A importância da manutenção preventiva para o bom desempenho da edificação**. Trabalho de Conclusão de Curso - Escola Politécnica da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2015. Disponível para download em: < <http://repositorio.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10013451.pdf> > . Acesso em 10 de abril de 2023.

ZUCHETTI, P. A. B. **Patologias da construção civil: Investigação patológica em edifício corporativo de administração pública no Vale do Taquari/RS**. Trabalho de Conclusão de Curso - Centro Universitário Univates. Curso de Engenharia Civil. Lajeado, novembro de 2015. Disponível para download em: < <https://www.univates.br/bduserver/api/core/bitstreams/bd3c4e33-a76e-4514-a396-86b0cebeb9e9/content> > . Acesso em 14 de junho de 2023.

ANEXO

TERMO DE AUTORIZAÇÃO



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO - CAMPUS DE BALSAS
COORDENAÇÃO DO CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

TERMO DE AUTORIZAÇÃO

Ilmo. Sr

Secretário Municipal de Educação do município de Balsas

Balsas - MA, 25 de maio de 2023

Eu, Raimunda Coelho da Silva, matriculada no curso de Engenharia Civil da Universidade Federal do Maranhão, sob a orientação do professor Me. Vinicius Farias de Albuquerque, venho solicitar a V. Sa. a autorização para utilização da unidade escolar EM Dr. José Bernardino Pereira da Silva, para a realização do trabalho de conclusão de curso (TCC), intitulado **Inspecção predial: Um estudo de caso em uma edificação escolar no município de Balsas - MA.**

O trabalho visa realizar um estudo de caso acerca de inspecção predial, baseado nas normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), com o intuito de cooperar com estudos na área da engenharia relacionada à correção de patologias, sobre as condições técnicas de uso, manutenção e desempenho que as construções precisam apresentar para manutenção da segurança de seus usuários.

Assumo o compromisso de utilizar o estudo de caso somente para fins científicos, bem como de disponibilizar os resultados obtidos. Agradecemos antecipadamente e esperamos contar com a sua colaboração.

Secretário Municipal de Educação do Município de Balsas - MA