



**ENGENHARIA DIAGNÓSTICA: ANÁLISE PATOLÓGICA DO INSTITUTO FEDERAL
GOIANO CAMPUS TRINDADE**

**DIAGNOSTIC ENGINEERING: PATHOLOGICAL ANALYSIS OF THE FEDERAL
GOIANO INSTITUTE – TRINDADE CAMPUS**

**INGENIERÍA DIAGNÓSTICA: ANÁLISIS PATOLÓGICO DEL INSTITUTO FEDERAL
GOIANO – CAMPUS TRINDADE**



10.56238/2ndCongressSevenMultidisciplinaryStudies-063

Ana Clara Alves Nunes

Graduada em Engenharia Civil

Instituição: Instituto Federal Goiano

E-mail: ana.nunes@estudante.ifgoiano.edu.br

Ana Júlia Bezerra Martins

Graduada em Engenharia Civil

Instituição: Instituto Federal Goiano

E-mail: ana.bezerra1@estudante.ifgoiano.edu.br

Arthur Rodrigues Lourenço

Graduado em Engenharia Civil

Instituição: Instituto Federal Goiano

E-mail: arthur.lourenco@estudante.ifgoiano.edu.br

Pedro Filipe de Luna Cunha

Doutor em Estruturas

Instituição: Instituto Federal Goiano

E-mail: pedro.cunha@ifgoiano.edu.br

Vitória Régia Araújo Ribeiro

Doutoranda em Tecnologia Ambiental e Recursos Hídricos

Instituição: Universidade de Brasília

E-mail: vitoria.rib@hotmail.com

Andre Augusto Nobrega Dantas

Doutor em Geotecnia

Instituição: Instituto Federal de Brasília

E-mail: andre.nobrega@ifb.edu.br

RESUMO

O estudo e o desenvolvimento de um diagnóstico de patologias na construção civil ocorrem por meio da análise do método construtivo, da qualidade dos materiais e da periodicidade da manutenção, verificando-se se esta está sendo realizada conforme orientação técnica, a fim de identificar a causa do



problema, se é decorrente da obra ou baixa qualidade dos materiais empregados, ausência de manutenção ou uso incorreto, podendo indicar a criticidade, nível de prioridade para intervenção e até formas para tratamento. O presente trabalho visa analisar as principais patologias da construção do Campus Trindade do Instituto Federal Goiano. A metodologia utilizada se baseia na Norma de Inspeção Predial do Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia, através da análise visual das patologias, classificando-as quanto ao grau de criticidade e natureza, além de indicar a prioridade de tratamento. Portanto, por meio do estudo desenvolvido, a Instituição poderá tomar medidas para o tratamento das principais patologias que afetam o Campus.

Palavras-chave: Patologia. Construção. Diagnóstico. Pós-Obra. Manutenção.

ABSTRACT

The study and development of a diagnosis of pathologies in civil construction occurs through the analysis of the construction method and the quality of materials, the maintenance frequency, and whether it is being carried out according to technical guidance, in order to identify the cause of the problem. The issue may result from construction defects, low-quality materials used, lack of maintenance, or improper use. This analysis can also indicate the level of criticality, the priority for intervention, and possible methods for treatment. The present work aims to analyze the main construction pathologies found at the Trindade Campus of the Federal Institute Goiano. The methodology used is based on the Building Inspection Standard of the Brazilian Institute of Engineering Evaluations and Expertise (IBAPE), through the visual analysis of pathologies, classifying them according to their level of criticality and nature, as well as indicating the priority for treatment. Therefore, through the study developed, the Institution will be able to take appropriate actions to address the main pathologies that affect the Campus.

Keywords: Pathology. Construction. Diagnosis. Post-Construction. Maintenance.

RESUMEN

El estudio y desarrollo de un diagnóstico de patologías en la construcción civil se realiza mediante el análisis del método constructivo y de la calidad de los materiales, la periodicidad del mantenimiento y si este se está realizando conforme a las orientaciones técnicas, con el fin de identificar la causa del problema. Este puede derivarse de fallas en la obra, baja calidad de los materiales empleados, ausencia de mantenimiento o uso incorrecto, pudiendo además indicar el nivel de criticidad, la prioridad de intervención e incluso posibles formas de tratamiento. El presente trabajo tiene como objetivo analizar las principales patologías constructivas del Campus Trindade del Instituto Federal Goiano. La metodología utilizada se basa en la Norma de Inspección Predial del Instituto Brasileño de Evaluaciones y Pericias de Ingeniería (IBAPE), mediante el análisis visual de las patologías, clasificándolas según su grado de criticidad y naturaleza, además de indicar la prioridad de tratamiento. Por lo tanto, a través del estudio desarrollado, la Institución podrá tomar medidas para el tratamiento de las principales patologías que afectan al Campus.

Palabras clave: Patología. Construcción. Diagnóstico. Post-Obra. Mantenimiento.



1 INTRODUÇÃO

A Engenharia Civil e seus avanços tecnológicos estão em constante inovação no mercado e em suas linhas de pesquisa. A construção civil tem buscado agilidade na execução das edificações com utilização de técnicas construtivas e métodos que possibilitam esta aceleração, contudo, tal avanço necessita de atenção para evitar possíveis problemas durante e após a conclusão da obra, sendo imprescindível o controle de qualidade de forma criteriosa, além do conhecimento no processo de execução e a boa prática de técnicas construtivas. Por sua vez, a não ocorrência dos devidos cuidados, por exemplo, erros de compatibilização de projetos, falhas na execução da obra, utilização de materiais de baixa qualidade, bem como a falta de manutenção preventiva/corretiva após o término da construção, podem acarretar o surgimento de patologias que são capazes de comprometer o funcionamento, conforto estético, durabilidade e segurança da edificação.

Desta forma, a Engenharia Diagnóstica vem tomando uma vertente considerável no cotidiano da Construção Civil, sendo uma ferramenta de análise, tanto no momento da obra para os cuidados de execução e verificação dos projetos, quanto no pós-obra, utilizada no diagnóstico das patologias e indicação das causas, além da apresentação de plano de recuperação e manutenção, assim, garantindo um método para manter a durabilidade e eficácia das edificações.

O Instituto Federal Goiano, campus Trindade, teve sua primeira turma no ano de 2015 para cursos técnicos integrados ao ensino médio e subsequente, abrigando um considerável fluxo de docentes, discentes e administrativos. Com o passar do tempo, desde o primeiro ano de uso coletivo, a edificação se depara com patologias aparentes, de modo a prejudicar o funcionamento de determinadas áreas e instalações, além do desconforto estético causado por essas anomalias construtivas.

Devido às funcionalidades e uso contínuo por centenas de pessoas, há uma constante preocupação com a “deterioração” de alguns pontos de uso comum, sendo necessária, inicialmente uma inspeção predial para elaboração de um plano de ação para corrigir as falhas identificadas e para garantir a manutenção adequada do edifício a longo prazo, **prolongando** sua prestabilidade e vida útil.

Nesse contexto, há metodologias de avaliação pericial e análise de patologias na construção civil, conforme disposto pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia (IBAPE, 2021). Finalmente o objetivo desse trabalho é identificar, caracterizar e expor as possíveis causas das patologias construtivas no Instituto Federal Goiano – Campus Trindade.



2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 PATOLOGIA NA CONSTRUÇÃO CIVIL

O estudo da patologia pode ser definido como estudo das doenças, suas causas, efeitos, bem como o desenvolvimento de tratamentos e prevenção de doenças. Na construção civil a patologia se refere ao estudo das anomalias, defeitos, danos ou manifestações que ocorrem em edifícios, estruturas e outras construções, e estão associadas a alguns fatores como a erros de projeto ou de execução, ações do tempo que causam deterioração, ou ações de agentes externos (IBDA, 2017).

Essas manifestações patológicas podem ser visíveis ou podem ser problemas internos. A fim de reduzir custos e acelerar a construção, os procedimentos que previnem o surgimento de manifestações patológicas acabam não sendo praticados. Com o surgimento dessas manifestações cria-se a necessidade de estudos para compreender as causas, extensão das anomalias, bem como a recomendação de soluções para repará-las e prevenir sua recorrência (Fachin, 2016).

O estudo da patologia pode se dividir em algumas partes, como a existência e investigação do problema e a viabilidade da solução proposta. Uma preocupação da ocorrência de manifestações patológicas é a quantidade e frequência que ocorrem, e para uma maior eficácia na correção dos problemas e menor custo, é necessário ser identificadas e solucionadas o mais cedo possível. Com isso resultando na redução de custos ao longo do tempo (Silva et al., 2020).

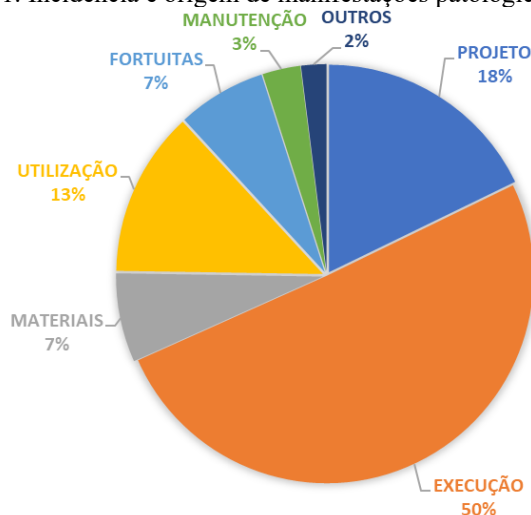
O estudo das patologias na construção civil é de extrema importância, pois a falta de atenção com os componentes pode afetar a segurança, a funcionalidade e a vida útil de uma edificação, assim como a bem-estar dos ocupantes. E com uma rápida identificação de uma patologia além de reduzir os custos das ações corretivas, permite que a edificação tenha uma maior vida útil e durabilidade.

2.2 MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS

A origem das manifestações patológicas está relacionada com a etapa da vida da estrutura, e está associado a falhas ocorridas durante o desenvolvimento de atividades ao longo dos processos de construção. De acordo com Piancastelli (2017), o maior índice de ocorrências patológicas no Brasil está na fase de execução da edificação (Figura 1).



Figura 1. Incidência e origem de manifestações patológicas no Brasil.



FONTE: Piancastelli (2017).

2.3 VIDA ÚTIL E DURABILIDADE

A vida útil de uma edificação é o período em que pode ser utilizada para o propósito ao qual foi construída, com desempenho satisfatório em termos de segurança, conforto e funcionalidade. A vida útil de uma edificação pode variar dependendo de vários fatores, como o tipo de uso, o projeto, a qualidade dos materiais e a manutenção adequada.

A norma ABNT NBR 15575:2013 (ABNT,2013) estabelece os requisitos mínimos para o desempenho de edificações habitacionais, incluindo a vida útil mínima esperada que é de 50 anos. No entanto, é importante destacar que a vida útil de uma edificação pode ser maior ou menor do que a expectativa estabelecida pela norma, dependendo de diversos fatores, como o nível de uso, a qualidade dos materiais, o clima e a manutenção adequada. Uma manutenção adequada e preventiva pode prolongar significativamente a vida útil de uma edificação, enquanto a falta de manutenção pode acelerar a degradação e reduzir seu tempo útil.

2.4 MANUTENÇÃO

Manutenção de patologias na construção civil é o conjunto de ações preventivas e corretivas que visam garantir a integridade, segurança, funcionalidade e durabilidade das edificações, a partir da sua identificação e correção. De acordo com a norma NBR 5674 (ABNT, 2012) que retrata sobre a manutenção de edificações apresenta o conceito de manutenção que é o conjunto de ações executadas com a finalidade de conservar ou recuperar a funcionalidade de uma edificação e suas partes, atendendo aos critérios estabelecidos bem como a segurança de seus usuários.

A manutenção de patologias pode ser preventiva ou corretiva. A manutenção preventiva é realizada com o objetivo de evitar a ocorrência de problemas futuros, por meio da periodicidade de verificação e revisão da integridade dos componentes da construção. Já a manutenção corretiva é



realizada para corrigir problemas e defeitos já existentes, como fissuras, infiltrações, corrosões, entre outros.

A manutenção de patologias na construção civil é fundamental para garantir a segurança e o bom funcionamento das edificações e com a falta de manutenção pode acontecer o agravamento das patologias, comprometendo a estrutura da edificação e colocando em risco a segurança dos usuários. Por isso, é importante realizar a manutenção regularmente e contar com profissionais qualificados e experientes para executar as intervenções necessárias.

2.5 AVALIAÇÃO DAS PATOLOGIAS

Com a constante atualização das normas relacionadas ao desempenho e qualidade da construção, foi necessário destacar uma frente de serviços voltada para avaliação das patologias construtivas, sendo está uma demanda sob responsabilidade da metodologia de engenharia diagnóstica a fim de estudar a origem, o grau de risco e propor métodos de reparo e prevenção. A NBR 13752 (ABNT, 1996) apresenta as diretrizes básicas, conceitos, critérios e procedimentos relativos às perícias de engenharia na construção civil, dispondo da classificação do objeto quanto à natureza, metodologia básica e critérios a serem empregados.

Além disso, o IBAPE (2021) apresenta as definições constantes no Glossário de Terminologia do IBAPE/NACIONAL e complementam as definições contidas nas normas ABNT correlatas, trazendo o método de avaliação pericial mais utilizado pela engenharia diagnóstica na Construção Civil.

Destaca-se que o método exposto pelo IBAPE (2021) é o mesmo adotado neste trabalho, dando a definição ao tipo de inspeção predial adotada, assim como o nível de complexibilidade da avaliação, definição do grau de risco das patologias encontradas conforme conceito técnico, definição de prioridades, recomendações técnicas e avaliação da manutenção e uso, por fim, indicação das responsabilidades. Assim, com a mesclagem da metodologia referenciada junto ao objetivo da pesquisa, dar-se-á nos resultados esperados.

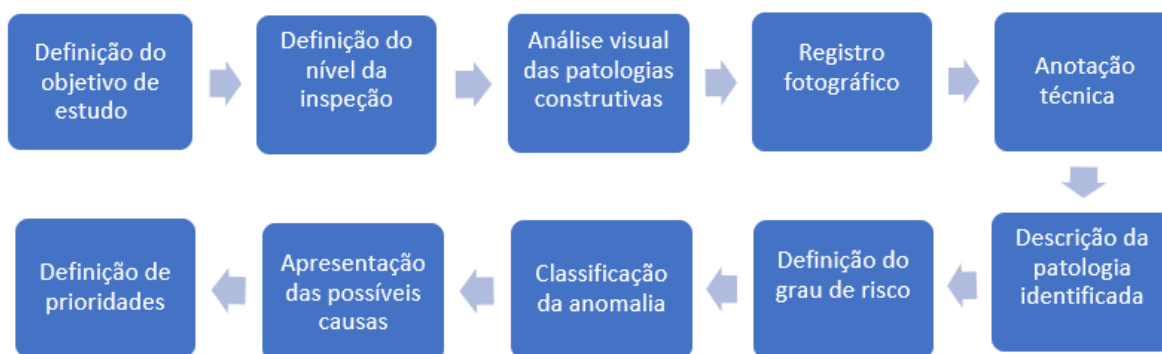
3 METODOLOGIA

3.1 ROTEIRO DA PESQUISA

A figura 2 mostra o Roteiro de Pesquisa, referente as etapas que foram realizadas durante o estudo sobre patologias na construção civil.



Figura 2. Fluxograma do roteiro da pesquisa.



Fonte: Elaborada pelos próprios autores.

3.2 OBJETO DA PESQUISA

A edificação analisada refere-se à segunda etapa do plano de expansão da Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica. Situada na cidade de Trindade - Goiás, o Campus Trindade iniciou suas atividades no primeiro semestre de 2015, e ao longo dos anos foi expandindo o seu público e sua área construída.

A unidade atualmente (2023) possui área construída de 43 mil metros quadrados, situada na zona urbana da cidade. Sua estrutura contempla um auditório com suporte para 200 pessoas, biblioteca, laboratórios profissionais e específicos, salas de aula, dependências administrativas, quadra poliesportiva e área de convivência (Figura 3).

Figura 3. Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica – IF Goiano - Campus Trindade – 2023.



Fonte: Google Earth (2023) Fotografia por drone (IF Goiano – Campus Trindade).

Levando em consideração as primeiras estruturas do Campus, o estudo de caso deste trabalho tem como foco os ambientes do bloco principal de salas, biblioteca, auditório e laboratório de materiais e solos. Em cada ambiente citado como estudo de caso, foi realizada uma vistoria técnica que para coleta de dados indispensável para a composição dos resultados. Durante a análise das patologias identificadas, foram feitos registros visuais e fotográficos, utilizando-se posteriormente de embasamentos teóricos autorais para referenciar cada deterioração.



A fim de evidenciar a metodologia adotada para identificação das patologias aparentes no Instituto Federal Goiano - Campus Trindade, foram utilizados conceitos fundamentais seguindo a ideia proposta por este artigo através o método de avaliação e caracterização das patologias através da inspeção visual direta, conforme disposto na Norma de Inspeção Predial do Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia (IBAPE,2012).

3.3 APLICABILIDADE DO MÉTODO DA NORMA DE INSPEÇÃO PREDIAL

3.3.1 Nível de Inspeção

A norma de inspeção predial IBAPE Nacional apresenta definições quanto a análise isolada ou combinada das condições técnicas, de uso e de manutenção da edificação, trazendo a classificação de nível de inspeção predial quanto a sua complexibilidade e elaboração de laudo. Essa inspeção referente aos níveis que são classificados em 1, 2 e 3 são realizadas pelos profissionais em uma especialidade, mas também estes profissionais elaboram o laudo (IBAPE, 2021).

Nível 1: Inspeção Predial realizada em edificações com baixa complexidade técnica, de manutenção e de operação de seus elementos e sistemas construtivos. Normalmente empregada em edificações com planos de manutenção muito simples ou inexistentes.

Nível 2: Inspeção Predial realizada em edificações com média complexidade técnica, de manutenção e de operação de seus elementos e sistemas construtivos, de padrões construtivos médios e com sistemas convencionais. Normalmente empregada em edificações com vários pavimentos, com ou sem plano de manutenção, mas com empresas terceirizadas contratadas para execução de atividades específicas como: manutenção de bombas, portões, reservatórios de água, dentre outros.

Nível 3: Inspeção Predial realizada em edificações com alta complexidade técnica, de manutenção e operação de seus elementos e sistemas construtivos, de padrões construtivos superiores e com sistemas mais sofisticados. Normalmente empregada em edificações com vários pavimentos ou com sistemas construtivos com automação. Nesse nível de inspeção predial, obrigatoriamente, é executado na edificação um Manutenção com base na ABNT NBR 5674. Possui, ainda, profissional habilitado responsável técnico, plano de manutenção com atividades planejadas e procedimentos detalhados, software de gerenciamento, e outras ferramentas de gestão do sistema de manutenção existente. Nesse nível de inspeção, o trabalho poderá ser intitulado como de Auditoria Técnica.

3.3.2 Grau de risco e classificação das anomalias

Com relação a classificação do Grau de Risco, o IBAPE (2012) preconiza o critério quanto a existência de anomalias e falhas na edificação constatadas pela avaliação, considerando o risco oferecido aos usuários, ao meio ambiente e ao patrimônio, dentro dos limites da inspeção predial, podendo ser classificadas da seguinte forma:



Grau de risco Crítico: Risco de provocar danos contra a saúde e segurança das pessoas e do meio ambiente; perda excessiva de desempenho e funcionalidade causando possíveis paralisações; aumento excessivo de custo de manutenção e recuperação; comprometimento sensível de vida útil.

Grau de risco Médio: Risco de provocar a perda parcial de desempenho e funcionalidade da edificação sem prejuízo à operação direta de sistemas, e deterioração precoce.

Grau de risco Mínimo: Risco de causar pequenos prejuízos à estética ou atividade programável e planejada, sem incidência ou sem a probabilidade de ocorrência dos riscos críticos e regulares, além de baixo ou nenhum comprometimento do valor imobiliário.

Além do grau de risco que dever ser analisado, também é importante compreender as classificações das anomalias que podem acontecer quando se tem patologias nas edificações. Dessa forma, IBAPE (2012) classifica em: endógena, exógena, natural e funcional. A endógena ocorre da própria edificação, podendo ser projeto, materiais e execução. Já a exógena é originária de fatores externos a edificação, provocado por terceiros. A definição de patologia natural ocorre quanto aos acontecimentos de fenômenos da natureza. Por fim, a anomalia construtiva definida como funcional é originária da degradação de sistemas construtivos pelo envelhecimento natural e, conseqüentemente, término da vida útil.

3.3.3 Classificação das falhas e definição de prioridades

Falha de Planejamento: Decorrentes de falhas de procedimentos e especificações inadequadas do plano de manutenção, sem aderência a questões técnicas, de uso, de exposição Ambiental e, principalmente, de confiabilidade e de disponibilidade das instalações, consoante a estratégia de manutenção. Além dos aspectos de concepção do plano, há falhas às periodicidades de execução.

Falha de execução: Associada à manutenção proveniente de falhas causadas pela execução inadequada de procedimentos e atividades do plano de manutenção, incluindo o uso inadequado dos materiais.

Operacionais: Relativas aos procedimentos inadequados de registros, controles, rondas e demais atividades pertinentes.

Gerenciais: Decorrentes da falta de controle de qualidade dos serviços de manutenção, bem como falta de acompanhamento de custos.

A definição de prioridades terá a funcionalidade de alertar quanto a necessidade de reparo, visando prevenir danos maiores à estrutura da edificação ou à vida dos usuários, e será realizada através do grau de risco, onde as patologias indicadas deverão ser apontadas com prioridade de intervenção como “Alta”, “Média” e “Baixa”.



4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após realização da inspeção visual pelos ambientes definidos para este estudo de caso, foi possível identificar 5 (cinco) ocorrências patológicas predominantes, com as respectivas definições:

Infiltração: refere-se ao processo pelo qual um líquido penetra nos vazios de um sólido (Fórum IBDA, 2017). A infiltração de água acarreta uma série de consequências patológicas como corrosão de armaduras, eflorescência, degradação do concreto e argamassa, empolamento e bolhas em tintas, curtos-circuitos, entre outros (GRANATO, 2002).

Oliveira (2012) define trinca, fissura e rachadura como manifestações patológicas das edificações observadas em alvenarias, vigas, pilares, lajes, pisos entre outros elementos, geralmente causadas por tensões dos materiais. Se os materiais forem solicitados com um esforço maior que sua resistência acontece a falha provocando uma abertura, e conforme sua espessura será classificada como fissura, trinca, rachadura, fenda ou brecha (Tabela 1).

Tabela 1. Espessuras e classificação das anomalias.

ANOMALIAS	Fissura	Trinca	Rachadura	Fenda	Brecha
ABERTURAS (mm)	Até 0,5	De 0,5 a 1,5	De 1,5 a 5,0	De 5,0 a 10,0	Acima de 10,0

Fonte: Oliveira, 2012.

Menezes (2006) define que eflorescência são depósitos salinos que se formam na superfície de materiais de construção, resultantes da migração e posterior evaporação de soluções aquosas salinizadas. Os sais solúveis que dão origem às eflorescências podem ter várias origens, dentre elas as matérias-primas, os materiais de construção, a água existente no subsolo, entre outros.

Mofó e bolor é a ocorrência comum em climas tropicais. Está associado à existência de alto teor de umidade no componente atacado e no meio ambiente, podendo interferir na salubridade e habitabilidade da edificação (GRANATO, 2002). Classificando a inspeção como nível 2, conforme as figuras 4, 5, 6, 7 e 8 observou-se patologias com graus de risco distintos, definições da natureza da patologia, e os ambientes onde foram encontradas.

Conforme a Figura 4A, encontrou-se infiltrações nos forros de quase todos os ambientes do estudo de caso do campus, considerando a origem da patologia como exógena, ou seja, decorridos de fatores externos a edificação, provocados por terceiros, considerando como grau de risco crítico, podendo ressaltar na figura 4C também nos laboratórios identificou-se infiltrações no teto (também considerada como exógena de grau crítico. Conforme IBAPE (2012) afirma que esse grau é um risco de provocar danos contra a saúde e segurança das pessoas e do meio ambiente; perda excessiva de desempenho e funcionalidade causando possíveis paralisações; aumento excessivo de custo de manutenção e recuperação; comprometimento sensível de vida útil.



Figura 4. Patologias de mofos e infiltrações – IF Goiano - Campus Trindade – 2023.



Fonte: Elaborada pelos próprios autores.

Na figura 4B apresentou infiltração no revestimento cerâmico, localizado no pátio, classificada como endógena e de grau médio. Já na figura 4C apresentou outra infiltração, localizado nos pilares do pátio e na rampa, classificada como endógena. Conforme IBAPE (2012), esse tipo de natureza é originário da própria edificação, como no caso possível falha de execução, dessa forma definindo como grau médio. Esse grau significa que o risco de provocar a perda parcial de desempenho e funcionalidade da edificação sem prejuízo à operação direta de sistemas, e deterioração precoce.

No Quadro 1 – Parte 1 apresentam as classificações, prioridades de intervenção e observações consideradas conforme as principais patologias de mofos e infiltrações identificadas durante a inspeção visual.

Quadro 1. Classificação das patologias - inspeção nível 02 – parte 1.

Principais Patologias	Classificação	Prioridade de intervenção	Observações
Infiltração no forro	Gerencial	Alta	A classificação como gerencial e de natureza exógena se dá pela identificação de falta de manutenção corretiva nos sistemas de cobertura, causando infiltração danificando a estrutura física dos componentes afetados.
Infiltração no revestimento cerâmico	Falha de execução	Média	A classificação como falha de execução e de natureza endógena se dá pela identificação de possível falha de impermeabilização causando infiltração da água cerâmica danificando as peças cerâmicas.
Infiltração na parede	Gerencial	Média	A classificação como gerencial e de natureza exógena se dá pela identificação de falta de manutenção corretiva nos sistemas de cobertura, causando infiltração danificando a estrutura física dos componentes afetados.
Infiltração no teto	Gerencial	Alta	A classificação como gerencial e de natureza exógena se dá pela identificação de falta de manutenção corretiva nos sistemas de cobertura, causando infiltração danificando a estrutura física dos componentes afetados.

Fonte: Elaborada pelos próprios autores.



A figura 5 apresentou a possível causa das infiltrações do campus, com a análise do drone foram observadas trincas na laje de cobertura. As trincas verificadas podem permitir a entrada de água da chuva ou de outras fontes, levando a causar danos adicionais à estrutura e ao interior da edificação, consequentemente causando as infiltrações.

Figura 5. Patologias de mofos e infiltrações – IF Goiano - Campus Trindade – 2023.



Fonte: Elaborada pelos próprios autores.

O deslocamento cerâmico que são os destacamentos ou descolamentos das placas cerâmicas são definidos através da perda de aderência entre o substrato e o revestimento cerâmico, ou da argamassa colante, no qual ocorrem quando as solicitações nos componentes ultrapassam a competência de aderência entre os materiais de se permanecerem estáveis (Fontenelle; Moura, 2004 e Oliveira, 2012). Pelo fato desta manifestação patológica colocar a integridade física dos usuários e com o alto custo para reparação, essa anomalia é considerada a mais séria dentre elas. Conforme a figura 6A, mostrou a patologia, que foi o deslocamento cerâmico, localizado nos pilares do pátio e em algumas salas, classificada como endógena. Conforme IBAPE (2012), esse tipo de natureza é originário da própria edificação, como no caso possível falha de execução, dessa forma definindo como grau médio.

Figura 6. Patologias de rachadura, deslocamento e fissura – IF Goiano - Campus Trindade – 2023.



Fonte: Elaborada pelos próprios autores.



Na Figura 6B encontrou-se rachaduras na sala de aula, considerando a origem da patologia como endógena, ou seja, originário da própria edificação, como no caso possível falha de execução, como grau de risco crítico, podendo ressaltar também nos laboratórios, no auditório, na rampa, nas salas e no pátio identificou-se fissuras nos cantos (Figura 6C) também considerada como endógena de grau médio.

No Quadro 2 – Parte 2 apresenta as classificações, prioridades de intervenção e observações consideradas conforme as principais patologias de rachadura, fissura e deslocamento identificadas durante a inspeção visual das figuras citas.

Quadro 2. Classificação das patologias - inspeção nível 02 - parte 2.

Principais Patologias	Classificação	Prioridade de intervenção	Observações
Rachadura	Falha de execução	Alta	A classificação como falha de execução e de natureza endógena se dá pela identificação de possível sobrecarga em torno da abertura por mau dimensionamento de verga e contra verga, causando rachaduras danificando a estrutura física dos componentes afetados.
Fissura	Falha de execução	Média	A classificação como falha de execução e de natureza endógena se dá pela identificação de possível falha de execução na amarração da alvenaria, deixando encontros enfraquecidos, causando fissuras verticais nos cantos danificando a estrutura física dos componentes afetados.
Deslocamento Cerâmico	Falha de execução	Média	A classificação como falha de execução e de natureza endógena se dá pela identificação de possível falha de execução na aderência da argamassa com a peça cerâmica, causando o deslocamento das peças.

Fonte: Autores.



Figura 7. Patologias de eflorescência, mofo, bolor e empenamento das esquadrias – IF Goiano - Campus Trindade, 2023.



Fonte: Elaborada pelos próprios autores.

De acordo com a Figura 7A encontrou-se eflorescência na fachada do auditório, considerando a origem da patologia como exógena, ou seja, decorridos de fatores externos a edificação, provocados por terceiros, considerando como grau de risco médio, podendo ressaltar também nos laboratórios, biblioteca identificou-se mofo e bolor (Figura 7B) também considerada como exógena de grau médio. Conforme IBAPE (2012) afirma que esse grau é um risco de provocar a perda parcial de desempenho e funcionalidade da edificação sem prejuízo à operação direta de sistemas, e deterioração precoce.

Na figura 7 C apresentou outro tipo de patologia que foi o empenamento das esquadrias, localizado na sala de aula, classificada como funcional. Conforme IBAPE (2012), esse tipo de natureza é originário da degradação de sistemas construtivos pelo envelhecimento natural e, consequentemente, término da vida útil, dessa forma definindo como grau crítico. Esse grau significa que o risco de provocar danos contra a saúde e segurança das pessoas e do meio ambiente; perda excessiva de desempenho e funcionalidade causando possíveis paralisações; aumento excessivo de custo de manutenção e recuperação; comprometimento sensível de vida útil.

No Quadro 3 apresenta as classificações, prioridades de intervenção e observações consideradas conforme as principais patologias identificadas durante a inspeção visual relacionada as figuras 7. De acordo com as figuras observou-se patologias do nível 2, apresentando diversos graus de risco, definições da natureza da patologia, os ambientes onde foram encontradas, as classificações, prioridades de intervenção e observações consideradas conforme as principais patologias identificadas durante a inspeção visual.



Quadro 3: Classificação das patologias - inspeção nível 02 - parte 3.

Principais Patologias	Classificação	Prioridade de intervenção	Observações
Eflorescência	Gerencial	Média	A classificação como gerencial e de natureza exógena se dá pela identificação de falta de manutenção corretiva na fachada para garantir que superfície permaneça limpa, causando o acúmulo de sais, formando a eflorescência.
Mofo e Bolor	Gerencial	Média	A classificação como gerencial e de natureza exógena se dá pela identificação de falta de manutenção corretiva nas esquadrias para garantir que a superfície permaneça limpa, causando o acúmulo de umidade, formando o mofo.
Empenamento das esquadrias	Gerencial	Alta	A classificação como gerencial e de natureza funcional se dá pela identificação de mau uso da esquadria, devida força utilizada para abrir e fechar a janela, causando o empenamento e afetando na vedação correta.

Fonte: Elaborada pelos próprios autores.

De acordo com a figura 8A encontrou-se infiltração no piso do auditório, considerando a origem da patologia com endógena, definindo como grau crítico, levando a prioridade de intervenção ser alta. A patologia foi considerada como uma possível falha de execução da impermeabilização do piso, causando infiltração da água por absorção capilar e minando água no piso danificando a estrutura física dos componentes afetados. Na figura 8B apresentou outra patologia que foi o descolamento do piso laminado do auditório, classificada como funcional, definido com um grau de risco crítico, classificada como gerencial, identificado como possível falta de manutenção corretiva do piso laminado, causando o descolamento e comprometimento sensível de vida útil, podendo levar à perda do piso laminado.

Figura 8. Patologias de infiltração e descolamento – IF Goiano - Campus Trindade – 2023.



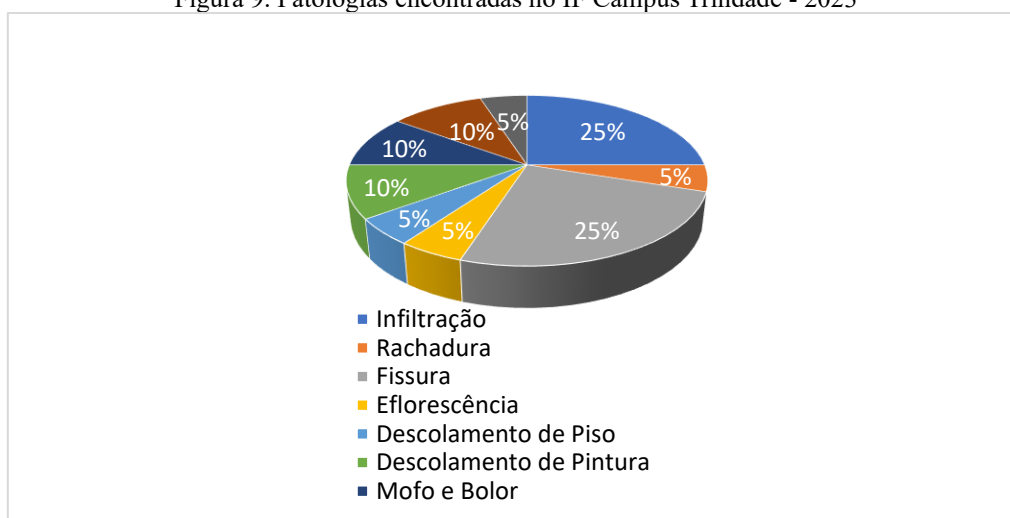
Fonte: Elaborada pelos próprios autores.



Conforme a Figura 8C encontrou-se descolamento da pintura nos laboratórios, considerando a origem da patologia como exógena, ou seja, decorridos de fatores externos a edificação, considerando como grau de risco crítico, classificada como gerencial como possível falta de manutenção corretiva nas esquadrias, causando infiltração e umidade na alvenaria, danificando a pintura levando ao seu deslocamento.

Na figura 9, pode-se observar o resumo dos tipos de patologias encontrados no campus. É possível constatar que as patologias com maior incidência foram as infiltrações e fissuras com 25% cada. Essas patologias em grande parte surgem por falhas executivas, como impermeabilização inadequada no caso da infiltração, falha de execução na amarração da alvenaria no caso das fissuras, e principalmente por falta de manutenção preventiva e periódica. Segundo BONIFÁCIO; SANTANA; PERIOTT (2020) após o término da edificação, há a necessidade da realização de manutenções preventivas e reparadoras, visto que determinadas anomalias estão vinculadas à maneira que uma edificação está sendo operada.

Figura 9. Patologias encontradas no IF Campus Trindade - 2023

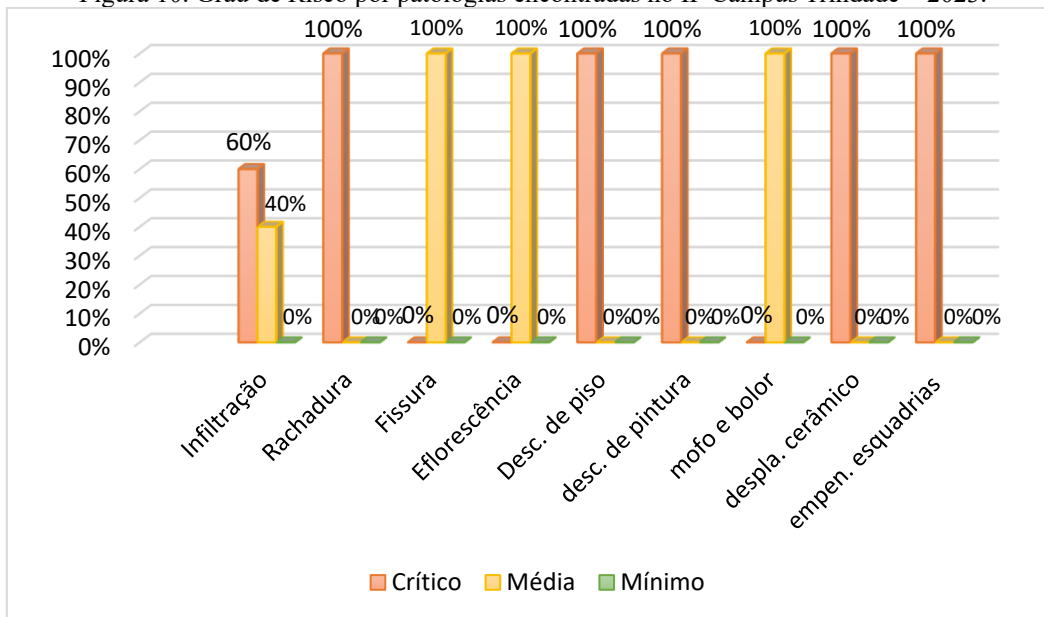


Fonte: Elaborada pelos próprios autores.

Na figura 10 expõe que as referidas patologias não foram classificadas com o grau de risco mínimo. IBAPE (2012) afirma que o grau de risco causa pequenos prejuízos à estética ou atividade programável e planejada, sem incidência ou sem a probabilidade de ocorrência dos riscos críticos e regulares, além de baixo ou nenhum comprometimento do valor imobiliário.



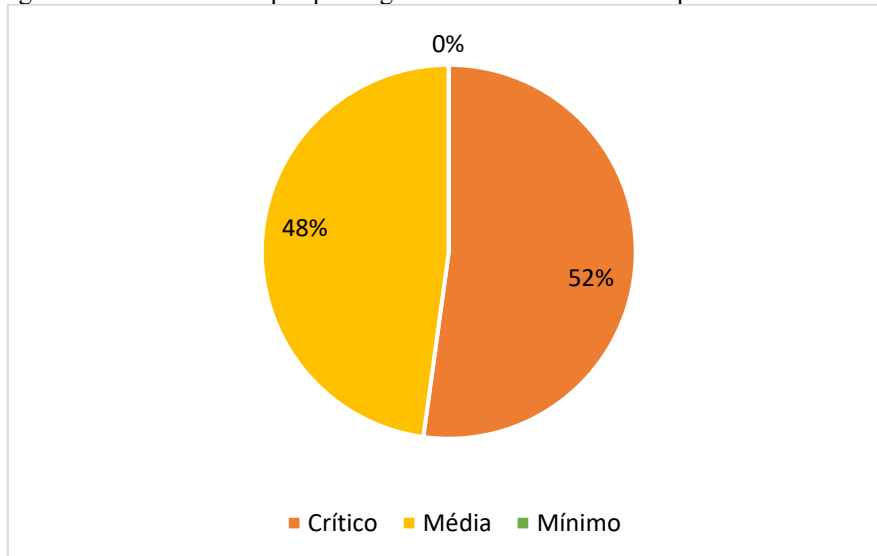
Figura 10. Grau de Risco por patologias encontradas no IF Campus Trindade – 2023.



Fonte: Elaborada pelos próprios autores.

Na figura 11 observou-se que as patologias foram classificadas com grau de risco médio e crítico, com isso, compreende-se que com manutenções preventivas e periódicas poderiam diminuir a quantidade de patologias com os riscos mais graves, evitando o aumento excessivo de custo de manutenção e recuperação.

Figura 11. Grau de Risco por patologias encontradas no IF Campus Trindade – 2023.



Fonte: Elaborada pelos próprios autores.

5 CONCLUSÕES

Como exposto no trabalho, se tornam evidentes os diversos problemas apresentados no Instituto Federal Goiano – Campus Trindade. Diante do exposto, se tornou possível identificar as causas conforme o seu grau de risco e criticidade. Mediante ao caso, é imprescindível o cuidado em relação a elaboração de um projeto que cumpra as devidas normas específicas, ao acompanhamento do engenheiro/responsável pela obra durante todo o processo executivo, a realização de manutenções



periódicas, e conseqüentemente, o investimento financeiro governamental para estes fins, já que se trata de uma Instituição pública de ensino.

Contudo, é possível afirmar que os objetivos pautados no início da pesquisa foram atingidos, considerando o pressuposto da caracterização das anomalias construtivas, suas causas e grau de risco. Além do mais, é válido ressaltar que as fundamentações teóricas analisadas, em sua maioria, baseiam-se na vida útil da construção, já que sua funcionalidade está diretamente relacionada, ou seja, a deterioração é proporcional ao uso contínuo do Campus, assim como de qualquer outra edificação. No entanto, quando se tem uma inspeção frequente e adequada, a vida útil tende a aumentar.

Por fim, numa perspectiva de forma geral, no que tange a construção civil, os tópicos pautados na escrita foram necessários ao ponto de resultar em uma possível continuidade da temática abordada, já que se trata de um Campus que oferece oportunidades para um público com diferentes identidades, mas que prezam pelo mesmo objetivo, a educação. Recomenda-se, no caso de futuras análises relacionadas a este caso, que sejam averiguadas e apresentados métodos preventivos e de reparos específicos para cada tipo de patologia identificada, de forma a contribuir ainda mais com esta linha de pesquisa.



REFERÊNCIAS

ABNT, ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, NBR 15575-1: Edificações habitacionais – Desempenho, Parte 1: Requisitos gerais. Rio de Janeiro, 2013.

ABNT, ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, NBR 5674: Manutenção de edificações- Requisitos para o sistema de gestão de manutenção - Especificação. Rio de Janeiro, 2012.

ABNT, ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, NBR-13752: Perícias de engenharia na construção civil. Rio de Janeiro, 1996.

BONIFÁCIO, D. R.; SANTANA, F. R. C.; PERIOTTO, C. M. Análise de patologias em residências unifamiliares no ambiente quente e úmido da Amazônia. Revista de Engenharia e Tecnologia, v.12, n.2, p. 260-270, jun, 2020. Disponível em: <https://revistas.uepg.br/index.php/ret/article/view/15058/209209213428> . Acesso em: 25 out.23.

FACHIN, K. A.; RIVELINI, A. R. B. Manifestações Patológicas: Decorrentes Em Edificações Religiosas. Uningá Review, Paraná, v. 28, n. 3, p. 85-91, dezembro, 2016. Disponível em: <https://revista.uninga.br/uningareviews/article/view/1903> . Acesso em: 29 set.2023.

GRANATO, J.E. Impermeabilidade nas construções. In: Patologia das Construções, [s.l.], 2002.f.71.

IBAPE, INSTITUTO BRASILEIRO DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA. Norma de Inspeção Predial Nacional. Ed.1, São Paulo: IBAPE, 2012.

IBAPE, INSTITUTO BRASILEIRO DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA. Norma de Inspeção Predial, São Paulo: IBAPE, 2021.

IBDA, Instituto Brasileiro de Desenvolvimento de Arquitetura. Fissuras em paredes: como resolver essa patologia. Fórum da Construção. Disponível em: <http://www.forumdaconstrucao.com.br/conteudo.php?a=17&Cod=2510>. Acesso: 06 nov. 2023.

MENEZES, R. R.; FERREIRA, H. S.; NEVES, G. A.; FERREIRA, H. C. Sais solúveis e eflorescência em blocos cerâmicos e outros materiais de construção – revisão. Cerâmica, v. 52, n. 321, São Paulo/SP: ABCERAM, 2006, p. 37-49. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0366-69132006000100006>. Acesso em: 06 nov.23.

OLIVEIRA, A.M. Definições de fissuras, trincas e rachaduras. In: OLIVEIRA, A.M. Fissuras, trincas e rachaduras causadas por recalque de diferencial de fundações. 2012. Monografia (Especialização em Gestão em Avaliações e Perícias) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012. f.9-10.

PIANCASTELLI, E. M. Patologias de concreto. Disponível em: <https://www.aecweb.com.br/revista/materias/patologias-do-concreto/6160>, 28 fev.2023. Acesso em: 05 maio. 2023.

SILVA, L. A.; PIRES, R. C. S.; FARIAS, B.M.; BISPO, E. R. Estudo sobre patologia estrutural em um reservatório de água de concreto armado. Augustus, Rio de Janeiro, v. 25, n. 50, p. 66-80, jun, 2020.