

**INSTITUTO FEDERAL**  
**GOIANO**  
Câmpus Rio Verde

## **BACHARELADO EM ENGENHARIA CIVIL**

### **ESTUDO DE CASO: PATOLOGIAS OBSERVADAS EM DUAS EDIFICAÇÕES EM INSTITUIÇÃO PÚBLICA NO MUNICÍPIO DE RIO VERDE**

**Leonardo Luiz Vilela Moura**

**Rio Verde, GO**

**2023**

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E  
TECNOLOGIA GOIANO – CÂMPUS RIO VERDE  
BACHARELADO EM ENGENHARIA CIVIL**

**Estudo de caso: patologias observadas em duas edificações  
em instituição pública no município de Rio Verde**

**Leonardo Luiz Vilela Moura**

Trabalho de Curso apresentado ao  
Instituto Federal Goiano – Campus Rio  
Verde, como requisito parcial para obtenção  
do Grau de Bacharel em Engenharia Civil.

Orientador: Prof. Dr. Flavio Hiochio Sato

Rio Verde – GO  
Fevereiro, 2023

Sistema desenvolvido pelo ICMC/USP  
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
**Sistema Integrado de Bibliotecas - Instituto Federal Goiano**

MM929 Moura, Leonardo Luiz Vilela  
ESTUDO DE CASO: PATOLOGIAS OBSERVADAS EM DUAS  
EDIFICAÇÕES EM INSTITUIÇÃO PÚBLICA NO MUNICÍPIO DE RIO  
VERDE / Leonardo Luiz Vilela Moura; orientador  
Flávio Hiochio Sato. -- Rio Verde, 2023.  
41 p.

TCC (Graduação em Engenharia Civil) -- Instituto  
Federal Goiano, Campus Rio Verde, 2023.

1. Manifestação patológica. 2. Umidade. 3. Estudo  
de caso. I. Sato, Flávio Hiochio, orient. II. Título.



**TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO**

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

**Identificação da Produção Técnico-Científica**

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Tese  | <input type="checkbox"/> Artigo Científico              |
| <input type="checkbox"/> Dissertação                                 | <input type="checkbox"/> Capítulo de Livro              |
| <input type="checkbox"/> Monografia – Especialização                 | <input type="checkbox"/> Livro                          |
| <input checked="" type="checkbox"/> TCC - Graduação                  | <input type="checkbox"/> Trabalho Apresentado em Evento |
| <input type="checkbox"/> Produto Técnico e Educacional - Tipo: _____ |   |

Nome Completo do Autor: Leonardo Luiz Vilela Moura

Matrícula: 2018102200840351

Título do Trabalho: Estudo de caso: patologias observadas em duas edificações em instituição pública no município de Rio Verde

**Restrições de Acesso ao Documento**

Documento confidencial:  Não  Sim, justifique: \_\_\_\_\_

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

O documento está sujeito a registro de patente?  Sim  Não

O documento pode vir a ser publicado como livro?  Sim  Não

**DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA**

O/A referido/a autor/a declara que:

- o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Rio Verde – GO \_\_\_\_\_, 23/02/2023.  
Local Data

Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

Ciente e de acordo:

**FLAVIO HIOCHIO**

**SATO:06162543854**

Assinado de forma digital por FLAVIO  
HIOCHIO SATO:06162543854  
Dados: 2023.02.27 14:14:32 -03'00'

Assinatura do(a) orientador(a)



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO

Ata nº 3/2023 - GGRAD-RV/DE-RV/CMPRV/IFGOIANO

### **ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CURSO**

Ao(s) 23 dia(s) do mês de fevereiro de 2023, às 13 horas, reuniu-se a banca examinadora composta pelos docentes: Flávio Hiochio Sato, Murilo Santos Peixoto e Taline Carvalho Martins, para examinar o Trabalho de Curso intitulado “Estudo de caso: Patologias observadas em duas edificações em instituição pública no município de Rio Verde” do(a) estudante Leonardo Luiz Vilela Moura, Matrícula nº 2018102200840351 do Curso de Engenharia Civil do IF Goiano – Campus Rio Verde. A palavra foi concedida ao(a) estudante para a apresentação oral do TC de forma on-line, houve arguição do(a) candidato pelos membros da banca examinadora. Após tal etapa, a banca examinadora decidiu pela APROVAÇÃO do(a) estudante. Ao final da sessão pública de defesa foi lavrada a presente ata que segue assinada pelos membros da Banca Examinadora.

*(Assinado Eletronicamente)*

Flávio Hiochio Sato

Orientador(a)

*(Assinado Eletronicamente)*

Murilo Santos Peixoto

Membro

*(Assinado Eletronicamente)*

Taline Carvalho Martins

Membro

**Observação:**

( ) O(a) estudante não compareceu à defesa do TC.

Documento assinado eletronicamente por:

- Taline Carvalho Martins, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 24/02/2023 12:57:13.
- Murilo Santos Peixoto, PROF ENS BAS TEC TECNOLOGICO-SUBSTITUTO, em 24/02/2023 08:55:56.
- Flavio Hiochio Sato, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 24/02/2023 07:12:18.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 24/02/2023. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifgoiano.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 469488  
Código de Autenticação: 0e320bae79



INSTITUTO FEDERAL GOIANO  
Campus Rio Verde  
Rodovia Sul Goiana, Km 01, Zona Rural, 01, Zona Rural, RIO VERDE / GO, CEP 75901-970  
(64) 3624-1000

## RESUMO

MOURA, Leonardo Luiz Vilela. **Estudo de caso: patologias observadas em duas edificações em instituição pública no município de Rio Verde.** 2023. 41p. Monografia (Curso Bacharelado em Engenharia Civil). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – *campus* Rio Verde, Rio Verde, GO, 2023.

Este trabalho está baseado em um estudo de caso sobre patologias no Instituto Federal Goiano – Câmpus Rio Verde. O objetivo é analisar as manifestações patológicas da biblioteca e do ginásio da instituição. O estudo, buscou compreender o problema, identificar as patologias e encontrar uma solução apropriada. Para isso, a metodologia utilizada foi o método de Lichtenstein (1985), que inclui a coleta de informações, o diagnóstico da situação e a definição de uma ação adequada. A pesquisa revelou que muitas das patologias encontradas nas construções poderiam ter sido prevenidas com medidas de precaução durante o projeto e a execução ou com manutenções regulares, tendo a umidade como o principal fator associado direta ou indiretamente às patologias. Logo, é fundamental que as pessoas responsáveis por construções invistam em equipes treinadas e conscientes das normas para garantir o controle eficaz da qualidade. Com um conhecimento aprofundado dos problemas comuns em edificações e suas causas, é possível minimizar as anomalias e reduzir a incidência de patologias.

**Palavras-chave:** Manifestação patológica, umidade, estudo de caso.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Organograma do estudo da patologia de construções.....	9
Figura 2- Instituto Federal Goiano – Câmpus Rio Verde.....	12
Figura 3- Fachada do ginásio do IF Goiano-Câmpus Rio Verde.....	13
Figura 4- Fachada da biblioteca do IF Goiano-Câmpus Rio Verde.....	13
Figura 5- Fluxograma de atuação para a resolução dos problemas patológicos.....	15
Figura 6- Parede com infiltração fora do objeto de estudo.....	16
Figura 7- Impermeabilização de vigas baldrame fora do objeto de estudo.....	17
Figura 8- Comparativo entre fissuras geométricas e mapeadas.....	19
Figura 9- Aplicação de tinta em superfície fora do objeto de estudo.....	22
Figura 10- Assentamento de revestimento cerâmico fora do objeto de estudo.....	24
Figura 11- Mureta da área externa da biblioteca.....	26
Figura 12- Parte superior da parede da fachada da biblioteca.....	27
Figura 13- Parte inferior da parede lateral da biblioteca.....	28
Figura 14- Parede interna da lateral da biblioteca.....	29
Figura 15- Parede externa da biblioteca.....	30
Figura 16- Piso cerâmico do banheiro do ginásio.....	31
Figura 17- Guarda-corpo de rampa da entrada lateral do ginásio.....	32
Figura 18- Porta do sanitário no banheiro do ginásio.....	33
Figura 19- Laje do banheiro do ginásio.....	34
Figura 20- Quantitativo dos tipos de manifestações patológicas encontradas.....	37
Figura 21- Quantitativo das origens das patologias encontradas.....	37

## **LISTA DE ABREVIACOES E SÍMBOLOS**

*ABNT* – Associação Brasileira de Normas Técnicas

*NBR* – Norma Brasileira

*mm* – Milímetro

% – Porcentagem

## Sumário

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>7</b>
1.1. <b>Objetivo Geral .....</b>	<b>7</b>
1.2. <b>Objetivo Específico .....</b>	<b>8</b>
1.3. <b>Justificativa .....</b>	<b>8</b>
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>8</b>
2.1. <b>Patologia das Construções .....</b>	<b>8</b>
2.2. <b>Origem das Patologias.....</b>	<b>10</b>
2.3. <b>Causas das Patologias.....</b>	<b>10</b>
2.4. <b>Diagnóstico das Patologias.....</b>	<b>11</b>
2.5. <b>Tratamento das Patologias .....</b>	<b>12</b>
<b>3. MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>12</b>
3.1. <b>Local da Pesquisa .....</b>	<b>12</b>
3.2. <b>Método de Estudo de Caso.....</b>	<b>14</b>
3.3. <b>Coleta de Material Fotográfico .....</b>	<b>14</b>
3.4. <b>Método para Abordagem de Patologias .....</b>	<b>14</b>
3.5. <b>Patologias Encontradas no Objeto de Estudo.....</b>	<b>15</b>
3.5.1. <b>Infiltrações .....</b>	<b>15</b>
3.5.2. <b>Trincas e fissuras .....</b>	<b>18</b>
3.5.3. <b>Patologias na pintura.....</b>	<b>22</b>
3.5.4. <b>Patologias na cerâmica .....</b>	<b>23</b>
3.5.5. <b>Patologias no projeto .....</b>	<b>25</b>
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÕES .....</b>	<b>26</b>
<b>5. CONCLUSÃO.....</b>	<b>38</b>
<b>6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>39</b>

## **1. INTRODUÇÃO**

No ramo da construção civil, a patologia tem um significado diferente, uma vez que de forma geral é um termo médico que trata sobre origens, sintomas e natureza das doenças, o que não pode ser aplicado de forma literal na engenharia, portanto a patologia das construções visa estudar os fatores gerais que prejudicaram uma edificação em seu tempo de vida útil (BOLINA, 2019).

As patologias estão presentes em todo o processo construtivo, desde o projeto em si e dos materiais utilizados até a execução e com a obra já finalizada. Um fator preponderante para o seu surgimento é a ausência ou baixo controle de qualidade em todo esse processo, outro é a má projeção e a má utilização das construções em geral (CREMONINI, 1988).

A vida útil mínima esperada de um edifício é de 50 anos, entretanto para se manter esse tempo com condições aceitáveis mínimas, são necessárias manutenções preventivas e inspeções a fim de comprovar que a estrutura poderá obedecer a esse prazo mínimo. Caso haja degradação de algum material que possa comprometer a segurança e usabilidade do sistema, será necessária uma intervenção corretiva (recuperação) (BERTOLINI, 2010).

Obras públicas como um todo buscam entregar qualidade estética e funcional em consonância com a menor onerosidade possível, mas é notório que grande parte das obras executadas não contemplam essas características, com isso podendo ser creditado ao mal planejamento e má administração pública dos recursos.

Com a obra iniciando de maneira turbulenta, a tendência é o agravamento e até o surgimento de novas patologias, já que os problemas iniciais terão que ser resolvidos, e muito das vezes são adotadas medidas improvisadas que culminam na utilização inadequada do edifício, gerando redução da vida útil.

O tema foi proposto devido a grande quantidade de material disponível no local, algo denotado pela observação diária com o uso dos ambientes em questão. Sendo assim uma oportunidade de abranger conhecimento na área e propor melhoras para os edifícios estudados.

### **1.1. Objetivo Geral**

Estudar as manifestações patológicas na biblioteca e no ginásio do Instituto Federal Goiano – Câmpus Rio Verde. Com esse estudo buscando o entendimento do problema, denotar e diagnosticar as patologias e apresentar uma solução conveniente para o problema.

## **1.2. Objetivo Específico**

Visando o cumprimento do objetivo proposto, foram traçados os seguintes objetivos:

- Realizar a vistoria dos locais propostos, com levantamento do histórico e problemas do edifício.
- Captura de material fotográfico individual de cada patologia, a fim de obter uma análise mais detalhada e individual.
- Aplicar o método de Lichtenstein para o levantamento das patologias.
- Identificar as principais características das patologias detectadas e diagnosticá-las.
- Traçar a melhor solução para os itens estudados.

## **1.3. Justificativa**

Obras públicas representam o gasto da população, e por uma questão de respeito e dever ao contribuinte, elas devem ser bem planejadas, executadas e administradas, pois representam um patrimônio da sociedade.

Por serem ambiente públicos, terão seu uso requisitado frequentemente, e é importante apresentarem boas condições, haja vista que isso gera melhorias, tais como na segurança, acessibilidade, vida útil, estética e conforto.

## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1. Patologia das Construções**

As falhas construtivas que promovem o impedimento de uma edificação atingir seu limite de vida útil proposto em seu projeto devem ser estudadas, e nessas circunstâncias é inserida a patologia das construções, que consiste no estudo metódico das falhas nos materiais, componentes, elementos e sistemas constituintes do objeto de estudo. Ao se detectar uma anomalia, o estudo consiste em analisar os sintomas e os indícios dessa anomalia (sintomalogia); evidenciar a falha incidente, denotando suas características (diagnóstico); juntar evidências físicas, tais como testemunho de moradores e documentos e dados relativos acerca da edificação (anamnese); estudar os resultados futuros possíveis em decorrência do não tratamento da falha (prognóstico); sugerir a melhor solução de acordo com o contexto(terapia), a fim de que não ocorra em posteriores obras. Esse processo é evidenciado por meio do organograma do autor, referente ao estudo da patologia das construções (BOLINA, 2019).

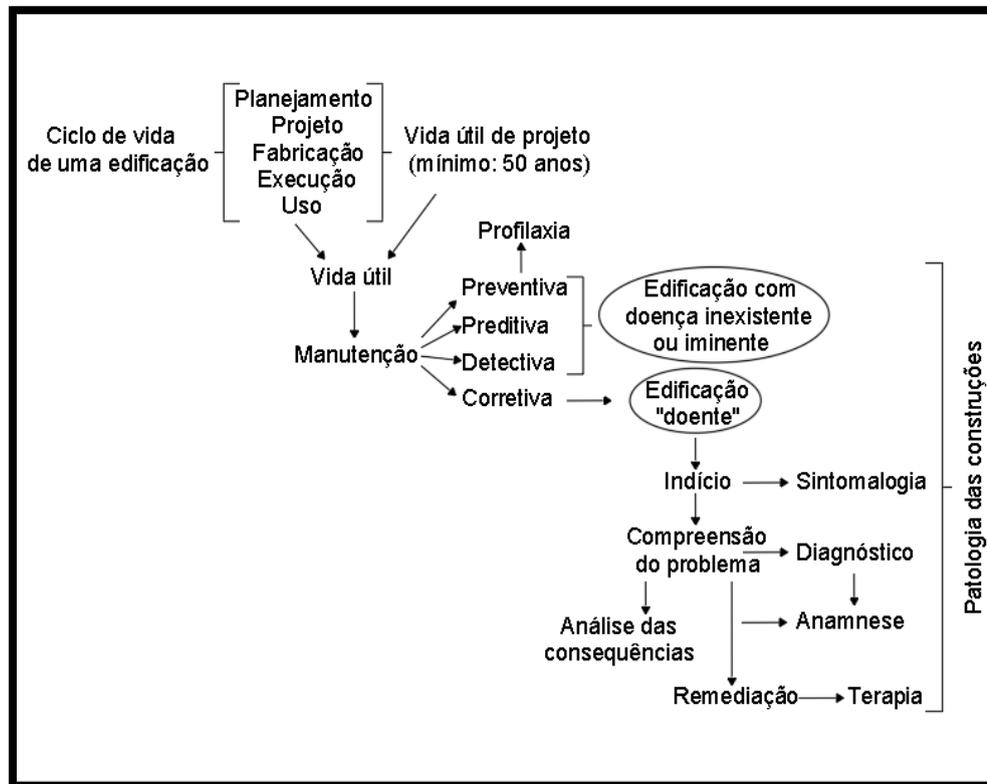


Figura 1- Organograma do estudo da patologia de construções.

Fonte- Bolina (2019).

De acordo com (Lichtenstein, 1985), qualquer objeto de análise vai possuir características individuais referentes aos seus problemas e soluções, haja vista que possuirão condições diferentes referentes aos agentes abrasivos que agem sobre cada elemento, levando em conta também as composições diferentes. Uma patologia construtiva necessariamente apresenta um déficit em seu desempenho e consequentemente isso se torna notório através de sintomas, que nem sempre são tão claros e só podem se tornar visíveis em fases avançadas da patologia. Entretanto, esses problemas podem ser diagnosticados e tratados antes dos sintomas aparentes e com um desempenho ainda satisfatório.

Com a obtenção das características do problema patológico em questão, se torna possível descobrir sua origem, natureza e mecanismos envolvidos. A partir de uma análise assertiva, é possível identificar a causa, origem, consequências, diagnóstico e tratamento. É notório que algumas patologias são vistas em maior número, mas isso é em decorrência de necessidades não contempladas nas fases da obra (HELENE,1992).

## 2.2. Origem das Patologias

Helene (1992), traz que a construção pode ser dividida em 5 partes principais, sendo elas: planejamento, projeto, fabricação de materiais fora do canteiro, execução propriamente dita e uso. Dentro dessa divisão, o autor gerou uma amostragem evidenciando a origem das patologias, dispondo assim:

- Fase de projeto: 40%
- Fase de execução: 28%
- Fase de fabricação de materiais: 18%
- Fase de uso: 10%
- Fase de planejamento: 4%

Contudo, segundo Bolina (2019), a patologia pode surgir não de apenas uma das fases, mas de duas ou mais, ou seja, a patologia pode ter uma combinação de origens, o que naturalmente dificulta os processos de identificação. Com uma identificação precisa, é possível dizer ao certo quem errou no processo, parte importante em fins judiciais, caso ocorram.

Conforme Pedro (2002), as origens podem ser:

- **Acidentais:** Geradas por um fator inesperado, esforços não projetados.
- **Adquiridas:** Causadas na fase do uso do objeto de estudo, pelas ações do ambiente onde está inserida.
- **Congênitas:** Provocadas na fase de projeto, em decorrência de falhas de projeção e execução, tanto pela não observância em detalhes técnicos, quanto pelo descuido de profissionais da mão de obra.
- **Construtivas:** Ocasionadas na fase de execução, estando relacionadas com a qualidade de materiais, mão de obra e execuções dos serviços.

## 2.3. Causas das Patologias

De acordo com Bolina (2019), a causa é o que gerou o processo, sendo a responsável pela manifestação patológica, podendo ser divididas em dois cunhos:

- **Intrínseco:** Está ligado de maneira inseparável, tem origem nos materiais e peças empregadas na edificação, resumidas em falhas humanas ou do material. Exemplos: deficiências de execução, gás carbônico e aplicação de materiais reativos.

- **Extrínseco:** Agem de fora para dentro, não dependem da edificação. Exemplos: agentes químicos, sobrecargas, impactos, vibrações mecânicas e ação do fogo.

O mapeamento e a avaliação dos problemas são fundamentais para qualquer investigação de patologias em edificações, justificando o esforço dedicado por especialistas e instituições de renome ao redor do mundo para realizar estudos detalhados sobre danos em diferentes tipos de construções. Analisando os problemas a partir de suas características específicas, além de entender como eles surgiram, permite-se fazer uma avaliação mais aprofundada de suas causas, auxiliando na elaboração de planos de reparos e manutenção, e reduzindo a incidência de falhas futuras (ANDRADE E DAL MOLIN, 1997).

#### **2.4. Diagnóstico das Patologias**

O diagnóstico é essencial no processo de tratamento de uma enfermidade, pois é a partir dele que se determina o sucesso ou fracasso das medidas adotadas para a recuperação. É importante que o diagnóstico seja preciso, baseado em evidências científicas e considerando os sintomas, haja vista que um diagnóstico equivocado pode levar a intervenções ineficazes, dificultar análises futuras e resultar em desperdício de tempo e recursos financeiros. Quanto mais cedo a enfermidade for detectada, menos impacto ela terá e mais fácil será o tratamento, que pode envolver a reparação de pequenos danos, a recuperação do desempenho original perdido ou o aumento desse desempenho. O gasto de recursos é um aspecto importante a ser levado em conta durante todo o processo de tratamento (LAPA, 2008).

O método de Lichtenstein é composto por três fases importantes: levantamento de subsídios, diagnóstico da situação e definição de conduta. Durante a primeira fase, o levantamento de subsídios, são reunidas as informações essenciais para a compreensão completa das manifestações patológicas através de vistorias no local, levantamento do histórico do problema e do edifício e resultados de análises. A segunda fase, o diagnóstico da situação, consiste na redução progressiva da incerteza inicial através de levantamento de dados adicionais. Por fim, a terceira fase, a definição de conduta, tem como objetivo prescrever as ações a serem tomadas para resolver o problema, incluindo a definição dos meios e previsão das consequências em termos do desempenho final (LICHTENSTEIN, 1985).

## 2.5. Tratamento das Patologias

Resumidamente, o processo começa com a identificação do desvio, seguido pelo levantamento de alternativas de intervenção. Em seguida, a ação mais adequada é escolhida entre as possíveis, levando em conta as possíveis consequências. A decisão final é baseada na procura do melhor desempenho possível com o menor custo alcançável, levando em consideração o grau de incerteza, relação custo/benefício e disponibilidade de tecnologia para execução dos serviços (LICHTENSTEIN, 1985).

## 3. MATERIAL E MÉTODOS

### 3.1. Local da Pesquisa

Partindo de uma abordagem ampla, o estudo de caso foi produzido na cidade de Rio Verde, localizada no sudoeste de Goiás, mais precisamente no Instituto Federal Goiano – Câmpus Rio Verde.



Figura 2- Instituto Federal Goiano – Câmpus Rio Verde.

Fonte- Autoria própria, 2023.

Com uma ótica mais restrita, os ambientes analisados foram o ginásio e a biblioteca, tratando tanto seus âmbitos internos quanto os externos.



Figura 3- Fachada do ginásio do IF Goiano-Câmpus Rio Verde.  
Fonte- Autoria própria, 2023.



Figura 4- Fachada da biblioteca do IF Goiano-Câmpus Rio Verde.  
Fonte- Autoria própria, 2023.

### **3.2. Método de Estudo de Caso**

Segundo (Yin,2001), um estudo de caso consiste em um tipo de pesquisa científica que analisa um acontecimento atual em seu contexto real e o as características desse acontecimento, com o objetivo principal de gerar conhecimento a respeito do caso em análise, o que resulta em mais material teórico para situações similares. A elaboração de desse estudo varia de acordo com a situação-problema proposta, tendo a necessidade de coletar dados em relação ao contexto e suas peculiaridades. Essa coleta é feita por bibliografias, pesquisas de campo, observação, etc. Já com os dados, é possível analisar e propor soluções.

### **3.3. Coleta de Material Fotográfico**

Objetivando uma melhor exposição e entendimento das patologias abordadas em cada ambiente analisado, foi realizado de forma presencial e com acesso autorizado a captura de material fotográfico para uma abordagem individual e clara de cada uma.

### **3.4. Método para Abordagem de Patologias**

A metodologia utilizada foi o método de Lichtenstein (1985) para o levantamento e diagnóstico de manifestações patológicas, que consiste em levantar subsídios, diagnosticar a situação e definir uma conduta adequada.

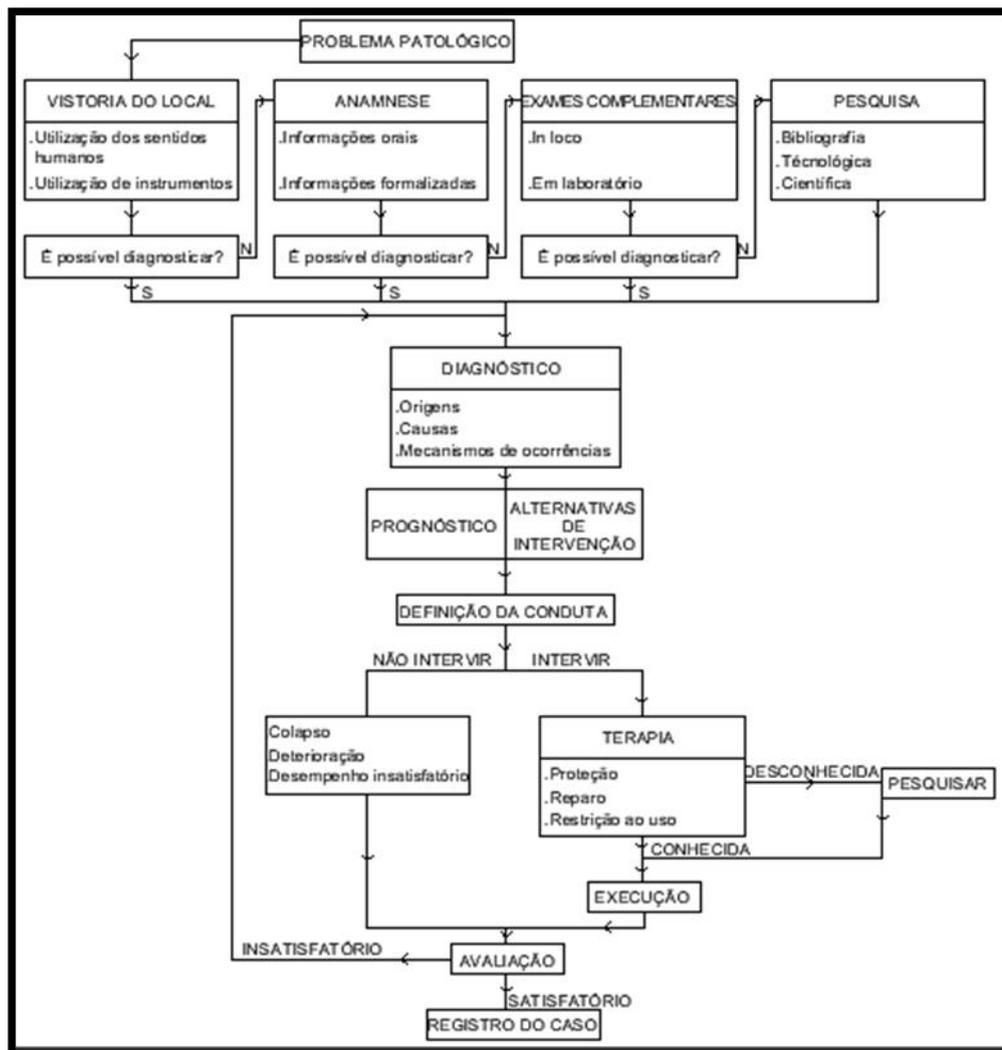


Figura 5- Fluxograma de atuação para a resolução dos problemas patológicos.

Fonte- Lichtenstein (1985).

### 3.5. Patologias Encontradas no Objeto de Estudo

#### 3.5.1. Infiltrações

Patologias relacionadas à umidade são frequentemente vistas em construções, mas muitas vezes não são devidamente abordadas, seja por ausência de conhecimento sobre soluções adequadas, falta de responsabilidade, ou por negligência dos profissionais responsáveis pela construção. Nas edificações, a proteção contra a umidade é frequentemente negligenciada, prejudicando a saúde dos usuários, esse fato pode ser visto como uma forma de negligência à saúde dos mesmos (RIPPER, 1998).

Segundo Verçoza (1991), os problemas causados pela umidade, tais como mofo, bolor, descoloração de tintas, eflorescência e corrosão, afetam diretamente os usuários de uma edificação, prejudicando a estética do local, comprometendo a sua estrutura e, em casos mais graves, afetando a saúde das pessoas que utilizam o espaço. Por isso, é importante conhecer e identificar essas patologias para prevenir e solucionar problemas futuros. Sendo assim, é importante prever e evitar, já na fase de projeto, situações que possam causar umidade e acúmulo de água em lugares indesejados, e tomar medidas adequadas para evitar danos.



Figura 6- Parede com infiltração fora do objeto de estudo.

Fonte- <https://vitat.com.br/infiltracao-em-casa-riscos-causas-e-como-conter/>.

A partir desses conceitos, Klein (1999) apresenta informações quanto a causa e áreas de atuação da umidade em construções:

- **Execução da construção:** Produção do concreto e argamassa e execução de pinturas.
- **Chuva:** Cobertura, paredes e lajes.
- **Capilaridade:** Terra, pela ascensão da água.
- **Vazamento de redes de água e esgotos:** Qualquer estrutura na proximidade do vazamento.

- **Condensação:** Paredes, forros e pisos; peças com pouca ventilação; banheiros, cozinhas e garagens.

Com uma área grande de atuação, se veem necessárias medidas protetivas para os elementos construtivos, e a NBR 9575-2010 traz que a impermeabilização é um conjunto de elementos construtivos que têm como objetivo proteger a construção contra a ação prejudicial de fluidos, vapores e umidade. É composta de várias camadas, cada uma com uma função específica. A norma exige que haja um projeto básico de impermeabilização em algumas obras, incluindo novas construções, adições ou reformas. O tipo adequado de impermeabilização a ser usado depende da demanda do fluido nas partes da construção que precisam ser estanques. Esse tipo de demanda pode ocorrer de quatro formas diferentes. Portanto, é importante ter um projeto de impermeabilização completo que inclua informações gráficas e descritivas sobre todos os sistemas de impermeabilização usados em uma construção. Esse projeto deve ser feito por um profissional habilitado para obras públicas, coletivas e privadas (ABNT, 2010).



Figura 7- Impermeabilização de vigas baldrame fora do objeto de estudo.

Fonte- <https://www.construft.com/post/a-importância-da-impermeabilização-de-vigas-baldrames>.

### 3.5.2. Trincas e fissuras

Alguns dos fatores que podem causar a formação de fissuras, trincas e rachaduras incluem problemas estruturais, instalações inadequadas, umidade excessiva, mudanças climáticas e problemas de fundação, com essa formação podendo contemplar alvenarias, vigas, pilares, lajes e pisos. É importante realizar uma avaliação periódica das edificações e corrigir esses problemas o quanto antes, para evitar danos maiores e aumentar a durabilidade da construção. É importante ressaltar que é necessário um profissional habilitado para avaliar e corrigir esses problemas para garantir a segurança da edificação (THOMAZ 1989).

Oliveira (2012) traz a classificação das manifestações patológicas em relação aos seus tamanhos de abertura:

- **Fissuras:** Aberturas menores que 0,5 mm.
- **Trincas:** Aberturas entre 0,5 e 1,5 mm.
- **Rachaduras:** Aberturas entre 1,5 e 5 mm.

Já Sahade (2005), diz que a presença das aberturas em uma edificação prejudica a estanqueidade, a vedação como um todo, o isolamento térmico e acústico e comprometem a estética da construção. Trazendo também uma classificação de fissuras em três níveis, referentes à manifestação:

- **Geométricas:** Ocorrências isoladas, tendo como causa à retração da argamassa, falta de juntas de dilatação, composição distinta de materiais, etc. Possuem forma geométrica bem definida, retas em diagonal, horizontal ou vertical, por exemplo (Sahade, 2005).
- **Mapeadas:** A NBR 13749 (ABNT, 2013) define as fissuras mapeadas como sem padrão fixo, geralmente espalhadas e superficiais, tendo como causa o traço incorreto, excesso de materiais na composição, etc.



Figura 8- Comparativo entre fissuras geométricas e mapeadas em uma parede.

Fonte- Autoria própria, 2023.

Referentes à atividade:

- **Ativas:** Tendem a variar de tamanho com o decorrer do tempo (NBR 13749, ABNT, 2013).
- **Passivas:** Não variam de tamanho com o decorrer do tempo (NBR 13749, ABNT, 2013).

Referentes à variação de abertura:

- **Sazonais:** Tem sua variação relacionada com as condições climáticas e variam em relação a um valor médio (SAHADE,2005).
- **Progressivas:** Tendem ao crescimento contínuo (SAHADE,2005).

As fissuras podem ser provenientes de uma série de fatores, por exemplo, as fissuras horizontais são geradas pela dilatação térmica, adensamento das argamassas e ausência de engastamento da parede com a viga superior ou encanamento precoce da estrutura. Já consideradas aleatórias apresentam características de problemas relacionados com as

argamassas e pinturas, as inclinadas estão relacionadas com problemas nas fundações, como recalques das fundações ou problemas relacionados às vergas e contra vergas (Taguchi, 2010).

De acordo com Thomaz (1989), as principais causas de fissuras são:

- **Variações térmicas:** Os elementos de uma construção são afetados por variações de temperatura, tanto sazonais quanto diárias, que resultam em movimentos de dilatação e contração. Esses movimentos, por sua vez, causam tensões que podem levar a fissuras, que são conhecidas como fissuras causadas por variação de temperatura. A razão para isso é que a dilatação de uma estrutura cria uma zona de concentração de esforço, o que resulta em trincas e rachaduras na estrutura em questão para aliviar a concentração. Fatores que contribuem para o aparecimento de fissuras por variação de temperatura incluem a junção de materiais com diferentes coeficientes de dilatação térmica, a exposição de elementos a diferentes solicitações térmicas naturais, e o gradiente de temperatura ao longo de um componente.
- **Sobrecargas:** São forças externas que podem afetar a integridade de elementos estruturais ou não-estruturais. Essas patologias podem surgir devido a falhas na execução do projeto, a uma carga maior do que o previsto ou erros de cálculos. Quando ocorre fissura em elementos de concreto armado devido à sobrecarga, pode haver risco de ruptura ou instabilidade da estrutura. O surgimento da fissura em um componente pode levar à redistribuição da carga em outros componentes próximos, a estrutura como um todo pode ser capaz de absorver essas solicitações adicionais.
- **Deformidades excessivas das estruturas:** A deformidade dos elementos estruturais de concreto armado causa fissuras na alvenaria. Quando a estrutura se deforma, ela gera movimentações que não são acompanhadas pela rigidez das paredes de alvenaria, o que resulta em tensões de compressão, tração e cisalhamento nas paredes e, conseqüentemente, em fissuras. Essas fissuras são sinais de que a estrutura está sendo submetida a esforços além de sua capacidade de suporte, o que pode resultar em problemas mais graves se não forem tratadas a tempo.
- **Recalque diferencial:** Os solos são formados, em geral, por uma mistura de partículas sólidas, água e matéria orgânica. Devido às cargas externas, todos os

tipos de solo tendem a sofrer deformações em maior ou menor grau. Quando essas deformações são desiguais ao longo das fundações de um edifício, elas introduzem grandes tensões na estrutura que podem ultrapassar a resistência dos materiais e de suas conexões, causando fissuras. As fissuras causadas por recalques diferenciais geralmente têm um ângulo de  $45^\circ$ , e ao seguir uma linha reta perpendicular à fissura, é possível identificar a direção da fundação que sofreu o maior recalque. Essas fissuras tendem a se propagar na direção do ponto de maior recalque, e a largura das fissuras é diretamente proporcional à intensidade do recalque. Além disso, elas têm um impacto direto na estrutura do edifício e nas condições de contorno.

- **Retração:** As fissuras em estruturas de concreto armado podem ser causadas pela retração das peças de concreto. A retração é resultado de uma contração gradual da mistura de concreto que ocorre como resultado da perda de água da mistura e da solidificação do cimento. Isso pode levar a elevadas tensões que excedem a resistência dos materiais e suas conexões, resultando em fissuras. A retração pode ser influenciada por diversos fatores, incluindo a dosagem do concreto (principalmente a relação água/cimento), as condições de cura (evaporação precoce da água), as dimensões da peça, a rigidez da estrutura, a taxa de armadura e a distribuição de armadura. Em vigas de concreto, as fissuras podem ocorrer no terço médio da altura da viga, enquanto em lajes, a retração pode provocar fissuras no piso e no próprio concreto da laje, bem como a compressão de forros falsos e revestimentos cerâmicos.

Existem três opções principais para tratar fissuras em estruturas: injeção de fissuras, selagem de fissuras e costura de fissuras. O tratamento de fissuras causadas por corrosão das armaduras é feito por uma metodologia diferente. Previamente à reparação, é crucial realizar uma boa preparação e limpeza da superfície afetada, pois qualquer erro nesta etapa pode afetar negativamente o resultado final, mesmo que os materiais e técnicas utilizadas sejam os mais assertivos (HELENE, 1992).

### 3.5.3. Patologias na pintura

Segundo UEMOTO (2002), a escolha correta da tinta é fundamental, pois é necessário que ela possua características adequadas à superfície que será pintada, ao ambiente onde será aplicada e ao uso a que será submetida. É importante considerar a aderência, durabilidade, resistência às intempéries, desgaste, abrasão, umidade, manchas, fungos e bactérias, luz e aos raios UV. O tipo de rolo, pincel e demais materiais de aplicação também devem ser selecionados de acordo com as necessidades da superfície a ser pintada. Além disso, a preparação da superfície é fundamental para garantir a aderência e durabilidade da pintura. Basicamente, a pintura é uma parte importante da construção que requer planejamento, escolha cuidadosa dos materiais e aplicação adequada para garantir a estética e a durabilidade da edificação.



Figura 9- Aplicação de tinta em superfície fora do objeto de estudo.

Fonte- <https://www.politintas.com.br/dicas-de-pintura/dicas-para-pintar-em-dias-frios-e-umidos/>.

Ferreira (2018) diz que as principais causas das patologias em pinturas são: umidade, erros na mistura ou na aplicação, erros na preparação ou substratos instáveis, clima, discrepância entre tinta e substrato.

De acordo com Neto (2007), as principais patologias das pinturas e suas características são:

- **Manchas:** Geralmente se encontram na superfície e tem como origem fungos que habitam em ambientes úmidos.
- **Desbotamento:** Ocorrem em tintas látex, em maioria devido a luz solar.
- **Bolhas:** Ocorrem devido a presença de água sob a superfície.
- **Descascamento:** Acontece devido a preparação incorreta da superfície que recebe a tinta.
- **Eflorescência:** Manchas brancas originadas do arraste de sais para superfície pela evaporação da água.
- **Desagregação:** Esfarelamento da pintura em decorrência da aplicação em parede sem um reboco curado.

A eliminação da umidade, tanto como fator preventivo ou tratamento é imprescindível, haja vista que é um fator de grande influência nas patologias das pinturas, sendo necessário realizar uma impermeabilização adequada para evitar problemas. A NBR 9575:2010 estabelece que a impermeabilização deve ser projetada para evitar a entrada de fluidos e vapores, proteger os componentes da construção expostos ao intemperismo, proteger o meio ambiente e permitir o acesso à impermeabilização com o mínimo de intervenção nos revestimentos (FERNANDES, 2018).

#### 3.5.4. Patologias na cerâmica

Segundo Oliveira (2002), as placas de cerâmica são compostas por um material argiloso unido com matéria inorgânica, sendo comumente utilizadas em revestimentos de pisos e paredes, tendo sua produção realizada de variados modos, como prensagem, extrusão, dentre outros.



Figura 10- Assentamento de revestimento cerâmico fora do objeto de estudo.

Fonte- <https://www.quartzolit.weber/blog/revestimentos/revestimento-ceramico-como-assentar-um-novo-sobre-um-antigo>.

De acordo com Bauer (2019), as causas mais conhecidas das patologias em elementos cerâmicos são:

- **Execução falha;**
- **Desrespeito às normas;**
- **Materiais de baixa qualidade ou impróprios;**
- **Ausência ou deficiência de projeto;**
- **Falhas ou inexistência das juntas de movimentação.**

As principais patologias encontradas em revestimentos cerâmicos são (Bauer; Santos 2019):

- **Destacamentos ou descolamento de placas:** Em resumo, a perda de aderência nas placas cerâmicas pode ser causada por diversos fatores, como falhas ou rupturas no revestimento, som cavo, inexistência ou deficiência de projetos, ausência de juntas de dilatação, desconhecimento das características dos materiais, utilização de materiais inadequados, erros de execução, descumprimento de normas técnicas e falta de manutenção. A solução para o

problema é a remoção total do revestimento e a instalação de uma nova cerâmica ou outro tipo de material, levando em consideração as causas prováveis para evitar recorrências.

- **Trincas e fissuras:** Aberturas no corpo da placa cerâmica em função da dilatação e retração, peças de má qualidade, retração na argamassa, desrespeito aos detalhes construtivos. É uma manifestação patológica irreparável, sendo necessária a troca da peça.
- **Manchas:** Podem ter diferentes colorações, dependendo da causa, incluindo marrom, verde, preta, entre outras. Elas são frequentemente causadas pela ação da umidade e de microrganismos, como algas e mofo. Além disso, outras causas de manchas incluem eflorescências, bolor, mancha d'água e mancha pelo uso. É importante identificar a causa da mancha para poder realizar a correção adequada. A solução é a limpeza com produtos químicos específicos, eliminação da umidade presente e remoção da peça.
- **Deterioração de juntas:** Prejudica todo o revestimento, interferindo na sua capacidade de absorver deformações e afetando as argamassas de preenchimento das juntas de assentamento e movimentação. As juntas são importantes para a estanqueidade do revestimento e para lidar com as deformações. A deterioração pode ocorrer devido à perda de estanqueidade da junta ou ao envelhecimento do material de preenchimento. Para corrigir esta patologia, é necessário realizar um novo rejuntamento nas áreas comprometidas ou em todo o ambiente, preenchendo todas as juntas.

### 3.5.5. Patologias no projeto

Para a realização de um projeto é fundamental possuir um conhecimento completo sobre todos os aspectos relacionados a uma edificação. As patologias podem surgir ao longo da vida útil de uma construção, mas suas origens geralmente estão presentes em etapas anteriores, especialmente na concepção do projeto. Além disso, as patologias podem continuar a surgir durante o processo de construção e ocupação da edificação. Logo, o responsável pelo projeto deve estar ciente de todos os fatores envolvidos em todas as etapas para garantir a qualidade e a durabilidade da construção (Heerdt, 2016).

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Por intermédio do levantamento fotográfico individual das patologias, serão indicados seus locais, fenômenos de observação visual, indicação das prováveis causas, origens e soluções.

Ao final da descrição das patologias, será produzido um quadro resumo com a imagem das patologias, diagnóstico e tratamento, e em seguida dois quantitativos referentes às manifestações e origens das patologias encontradas, visando uma análise estatística do estudo de caso elaborado



Figura 11- Mureta da área externa da biblioteca.

Fonte- Autoria Própria, 2023.

- **Aspecto:** Nota-se a destruição da pintura, que teve parte esfarelada.
- **Manifestação:** Trata-se de uma desagregação, que é destacada do resto da superfície em consonância ao reboco.
- **Origem:** Fase de uso.
- **Causas prováveis:** Aplicação da tinta antes da cura do reboco, traço incorreto de argamassa ou presença de umidade.

- **Solução:** Caso haja umidade, elimina-la. Em seguida é necessário a retirada das partes soltas através de uma espátula, nivelar a superfície e repintar.



Figura 12- Parte superior da parede da fachada da biblioteca.

Fonte- Autoria própria, 2023.

- **Aspecto:** Manchas escuras escorridas na parte superior do muro.
- **Manifestação:** Trata-se de uma infiltração, que é destacada por manchas escuras escorridas.
- **Origem:** Fase de uso.
- **Causas prováveis:** Essas manchas são conhecidas como "trilhas de chuva", resultantes da combinação de poeira e poluição com a água da chuva, formando uma mistura que deixa uma marca na superfície onde é depositada, que geralmente é uma parede seca que absorve com facilidade o caldo escuro e gera a mancha.

- **Solução:** Realizar uma limpeza da área manchada, restaurar a superfície com uma pintura com menor porosidade e por último instalar uma pingadeira adequada para a água não escorrer no muro.



Figura 13- Parte inferior da parede lateral da biblioteca.

Fonte- Aatoria própria, 2023.

- **Aspecto:** Fissuras e presença de umidade.
- **Manifestação:** São fissuras horizontais na base da alvenaria.
- **Origem:** Fase de uso.
- **Causas prováveis:** Podem ser causados por uma combinação de movimentação higroscópica, que é uma expansão devido à absorção de umidade ou por flexão da estrutura subjacente. Esses problemas são geralmente resultantes de impermeabilização mal executada ou ausente.
- **Solução:** Eliminar foco de umidade e aplicação de selante acrílico nas fissuras, com a realização de lixamento após 24 horas e readequação do acabamento.



Figura 14- Parede interna da lateral da biblioteca.

Fonte- Autoria própria, 2023.

- **Aspecto:** Fissuras, presença de umidade e desagregação
- **Manifestação:** Infiltração por capilaridade, denotada pela umidade aparente e pelos estragos causados por ela.
- **Origem:** Fase de uso.
- **Causas prováveis:** Ausência de agente impermeabilizante e baixa estanqueidade estrutural.
- **Solução:** Trocar a alvenaria superior à viga baldrame e aplicar impermeabilizante na viga baldrame. Pela dificuldade dessa solução nessa situação específica, também é possível propor uma solução paliativa, a partir da remoção da pintura, massa corrida e reboco da parte danificada pela umidade e após aguardar um período para secar, aplicar um produto impermeabilizante e refazer o reboco com uma massa de cimento bem forte.



Figura 15- Parede externa da biblioteca.

Fonte- Autoria própria, 2023.

- **Aspecto:** Fissuras em sentido diagonal nas proximidades das janelas.
- **Manifestação:** Surgimento de fissuras de aproximadamente 45 graus, principalmente nos cantos das janelas, onde os esforços de tração são maiores.
- **Origem:** Fase de uso.
- **Causas prováveis:** Ausência de verga e contraverga ou esforços muito grandes sob as peças de concreto.
- **Solução:** É fundamental melhorar a distribuição das cargas nos vãos das janelas e portas. Isso é feito através do uso de vergas e contravergas. A solução ideal é a execução de vergas e contravergas de concreto armado que ultrapassem pelo menos 30 cm dos limites da esquadria. Para que não seja feita a demolição da parede, é possível propor uma solução paliativa, como a aplicação de selante acrílico nas fissuras, e após 24 horas lixar e refazer o acabamento da área tratada.



Figura 16- Piso cerâmico do banheiro do ginásio.

Fonte- Autoria própria, 2023.

- **Aspecto:** Manchas no revestimento cerâmico
- **Manifestação:** Eflorescências e manchas, denotadas pela alteração da cor do revestimento, com tons escuros e esbranquiçados.
- **Origem:** Fase de uso.
- **Causas prováveis:** Presença de umidade e microrganismos.
- **Solução:** Eliminação da umidade, limpeza com produtos químicos das peças do revestimento ou troca das peças.



Figura 17- Guarda-corpo de rampa da entrada lateral do ginásio.

Fonte- Autoria própria, 2023.

- **Aspecto:** Manchas e degradações da pintura do guarda-corpo.
- **Manifestação:** Oxidação do elemento metálico, evidenciada pelas manchas de cor avermelhada.
- **Origem:** Fase de uso.
- **Causas prováveis:** Material não adequado para exposição a intempéries.
- **Solução:** Substituição do material por metais galvanizados, que não oxidam. Sendo pintados com tinta acrílica.



Figura 18- Porta do sanitário no banheiro do ginásio.

Fonte- Autoria própria, 2023.

- **Aspecto:** Portas do banheiro que não apresentam a funcionalidade correta.
- **Manifestação:** Não é possível realizar a abertura completa da porta, pois é limitada pelo tamanho do assento sanitário.
- **Origem:** Fase de projeto ou planejamento.
- **Causas prováveis:** Normas de projeto não respeitadas ou a execução não seguiu o que foi pedido no projeto.
- **Solução:** Substituição do assento sanitário por um menor, possibilitando a abertura completa da porta.



Figura 19- Laje do banheiro do ginásio.

Fonte- Autoria própria, 2023.

- **Aspecto:** Manchas e bolhas no teto.
- **Manifestação:** Infiltração, evidenciada pela presença de manchas e bolhas no teto.
- **Origem:** Fase de uso.
- **Causas prováveis:** Goteiras no telhado, trincas e rachaduras no lado externo ou falta de impermeabilização na laje.
- **Solução:** Primeiro deve-se eliminar a fonte de umidade. Em seguida realizar a limpeza e lixamento da superfície, assim removendo todas as impurezas, podendo assim pintar novamente.

Imagem da patologia	Diagnóstico	Tratamento
	<p>Trata-se de uma desagregação, que é destacada do resto da superfície em consonância ao reboco.</p>	<p>Caso haja umidade, elimina-la. Em seguida é necessário a retirada das partes soltas através de uma espátula, nivelar a superfície e repintar.</p>
	<p>Trata-se de uma infiltração, que é destacada por manchas escuras escorridas.</p>	<p>Realizar uma limpeza da área manchada, restaurar a superfície com uma pintura com menor porosidade e por último instalar uma pingadeira adequada para a água não escorrer no muro.</p>
	<p>São fissuras horizontais na base da alvenaria.</p>	<p>Eliminar foco de umidade e aplicação de selante acrílico nas fissuras, com a realização de lixamento após 24 horas e readequação do acabamento.</p>
	<p>Infiltração por capilaridade, denotada pela umidade aparente e pelos estragos causados por ela.</p>	<p>Trocar a alvenaria superior à viga baldrame e aplicar impermeabilizante na viga baldrame. Pela dificuldade dessa solução nessa situação específica, também é possível propor uma solução paliativa, a partir da remoção da pintura, massa corrida e reboco da parte danificada pela umidade e após aguardar um período para secar, aplicar um produto impermeabilizante e refazer o reboco com uma massa de cimento bem forte.</p>

	<p>Surgimento de fissuras de aproximadamente 45 graus, principalmente nos cantos das janelas, onde os esforços de tração são maiores.</p>	<p>Execução de vergas e contravergas de concreto armado que ultrapassem pelo menos 30 cm dos limites da esquadria. Para que não seja feita a demolição da parede, é possível propor uma solução paliativa, como a aplicação de selante acrílico nas fissuras, e após 24 horas lixar e refazer o acabamento da área tratada.</p>
	<p>Eflorescências e manchas, denotadas pela alteração da cor do revestimento, com tons escuros e esbranquiçados.</p>	<p>Eliminação da umidade, limpeza com produtos químicos das peças do revestimento ou troca das peças.</p>
	<p>Oxidação do elemento metálico, evidenciada pelas manchas de cor avermelhada.</p>	<p>Substituição do material por metais galvanizados, que não oxidam. Sendo pintados com tinta acrílica.</p>
	<p>Não é possível realizar a abertura completa da porta, pois é limitada pelo tamanho do assento sanitário.</p>	<p>Substituição do assento sanitário por um menor, possibilitando a abertura completa da porta.</p>

	<p>Infiltração, evidenciada pela presença de manchas e bolhas no teto.</p>	<p>Primeiro deve-se eliminar a fonte de umidade. Em seguida realizar a limpeza e lixamento da superfície, assim removendo todas as impurezas, podendo assim pintar novamente.</p>
---	--	---



Figura 20- Quantitativo dos tipos de manifestações patológicas encontradas.

Fonte- Autoria própria, 2023.

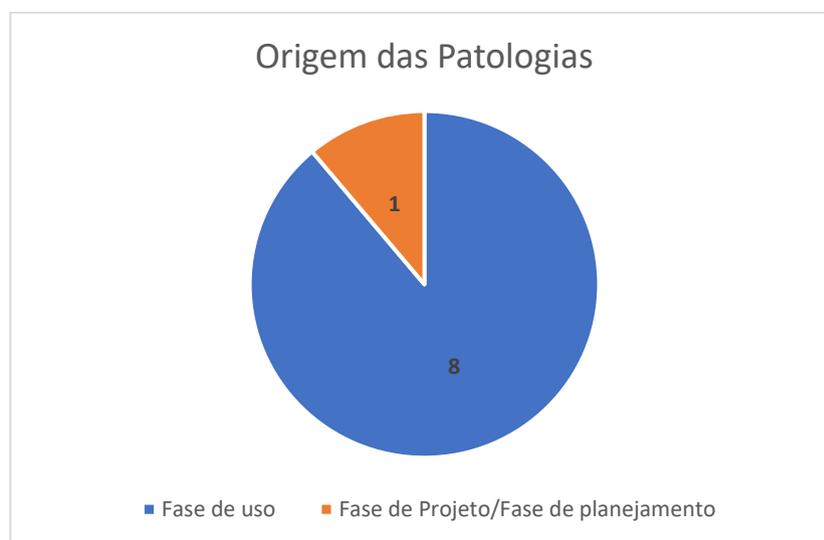


Figura 21- Quantitativo das origens das patologias encontradas.

Fonte- Autoria própria, 2023.

## 5. CONCLUSÃO

Foi realizado um levantamento detalhado das patologias presentes na biblioteca e no ginásio do Instituto Federal Goiano - Câmpus Rio Verde, apontando suas possíveis causas, origens e soluções.

A vistoria do local com a observação dos problemas e a coleta de material para a análise foi bem sucedida, sendo possível analisar e completar o estudo sobre cada item em específico, destrinchando suas características e obtendo resultados coerentes a partir delas.

A pesquisa revelou que muitas patologias nas construções poderiam ter sido evitadas com medidas de precaução durante o projeto e execução ou com manutenções regulares. A umidade foi identificada como o principal fator ligado direta ou indiretamente às patologias, o que foi evidenciado pelos dados gráficos, já que aproximadamente 70% das patologias identificadas estão relacionadas a ela. Outro ponto importante denotado pelos dados gráficos foi em relação a origem das patologias, foi denotado que aproximadamente 90% das patologias surgiram na fase de uso, o que evidencia uma falta de cuidado e mau uso das edificações.

Por conseguinte, é crucial que os responsáveis pelas obras na construção civil invistam em equipes capacitadas e conscientes das normas, para garantir o controle eficaz da qualidade. Com um conhecimento aprofundado sobre os problemas comuns em edificações e as causas dos mesmos, é possível minimizar as anomalias e reduzir a incidência de patologias.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13749: Revestimento de Paredes e Teto de Argamassa Inorgânica** - Especificação. Rio de Janeiro 2013.

ABNT- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9575: Impermeabilização** – Seleção e Projeto. Rio de Janeiro, 2010.

ANDRADE, M. C.; DAL MOLIN, D. C. C. **Considerações quanto aos trabalhos de levantamento de manifestações patológicas e formas de recuperação em estruturas de concreto armado nordeste**. In: Anais do IV CONGRESSO IBERO AMERICANO DE PATOLOGIA DAS CONSTRUÇÕES. Porto Alegre, RS. 1997.

BAUER, L.A.F.; **Materiais de construção**. 6. ed. Livros Técnicos e Científicos. Editora LTDA, 2019.

BERTOLINI, Luca. **Materiais de construção: patologia, reabilitação, prevenção**. São Paulo: Oficina de Textos, v. 2, 2010.

BOLINA, F.; TUTIKIAN, B.; HELENE, P. **Patologia de estruturas**. 2019. São Paulo: Oficina de textos, 2019.

CREMONINI, Ruy Alberto. **Incidência de manifestações patológicas em unidades escolares da região de Porto Alegre: Recomendações para projeto, execução e manutenção**. Porto Alegre, 1988.

FERNANDES, Lucas Alberto. **Patologias originadas pela umidade em edificações e seus tratamentos**. 2018. 22 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Centro Universitário de Maringá, Maringá, 2018.

FERREIRA, Raffael Rodrigues. **Manutenção predial: uma análise das principais patologias**. 2018. 40 f. Monografia (Especialização) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2018.

HEERDT, G. B.; MAFRA PIO, V.; BLEICHVEL, N. C. T. **Principais patologias na construção civil**. 2016. 24 p. Dissertação – Faculdade Metropolitana de Rio do Sul, [S.I], 2016.

HELENE, P. R. L. **Manual para reparo, reforço e proteção de estruturas de concreto**. São Paulo, Pini, 1992.

KLEIN, D. L. **Apostila do Curso de Patologia das Construções**. Porto Alegre, 1999 - 10º Congresso Brasileiro de Engenharia de Avaliações e Perícias.

LAPA, J. S. **Patologia, recuperação e reparo das estruturas de concreto**. 2008. 56 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2008.

LICHTENSTEIN, N. B. **Patologia das Construções: procedimento para formulação do diagnóstico de falhas e definição de conduta adequada à recuperação de edificações: São Paulo: Escola Politécnica da USP**, 1985. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade de São Paulo, 1985.

Neto, Jerônimo Cabral Pereira Fagundes. Proposta de método p/investig. de manifestações patológicas em sist. de pinturas látex de fachadas. **Xiv Cobreap Congresso Brasileiro de engenharia de avaliações e perícias**. Ibape/Ba, p. 60p, 2007.

OLIVEIRA, A. M. D. **Fissuras, trincas e rachaduras causadas por recalque diferencial de fundações**. Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2012.

OLIVEIRA, Antônio Pedro Novaes de; HOTZA, Dachamir. **Tecnologia de fabricação de revestimentos cerâmicos**. Editora da UFSC, 2015.

PEDRO, E. G.; MAIA, L. E. F. C.; ROCHA, M. O.; CHAVES, M. V. **Patologia em Revestimento Cerâmico de Fachada**. Curso de Pós-Graduação do CECON, Especialização em Engenharia de Avaliações e Perícias. Síntese de Monografia. Belo Horizonte, 2002.

SAHADE, Renato Freua; MACHADO, Luciana Varella; CAVANI, Gilberto de Ranieri. **Avaliação de sistemas de recuperação de fissuras em revestimentos de vedação**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE TECNOLOGIA DAS ARGAMASSAS, 10, 2013, Fortaleza Anais. Fortaleza: Univ. Federal do Ceará, 2013. 15 p.

SANTOS, S. **Patologias construtivas em revestimentos de fachada**. Universidade federal do Rio Grande do Norte. Trabalho de Conclusão de Curso na modalidade Monografia, submetido ao Departamento de Engenharia Civil da Universidade Federal do Rio Grande do Norte como parte dos requisitos necessários para obtenção do Título de Bacharel em Engenharia Civil. Natal. 2019.

SOUZA, V. C. M. de; RIPPER, T. **Patologia, recuperação e reforço de estruturas de concreto**. São Paulo (SP): PINI, 1998.

TAGUCHI, M. K. **Avaliação e qualificação das patologias das alvenarias de vedação nas edificações**, 2010.

Thomaz, E. **Trincas em edifícios**. São Paulo, 2007. (Escola Politécnica da Universidade de São Paulo - Instituto de Pesquisas Tecnológicas – 1989).

UEMOTO, Kai Loh. **Projeto, execução e inspeção de pinturas**. São Paulo: Tula Melo, 2002.

VERÇOZA, Ênio José. **Patologia das Edificações**. Porto Alegre: Editora Sagra, 1991. 172p

YIN, Roberto K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 2ª Ed. Porto Alegre. Editora: Bookmam. 2001.