



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
CENTRO MULTIDISCIPLINAR DE CARAÚBAS
CURSO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA CIVIL

DENISE FERNANDES DA COSTA

**MONITORAMENTO DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS APLICADO À
METODOLOGIA BIM: ESTUDO DE CASO NO BLOCO ADMINISTRATIVO DA
UFERSA-CARAÚBAS**

CARAÚBAS

2023

DENISE FERNANDES DA COSTA

**MONITORAMENTO DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS APLICADO À
METODOLOGIA BIM: ESTUDO DE CASO NO BLOCO ADMINISTRATIVO DA
UFERSA-CARAÚBAS**

Monografia apresentada a Universidade Federal Rural do Semi-Árido como requisito para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Orientador: Leonete Cristina de Araújo Ferreira Medeiros Silva, Prof.^a Dr.^a

CARAÚBAS

2023

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tomar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

FF363 m Fernandes da Costa, Denise.
Monitoramento das manifestações patológicas
aplicado à metodologia bim: estudo de caso no
bloco administrativo da ufersa-caraúbas / Denise
Fernandes da Costa. - 2023.
70 f. : il.

Orientadora: Leonete Cristina de Araújo
Ferreira Medeiros Silva.
Monografia (graduação) - Universidade Federal
Rural do Semi-árido, Curso de Engenharia Civil,
2023.

1. Revit. 2. Inspeção Predial. 3. GUT. 4.
Manifestações Patológicas. I. de Araújo Ferreira
Medeiros Silva, Leonete Cristina, orient. II.
Título.

Ficha catalográfica elaborada por sistema gerador automático em conformidade
com AACR2 e os dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Biblioteca Campus Caraúbas
Bibliotecária: Dalvanira Brito Rodrigues
CRB: 15/700

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

DENISE FERNANDES DA COSTA

**MONITORAMENTO DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS APLICADO À
METODOLOGIA BIM: ESTUDO DE CASO NO BLOCO ADMINISTRATIVO DA
UFERSA-CARAÚBAS**

Monografia apresentada a Universidade
Federal Rural do Semi-Árido como requisito
para obtenção do título de Bacharela em
Engenharia Civil.

Defendida em: 11/10/ 2023.

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente



LEONETE CRISTINA DE ARAUJO FERREIRA MEDEIROS SILVA

Data: 25/10/2023 09:50:38-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Leonete Cristina de Araujo Ferreira Medeiros Silva, Prof.^a Dr.^a (UFERSA)

Presidente

Documento assinado digitalmente



ERICA NATASCHE DE MEDEIROS GURGEL PINTO

Data: 25/10/2023 13:42:03-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Erica Natasche de Medeiros Gurgel Pinto, Prof.^a

Dr.^a (UFERSA)

Membro Examinador

Documento assinado digitalmente



MATHEUS ANANIAS DE MORAIS

Data: 26/10/2023 08:32:09-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Matheus Ananias de Moraes , Eng.^o Esp. (UFERSA)

Membro Examinador

*À minha mãe (in memoriam) que dividia
comigo esse sonho e agora comemora mais
uma conquista, do céu.*

*Ao meu pai e irmãs que não mediram esforços
para a concretização desse sonho.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Deus, pelas oportunidades que são oferecidas a mim, e me fortalece nos momentos difícil, ajudando a não desistir.

Ao meu pai, Raimundo, e irmãs Daniela e Dalieva, que não medem esforços para que esse sonho seja concretizado.

À minha mãe (*in memoriam*), que dividia comigo esse sonho e por meio de orações me abençoa e ajuda nos momentos nos quais acho que não vou conseguir.

Aos amigos que surgiram ao logo do caminho, em especial Andressa e Elizabeth, nas quais cumpriram o papel de família quando a de sangue se via distante e quero levar comigo além da graduação.

Aos professores que compartilharam seus ricos conhecimentos, em especial a professora Leonete, que se disponibilizou a auxiliar na criação deste trabalho.

Aos servidores em geral, motoristas, técnicos e responsáveis pela limpeza, que sempre respondia com alegria quando estava exausta e conseguiam por um momento desopilar da carga da faculdade conversando sobre coisas aleatórias.

“Peça a Deus que abençoe seus planos, e eles
darão certo”

Provérbios 16:3

RESUMO

Manifestações patológicas são anomalias presentes em prédios que podem causar danos graves se não for feita a investigação e manutenção de maneira adequada. Dessa forma, é necessário realizar inspeções no local para analisar as condições da edificação, e assim prevenir a apresentação ou identificar essas anomalias. Com o avanço tecnológico surgiram novas metodologias que podem ajudar nesses casos, como a criação de programas que usam o BIM, onde são capazes de mostrar de forma realista todas as etapas de construção e manutenção de uma edificação. Dessa forma, o objetivo deste trabalho é juntar essas duas áreas da construção civil, de forma que com a modelagem em 3D da edificação e a inspeção do prédio, possa auxiliar na gestão de manutenção, propondo medidas corretivas para as suas possíveis causas e mostrar quais devem sofrer intervenção primeiro. Para o desenvolvimento do trabalho, foi usado embasamento teórico, inspeção predial usando o formulário Google, modelagem da edificação e das respectivas manifestações patológicas encontradas, através do Revit e aplicação do método GUT juntamente com planilhas do Excel para propor medidas corretivas e priorização. O estudo de caso realizado no bloco administrativo da UFERSA-Caraúbas que mostrou através da inspeção predial uma quantidade significativa de manifestações patológicas, totalizando 245, que com a modelagem em 3D do local, foi feito todo o mapeamento desses danos, mostrando de forma gráfica seus locais e tipos. Por fim, listou-se as possíveis causas, medidas corretivas e prioridade de reparo, concluindo o trabalho de forma almejada, alcançando os objetivos desejados, mostrando a veracidade do uso do BIM para mapeamento das manifestações, pois facilitará na localização e identificação dessas doenças dentro do edifício, facilitando no momento de correção dos danos.

Palavras-chave: Revit; Inspeção predial; GUT; Manifestações patológicas.

ABSTRACT

Pathological manifestations are anomalies present in buildings that can cause serious damage if not properly investigated and maintained. It is therefore necessary to carry out on-site inspections to analyze the condition of the building and thus prevent or identify these anomalies. With technological advances, new methodologies have emerged that can help in these cases, such as the creation of programs that use BIM, which are able to realistically show all the stages of construction and maintenance of a building. Thus, the aim of this work is to bring together these two areas of civil construction, so that 3D modeling of the building and inspection of the building can help in maintenance management, proposing corrective measures for their possible causes and showing which should be intervened first. The work was developed using a theoretical basis, a building inspection using the Google form, modeling of the building and the respective pathological manifestations found using Revit and application of the GUT method along with Excel spreadsheets to propose corrective measures and prioritization. The case study carried out in the administrative block of UFERSA-Caraúbas showed a significant number of pathological manifestations through the building inspection, totaling 245, which with the 3D modeling of the site, all the damage was mapped, showing their locations and types graphically. Finally, the possible causes, corrective measures and repair priorities were listed, concluding the work in the desired way, achieving the desired objectives, showing the veracity of using BIM to map the manifestations, as it will facilitate the location and identification of these diseases within the building, making it easier to correct the damage.

Keywords: Revit; Building inspection; GUT; Pathological manifestations.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Diferença entre fissura, trinca e rachadura.....	22
Figura 2 - Fissura causada por recalque diferencial	23
Figura 3 - Trincas devido à falta de verga e contraverga	23
Figura 4 - Eflorescência em tijolos cerâmicos	24
Figura 5 - Descascamento de tinta.....	25
Figura 6 - Destacamento de revestimento cerâmico	25
Figura 7 - Mofo/Bolor em alvenaria	27
Figura 8 - Desagregação do concreto e corrosão das armaduras.....	28
Figura 9 - Localização da UFERSA em relação à cidade	35
Figura 10 - Localização do bloco administrativo na UFERSA.....	35
Figura 11 - Localização de Caraúbas no Estado.....	36
Figura 12 - Fases do projeto	36
Figura 13 - Modelagem 2D da edificação	37
Figura 14 -Projeção de fachada	38
Figura 15 - Edificação construída.....	38
Figura 16 - Projeção da disposição dos DOMUS.....	38
Figura 17 - Projeção da disposição dos DOMUS, após execução.....	39
Figura 18 - Etapa de importação do arquivo do Autocad para Revit	39
Figura 19 - Representação 3D da edificação	40
Figura 20 - Configuração dos elementos	41
Figura 21 - Criação de um novo elemento	41
Figura 22 - Modelando um novo elemento	42
Figura 23 - Criação dos parâmetros	43
Figura 24 - Criação Tag de indentificação	44
Figura 25 - Criação Tag de indentificação	45
Figura 26 - Criando legendas	46
Figura 27 - Legendas.....	46
Figura 28 - Formulário Google.....	47
Figura 29 - Resultado geral fornecido.....	47
Figura 30 - Exportação para o Excel.....	48
Figura 31 - Importação da tabela Revit.....	48
Figura 32 - Fissura e Fendas em Paredes	50

Figura 33 - Perda de cor, Descascamento, Manchas e Bolhas em Paredes.....	50
Figura 34 - Fissura, Fendas e Manchas em Pisos -	51
Figura 35 - Descascamento, Desencaixe e Manchas em forro	52
Figura 36 - Deficiência na pintura e Danificação de esquadrias	53
Figura 37 - Localização das Manifestações - Planta de piso.....	54
Figura 38 - Localização das Manifestações - Planta de forro	54
Figura 39 - Representação 3D das manifestações em fachadas	54
Figura 40 - Representação 3D das manifestações em fachadas	55
Figura 41 - Corte 1	55
Figura 42 - Corte 2.....	55
Figura 43 - Corte 3	56
Figura 44 - Corte 4.....	56
Figura 45 - Corte 5.....	56
Figura 46 - Tabela fornecida pelo Revit	57
Figura 47 - Aplicação do método GUT.....	57
Figura 48 - Priorização das paredes	57
Figura 49 - Priorização dos pisos.....	58
Figura 50 - Priorização do forro	58
Figura 51 - Priorização das esquadrias	58

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Medidas corretivas para paredes e pisos.....	59
Tabela 2 - Medidas corretivas para forro	59
Tabela 3 - Medidas corretivas em esquadrias.....	60

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Caracterização das fissuras	22
Quadro 2 - Tipos de deslocamento de revestimentos	25
Quadro 3 - Classificação do grau de risco.....	29
Quadro 4 - Parâmetros do método	30
Quadro 5 - Critérios de pontuação	31
Quadro 6 - Medidas de correção para manifestações patológicas	31

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Manifestações das paredes	49
Gráfico 2 - Manifestações dos pisos	51
Gráfico 3 - Manifestações do forro	52
Gráfico 4 - Manifestações em esquadrias	53
Gráfico 5 - Valores gerais	61

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

BIM (Building Information Model) - Modelagem da Informação da Construção Modelagem da Informação da Construção

FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) - Análise do Tipo e Efeito de Falha

GUT - Gravidade, Urgência e Tendência

IBAPE - Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

NBR - Norma Brasileira

UFERSA – Universidade Federal Rural do Sémi-Árido

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO:	17
1.1 Objetivos	18
1.1.1 Objetivo Geral	18
1.1.2 Objetivos Específicos	18
2. REFERENCIAL TEÓRICO	19
2.1 Manifestações Patológicas X Patologias	19
2.1.1 Manifestações patológicas	20
2.1.2 Patologias	20
2.2 Tipos de manifestações patológicas	21
2.2.1 Fissuras	21
2.2.2 Eflorescências	23
2.2.3 Destacamento/Descascamento dos revestimentos	24
2.2.4 Infiltração e Umidade	26
2.2.5 Mofo e Bolor	27
2.2.6 Desagregação e Corrosão	27
2.3 Inspeção e Diagnóstico	28
2.4 Medidas Corretivas	31
2.5 Uso do BIM	33
3. METODOLOGIA DE PESQUISA	34
3.1 Características locais	34
3.2 Coleta de dados	36
3.3 Implementação no REVIT	37
3.4 Formulário Google	46
3.5 Método GUT	47
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	48
5. CONCLUSÃO	62
REFERÊNCIAS:	63
APÊNDICES	69

1. INTRODUÇÃO:

A construção civil é um dos ramos que mais cresce em todo mundo, e esse crescimento é notório já que é muito comum vermos prédios sendo construídos em todas as direções. Dessa forma torna-se necessário projetar, construir e manter as edificações no decorrer da sua vida útil, garantindo a sua estabilidade e conforto aos usuários (SANTOS, 2017). De acordo com a NORMA BRASILEIRA 15.575 (ABNT, 2021), esse período para a estrutura deve ser de 50 anos.

Entretanto, sabe-se que esse período de vida útil imposto pela norma é pouco visto, uma vez que não há muita preocupação com as eventuais manifestações patológicas dessas edificações, fazendo com que tenha a necessidade de realizar reformas em um curto período de tempo. Para NBR 15.575 (ABNT, 2021. p.15), isso decorre devido “[...] falhas no projeto, na fabricação, na instalação, na execução, na montagem, no uso ou na manutenção, bem como problemas que não decorram do envelhecimento natural”. Dessa forma, é necessário realizar serviços de manutenção para que a edificação funcione como planejado, trazendo segurança e conforto, evitando o aparecimento de manifestações patológicas, e com isso garantir a qualidade do imóvel durante o tempo para o qual foi projetado (FONTES, 2014).

Atualmente com o avanço da tecnologia a construção civil está ganhando ferramentas primordiais para auxiliar nas fases de concepção e projeto. De acordo com Lino, Izquierdo e Barbosa (2020), o BIM (*Building Information Model*) - Modelagem da Informação da Construção, ajuda na concordância das diversas partes de um projeto, portanto, o BIM auxilia na solução de problemas que só seriam descobertos na execução da obra, tendo em vista que ele proporciona a padronização dos elementos, oferecendo ao final, quantidades dos materiais em volumes, massa específicas, além de propor fornecedores e custos.

Segundo Gu e London (2010), o BIM é considerado uma das mais importante ferramentas para elaboração de projetos com realidade virtual, capaz de promover o modelo 3D da edificação, onde através de um banco de dados é capaz de proporcionar a manutenção e aplicação de uma representação de todas as informações de uma construção, no decorrer de suas fases.

Tendo em vista que as edificações estão sempre sujeitas às manifestações patológicas e a contribuição positiva do avanço tecnológico para a construção civil, é possível aprimorar as técnicas usadas para estudo dessas manifestações através metodologia BIM, que proporciona

melhoria no acompanhamento e visualização. Neste caso, o presente trabalho tem como objetivo registrar e monitorar as manifestações patológicas do Bloco Administrativo da Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA) através da metodologia BIM, mais precisamente com o auxílio do software REVIT, com isso proporcionar melhor visualização sobre localização, descrição e gravidade dessas manifestações.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo Geral

Este trabalho tem como objetivo desenvolver o mapeamento e caracterização das manifestações patológicas existente no prédio do Bloco Administrativo da UFERSA-CMC, com o emprego da metodologia BIM.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Inspeccionar a edificação do Bloco Administrativo (UFERSA-CMC) por meio de aplicação de checklist, registro fotográfico e marcação em projetos.
- Caracterizar as manifestações, efetuando o seu diagnóstico e proposição de medidas corretivas.
- Determinar a escala de priorização dos problemas, usando o método C.GUT.
- Modelar em 3D as manifestações encontradas na edificação com suas respectivas características, através da metodologia BIM.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

A construção civil está em constante evolução, uma vez que é possível observar as suas mudanças para se adaptar em diversas regiões do mundo, tornando-a uma área flexível às transformações. No Brasil essa área vem crescendo cada vez mais, principalmente quando se diz respeito a edificações (TOMASI, 2005). Sabendo que essas edificações são destinadas ao mercado consumidor, elas devem associar as exigências dos clientes com as normas impostas pela construção civil. No entanto, a falta de manutenções contribui para a existência de manifestações patológicas, que algumas vezes são tratadas quando estão em estágio avançado afetando a estética e funcionalidade do local (SOUSA *et al.*, 2021).

Quando há o surgimento das manifestações patológicas, é de suma importância fazer o diagnóstico, para entender o que veio causar o problema. Dessa forma é possível determinar medidas de reparo, evitando que aumente e que futuramente ressurja. Assim, a qualidade da edificação depende do não surgimento dessas manifestações durante o seu período de vida útil, através de medidas preventivas, evitando prejuízos financeiro e material (NOVAES; POZNYAKOV, 2021).

As manifestações patológicas estão sempre presentes na construção civil, e por esse motivo devem ser tratadas com cuidado, por profissionais habilitados. Sabendo da complexidade e que cada manifestação tem suas particularidades, os engenheiros civis estão buscando se aprimorar no assunto, para então ter autonomia na tomada de decisões para as devidas intervenções (MONTEIRO, 2018).

Infelizmente, nos dias atuais o sistema de punição quando se trata de problemas causados pelas doenças da construção não é tão rigoroso, mas sabe-se da sua importância, pois se trata de um problema de responsabilidade global que não coloca somente a segurança em risco, e podem ser causados por erros de execução, concepção e projeto (SOUSA *et al.*, 2021). Portanto, é necessário o estudo dessas manifestações de tal forma que possibilite a compreensão dos fatores e mecanismos responsáveis por causar esses danos (GAKLIK, 2012).

2.1 Manifestações Patológicas X Patologias

Segundo Silva (2011), há um engano na maioria das pessoas quando se trata de manifestações patológicas e patologia, pois a grande parte usa ambos os termos para designar a mesma função.

Dessa forma, torna-se necessário entender as suas respectivas diferenças.

2.1.1 Manifestações patológicas

As manifestações patológicas são sintomas apresentados pela edificação, causados ao longo do tempo, devido ao seu uso, falta de manutenção, erros na seleção de materiais e na sua aplicação, quando não se atendem as normas (PINHEIRO, 2022).

Dessa forma existem normas que trazem especificações sobre o que são essas manifestações patológicas, além de instruir para inspeção adequada. Desse modo, a NBR 16.747 traz que:

manifestação patológica é uma ocorrência resultante de um mecanismo de degradação. Sinais ou sintomas decorrentes da existência de mecanismos ou processos de degradação de materiais, componentes ou sistemas, que contribuem ou atuam no sentido de reduzir seu desempenho (ABNT, 2020, p.4).

Segundo Braga *et al.* (2019), as manifestações patológicas tendem a se agravar com o passar do tempo, caso não haja a intervenção e/ou manutenção adequada podem causar danos capazes de serem irreversíveis à estrutura, devido à sua exposição a intempéries e falta de manutenção ao longo do tempo.

As manifestações podem estar presentes em qualquer parte de uma edificação, como: pilares, vigas, lajes, alvenarias e revestimentos, podendo apresentar: fissuras, descascamentos, infiltração, corrosão entre outros problemas (MONTEIRO, 2018).

2.1.2 Patologias

De acordo com Silva (2011), as patologias nas edificações se referem ao estudo das anomalias e problemas presentes em prédio, além de alterações anatômicas em sua funcionalidade, que por sua vez podem ser causadas devido erros de execução, concepção de projeto ou durante a sua vida útil. Dessa forma, nota-se o seu importante papel para a construção civil, pois a partir do estudo é possível conhecer o nível de degradação e apresentar formas de reparo e manutenção desses locais (BRAGA *et al.*, 2019).

O termo patologia vem do grego (páthos, doença e lógos) e é usado em várias áreas da ciência, onde tem denominações específicas para cada uma. Portanto, é “[...] uma ciência formada por um conjunto de teorias que serve para explicar o mecanismo e a causa da ocorrência de determinada manifestação patológica [...]” (SILVA, 2011).

Na medicina, este termo tem mesmo significado, mas, por sua vez, é usado para descrever problemas no corpo humano, de maneira que as manifestações patológicas sejam os sintomas que eventualmente surgem nas pessoas (PAHL, 2021). Já na construção civil, se refere à ciência

que estuda as manifestações patológicas presentes em edificações, que podem afetar sua vida útil (SANTOS; SILVA; NASCIMENTO, 2017).

Segundo Silva (2011), o termo “patologia” foi imigrado da medicina, pelos engenheiros civis para estudar as “doenças” que surgem nas edificações. Dessa forma, pode-se relacionar o corpo humano à estrutura de um prédio, assim como a musculatura às alvenarias, sistema respiratório a ventilação, pele ao revestimento, sistema circulatório às instalações, sejam elas elétrica, sanitária e outras. Outra relação entre engenheiros civis e médicos, é a necessidade de diagnóstico das doenças para então encontrar uma solução para o problema, comparando analogamente os medicamentos aos reparos feitos nas edificações.

2.2 Tipos de manifestações patológicas

De acordo com Braga *et al.* (2019. p. 322) as manifestações podem aparecer de diversas maneiras como mostra, através de “fissuras, trincas, destacamento dos revestimentos, destacamento dos revestimentos cerâmicos, manchas de umidade, infiltrações, eflorescências, mofo/bolor, dentre outros.”

2.2.1 Fissuras

As fissuras são aberturas que atingem o concreto armado, e é classificado de acordo com a sua profundidade e grau de abertura (Figura 1). A partir de então é possível determinar o grau de risco que pode causar à estrutura (NOVAES; POZNYAKOV, 2021). Portanto, é o tipo de manifestação mais comum e pode interferir na durabilidade, estética e características estruturais, e a partir do grau de abertura tornar-se trinca ou rachaduras, aumentando a sua gravidade (Quadro 1) (PINHEIRO, 2022).

De acordo com Novaes e Poznyakov (2021), as fissuras podem estar presentes na superfície e não provoca danos sérios à estrutura, desde que não aumente com o passar do tempo, ao contrário das trincas e rachaduras que podem reduzir o desempenho estrutural e causar a desativação respectivamente.

A NBR 9575 (ABNT, 2003) traz que as fissuras são aberturas menores ou igual a 0,5mm e as microfissuras aquela inferior a 0,05mm.

Quadro 1 - Caracterização das fissuras

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

Fonte: Oliveira *et. al*, 2017.

Figura 1 - Diferença entre fissura, trinca e rachadura

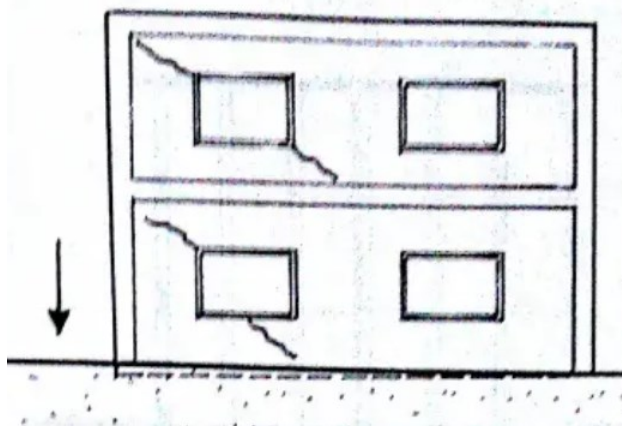


Fonte: Porticoej, 2020.

As fissuras também podem ser classificadas como ativas ou passivas, sendo as ativas aquelas que sofrem alterações diárias e as passivas as que após atingir a amplitude máxima não sofre mais modificações, devido ao equilíbrio dos esforços (PINHEIRO, 2022).

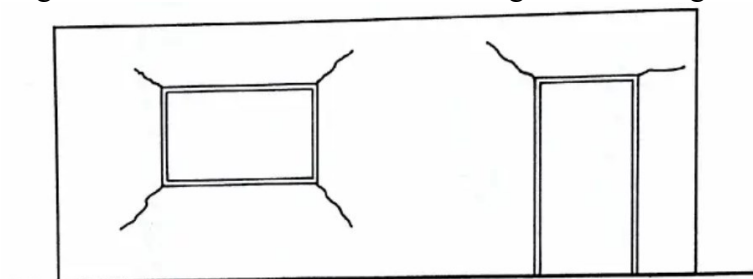
São ocasionadas devido a atuação das tensões nos componentes, causando problemas visuais, à resistência e durabilidade de tal forma que comprometa a características estruturais da edificação (SANTOS; SILVA; NASCIMENTO, 2017). Quando uma estrutura está submetida às tensões solicitantes maiores que a sua resistência, esta pode estar sujeita às fissuras, trincas e rachaduras, ou ainda devido a dilatação/retração térmica, retração do cimento, recalque (Figura 2), sobrecarga, exposição a meios que causem vibrações excessivas, máquinas pesadas e outros (MONTEIRO, 2018). Para Pinheiro (2022), outro fator que pode ocasionar fissuras é a falta do uso das vergas e contravergas (Figura 3).

Figura 2 - Fissura causada por recalque diferencial



Fonte: Thomaz, 1986.

Figura 3 - Trincas devido à falta de verga e contra-verga



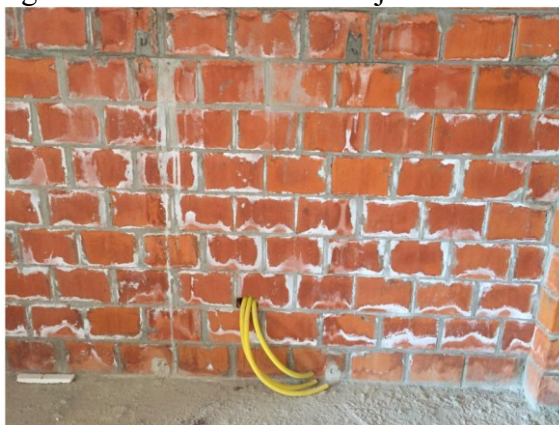
Fonte: Thomaz, 1986.

2.2.2 Eflorescências

Para Moreno (2010), são depósitos salinos e ocorrem devido a migração da água para a superfície mais quente do corpo, para que haja a evaporação, resultando na solução saturada em sal que cristaliza. É mais comum ocorrer nas superfícies dos tijolos e em épocas secas (Figura 4), que por terem poros acumulam mais partes cristalizadas em suas superfícies, provocando a sua expansão. Dessa forma, conforme o ciclo recomeça vai havendo a deterioração do tijolo, devido a perda da coesão das partículas presentes.

O surgimento desse tipo de manifestação pode comprometer a resistência do concreto, além da desagregação e afetar a estética da estrutura. Isso ocorre devido a exposição das estruturas em meios com presença de água contaminada, como água subterrânea, chuva, mar e rios que são ricos em cloretos, sulfatos e bicarbonatos (NOVAES; POZNYAKOV, 2021).

Figura 4 - Eflorescência em tijolos cerâmicos



Fonte: Neves, 2023.

As eflorescências podem aparecer como depósitos pulverulentos, incrustações, alteração da cor dos revestimentos podendo ficar esbranquiçados, esverdeados e outros. Nas argamassas elas surgem em forma de manchas que alteram o aspecto visual do revestimento. Portanto, é causada devido a infiltração da água na argamassa formando sais solúveis por capilaridade, corrosão da argamassa devido a sua exposição à agentes agressivos por longo período de tempo (SOUZA, 1997).

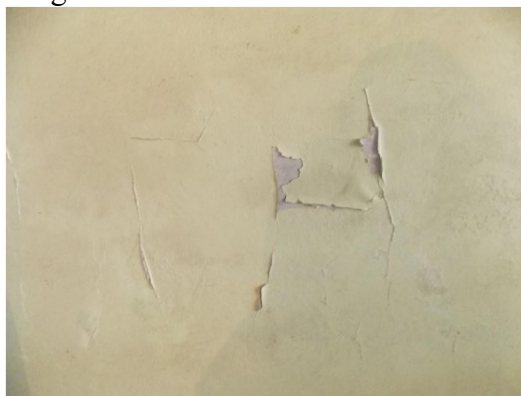
A sua principal causa em alvenarias é a existência da cal livre presente em qualquer local que tenha cimento em sua composição, como: argamassas de revestimento, blocos de concreto, reboco e chapisco, devido a sua carbonatação. Isso ocorre devido ao excesso de água, ambientes úmidos ou quentes, materiais com alto teor de sais solúveis, junta de dilatação e fissuras no rejuntamento (NEVES, 2023).

2.2.3 Destacamento/Descascamento dos revestimentos

O descascamento das pinturas ocorre devido a aplicação de tinta em paredes úmidas, que não finalizaram o tempo de cura, diluição incorreta na hora da aplicação, ocasionando na má aderência, superfícies com pó após o lixamento ou sem reparação quando ocorre a calcificação. Quando não se respeita o tempo de cura do reboco, pode haver a aparição de bolhas, consequência dos gases que são liberados nesse processo (Figura 5) (MONTECIELO E EDLER, 2016).

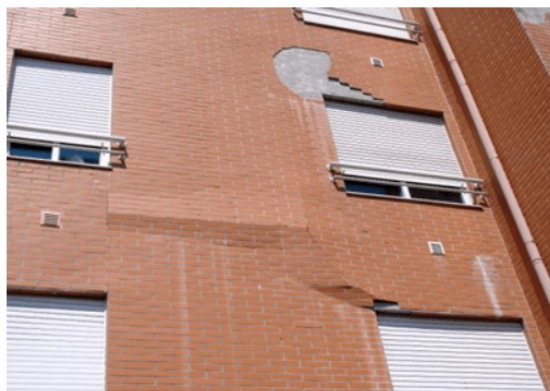
Destacamento ou deslocamento é uma das principais manifestações patológicas em fachadas (Figura 6) pois pode causar acidentes e requer um custo elevado para o reparo (FIGUEIREDO JÚNIOR, 2017). As imperfeições de aderência nesse caso ocorrem devido à camada de argamassa colante, ruptura no substrato ou na placa de cerâmica (PEZZATO, 2010).

Figura 5 - Descascamento de tinta



Fonte: Montecielo e Edler, 2016.

Figura 6 - Destacamento de revestimento cerâmico



Fonte: Ferreira, 2011.

Segundo Bauer (1997), ocorrer devido a separação de um ou mais camadas de revestimento de argamassa e podem alcançar grandes extensões, podendo ser com empolamento, em placa ou pulverulência/argamassa friável, como no quadro abaixo:

Quadro 2 - Tipos de deslocamento de revestimentos

TIPO	COMO OCORRE	CAUSA
Com empolamento	“Vários meses após a conclusão da obra ocorrem expansões na argamassa endurecida devido a hidratação posterior de óxidos”.	Cal parcialmente hidratada; Cal contendo óxido de magnésio.
Em placa	Deficiência de aderência entre camadas de argamassa ou das mesmas bases.	“Preparação inadequada da base de concreto (presença de agente desmoldante, presença de pó e resíduos); Molhagem deficiente da base comprometendo a hidratação do cimento da argamassa; Ausência de chapisco em certos casos; Chapisco preparado com areia fina; Argamassa em espessura excessiva argamassa rica em cimento;

		Acabamento superficial inadequado de camada intermediária”.
Pulverulência ou argamassa friável	“Os sinais de pulverulência mais observados são a desagregação e consequentemente esfarelamento da argamassa ao ser pressionada manualmente”	“Pintura escutada antes de ocorrer a carbonatação da calda argamassa; Emprego de adições substitutas de cal hidratada, sem propriedades de aglomerante; Hidratação inadequada da fração cimento da argamassa; Argamassa mau proporcionada (pobre de aglomerante); Argamassa utilizada após prazo de utilização (tempo de pega do cimento)”.

Fonte: Bauer, 1997.

Portanto, é o resultado da perda de aderência entre as camadas de revestimentos cerâmicos, ou entre a base e o substrato, causado devido a falhas e rupturas quando o surgimento das tensões é maior que o suportado pela estrutura (MONTEIRO, 2018).

2.2.4 Infiltração e Umidade

As manifestações patológicas mais comuns da construção civil são originadas da umidade, que se refere ao estado úmido ou ligeiramente molhado de uma superfície, causando prejuízo financeiro, estético e à saúde, através de manchas de umidade (MONTECIELO e EDLER, 2016).

São comuns em paredes e pisos, pois estão mais próximos ao solo. Caso as infiltrações não sejam corrigidas podem causar problemas graves à estrutura, além de modificar a estética do local, são ocasionadas principalmente pela umidade, mas também por trincas ou fissuras. Tornando-se um dos principais tipos de manifestações patológicas (Gonzaga, 2017).

De acordo com Arruda (2018), uma das principais causas das infiltrações ocorre devido a falta de compatibilização de projeto em BIM ou ao menos o “*as built*” da edificação, dificultando no momento da instalação de móveis e demais objetos, uma vez que não é possível verificar por onde passam as tubulações.

Por estarem embutidas, e com difícil acesso, às instalações hidráulica, sanitária e pluvial podem apresentar anomalias difíceis de serem detectáveis, como os vazamentos, causando manchas de umidade, além de descolorir paredes e pisos. Dessa forma pode causar prejuízos financeiros, estéticos e desconforto visual às pessoas que frequentam o local. O surgimento

dessas manifestações pode ser evitado durante a seleção dos materiais, instalação das tubulações através da lixas e apertos adequados (ANDRADE *et al.*, 2021).

2.2.5 Mofo e Bolor

São caracterizados pelo surgimento de fungos em filamentosos sob os substratos, podendo aparecer em vários locais, como alimentos ou argamassas inorgânicas. A sua aparição é identificada através de manchas com cores escuras e tonalidades pretas, marrom ou verde, e em alguns casos, amarelas ou esbranquiçadas. Essas manchas surgem a partir do excesso de umidade, ou seja, da água absorvida pelo substrato, ou pela temperatura, dessa forma, ambos contribuem para o aparecimento, manutenção e extensão do bolor em revestimentos (SHIRAKAWA *et al.*, 1995).

De acordo com Montecielo e Edler (2016), são manchas que se proliferam principalmente em locais com clima úmido, mal ventilado e mal iluminado, devido serem compostos por seres vivos como fungos, algas e bactérias (Figura 7).

Figura 7 - Mofo/Bolor em alvenaria



Fonte: Montecielo e Edler, 2016.

2.2.6 Desagregação e Corrosão

De acordo com a NBR 6.118 (ABNT, 2023), há diversos fatores que podem contribuir com a deterioração do concreto, como nos casos de lixiviação, expansão dos sulfatos e reação álcali-agregado. Dessa forma, a desagregação é:

a deterioração, por separação de partes do concreto, provocada, em geral, pela expansão devido à oxidação ou dilatação das armaduras, e também pelo aumento de volume do concreto quando este absorve água. Pode ocorrer também devido às movimentações estruturais e choques (VITÓRIO, 2003. p.32).

A corrosão, ocorre em locais com presença de oxigênio e umidade, não acontece apenas em metais, é possível identificá-la em madeira, pedra, vidro, plásticos, papel, argamassas e outros, através de fatores físico-químico, eletroquímico e termodinâmico (SOUZA, 1997). Por sua vez, a NBR 6.118 (ABNT, 23023) traz alguns fatores que podem ocasionar a degradação das armaduras, como a despassivação por carbonatação, ou ação de cloretos.

Segundo Vitório (2003), a carbonatação é um dos principais fatores que contribuem para a corrosão de estruturas de concreto armado pois se trata da mudança do hidróxido de cálcio (com alto PH), em carbonato de cálcio, (com PH mais neutro). Essa mudança de PH auxilia na formação da corrosão que por sua vez causa fissuras e desagregação das camadas de revestimento, deixando as armaduras expostas à oxidação (Figura 8).

Figura 8 - Desagregação do concreto e corrosão das armaduras



Fonte: Antunes, 2014.

2.3 Inspeção e Diagnóstico

Diagnóstico de manifestações patológicas se dá a partir do procedimento tomado para entender e explicar de forma científica os fenômenos que aconteceram para ocorrer o aparecimento dessas manifestações em uma determinada superfície. Após essa etapa, é necessário realizar o prognóstico, que se trata de um levantamento de hipóteses das possíveis causas das manifestações para definir a conduta a ser seguida (TUTIKIAN, 2013).

Ainda de acordo com TUTIKIAN (2013), os estudos e medidas corretivas das manifestações patológicas devem ser feitas com muita cautela, uma vez que deve identificar a suas respectivas origens, mecanismos e danos, e por fim propor medidas corretivas. Esses estudos podem ser feitos através de inspeção ou avaliação da estrutura.

De acordo com a NBR 16747 (ABNT, 2020, p.5), a inspeção predial é:

processo de avaliação das condições técnicas, de uso, operação, manutenção e funcionalidade da edificação e de seus sistemas e subsistemas construtivos, de forma sistêmica e predominantemente sensorial (na data da vistoria), considerando os requisitos dos usuários.

Essa avaliação por sua vez busca registrar as anomalias, falhas de manutenção, manifestações patológicas, problemas no uso e operação.

Conforme o IBAPE - Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia (2012), após a inspeção predial deve ser feita a classificação do risco para os usuários, meio ambiente e patrimônio, conforme o quadro 3.

Quadro 3 - Classificação do grau de risco

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

Fonte: IBAPE, 2012.

Quanto à priorização, a Norma de Inspeção Predial Nacional do IBAPE (2012) traz que deve ser feita em ordem crescente quanto ao grau de risco, falhas e intensidade das irregularidades. Dessa forma, ele indica o uso dos métodos GUT, FMEA ou a partir da inspeção predial a realização de uma lista com críticas dos danos localizados.

O método FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) - Análise do Tipo e Efeito de Falha: é mais usado em indústrias pois há maior repetição e a produção é em grande escala, ao contrário da construção civil, que as edificações são de produção única dessa forma tende a ser mais difícil o emprego deste método tendo em vista a peculiaridade de cada uma (PRUDENTE, 2019).

A matriz GUT auxilia na tomada de decisões através de variáveis como: Gravidade, Urgência e Tendência (Quadro 4). Logo, de acordo com Fáveri e Silva (2016) é: “ferramentas de planejamento estratégico que auxilia o processo de tomada de decisão e tem compatibilidade com a área de gestão de risco de desastres.”

Quadro 4 - Parâmetros do método

Gravidade	“Devemos considerar a intensidade, profundidade dos danos que o problema pode causar se não se atuar sobre ele”
Urgência	“Devemos considerar o tempo para a eclosão dos danos ou resultados indesejáveis se não se atuar sobre o problema”
Tendência	“Devemos considerar o desenvolvimento que o problema terá na ausência de ação”

Fonte: Meireles, 2001.

Periard (2011) traz uma série de passos para aplicação do método GUT, de forma a facilitar o entendimento e sua execução, como:

- Passo 1: Montar a matriz GUT e listar os problemas encontrados;
- Passo 2: Atribuir notas para cada um dos problemas, elas devem variar de 1 a 5, para isso o autor disponibiliza uma tabela (Quadro 5) para auxiliar na distribuição dessas notas;
- Passo 3: Em seguida, deve-se multiplicar a nota de cada problema ($G*U*T$), resultando no seu valor de prioridade. O que tiver maior valor será o primeiro que deve ser revolido, pois são mais graves, urgentes e têm maior tendência de piorar de estado.

Quadro 5 - Critérios de pontuação

Nota	Gravidade	Urgência	Tendência ("se nada for feito...")
5	Extremamente grave	Precisa de ação imediata	...irá piorar rapidamente
4	Muito grave	É urgente	...irá piorar em pouco tempo
3	Grave	O mais rápido possível	...irá piorar
2	Pouco grave	Pouco urgente	...irá piorar a
1	Sem Gravidade	Pode esperar	...não irá mudar

Fonte: Periard, 2011.

Nota-se que a ferramenta GUT auxilia no planejamento estratégico do processo de tomadas de decisões e ajuda na gestão de risco de desastres (FÁVERI E SILVA, 2016).

2.4 Medidas Corretivas

Para se evitar o aparecimento das manifestações patológicas já citadas, é necessário realizar periodicamente serviços de manutenção para resguardar que estruturas e matérias não sofram deterioração. Dessa forma, manutenção, vida útil, desempenho e durabilidade estão sempre interligados (MONTEIRO, 2018).

Sabendo que todas as edificações estão sujeitas as manifestações patológicas, mesmo com serviços de manutenção frequente. Montecielo e Edler (2016), trazem formas de corrigir diversas manifestações que eventualmente possam aparecer, como no Quadro 6.

Quadro 6 - Medidas de correção para manifestações patológicas

Tipo	Correção
Fissuras	“Raspar/escovar a superfície, eliminando as partes soltas, poeiras, manchas de gordura, sabão ou mofo. Em áreas externas o hidrojateamento é recomendado; aplicar uma demão de fundo preparador para paredes, diluído de acordo com o fabricante; aplicar três demãos de restaurador de fachada, ou de outro produto similar na diluição indicada pelo fabricante, aplicando em seguida o acabamento. Uma alternativa é aplicar duas demãos de tinta elastomérica, diluída conforme o recomendado pelo fabricante e em seguida aplicar o acabamento”
Mofo e Bolor	“Lavar toda área afetada com escova de aço ou pano e uma mistura de água sanitária e água potável na proporção 1:1; deixar a solução agir por aproximadamente 4 (quatro) horas; lavar com água a fim de eliminar resíduos de água sanitária; repetir a operação até a eliminação total do mofo; em áreas externas o uso do hidrojateamento é recomendado; deixar secar e repintar”

Descascamento	“Raspar e escovar toda superfície, caso necessário, refazer partes do reboco e aguardar cura de 30 dias; lixar e limpar toda superfície; aplicar uma demão de Fundo Preparador de Paredes e aguardar secagem; aplicar de 2 a 3 demãos de massa corrida (interno) ou massa corrida acrílica (interno e externo); lixar e limpar bem toda a superfície; aplicar de 2 a 3 demãos de tinta”
---------------	---

Fonte: Montecielo e Edler, 2016.

Sabe-se que um dos principais causadores das manifestações patológicas é água, seja por vazamento, umidade ou infiltração. Segundo Oliveira (2020), a principal forma de se evitar os danos causados devido a presença de água é usando impermeabilizantes, então para isso é necessário se ter projeto de impermeabilização antes da fase de execução da obra, mas caso já esteja construída, recomenda-se fazer reparos nas alvenarias com barreiras químicas e físicas, e assim contendo a ação nociva da água.

Oliveira (2020), ainda traz que, para reparos em alvenarias com barreiras químicas, é necessário injetar cristalizantes líquidos no local, através de furos na parte afetada, e para barreiras físicas deve-se aplicar o impermeabilizante na viga baldrame, para caso de edificações construídas, torna-se preciso retirar o reboco da região até ter acesso à viga baldrame e impermeabilizar.

Para as eflorescências, recomenda-se a impermeabilização da superfície que está sujeita ao surgimento desta manifestação patológica, podendo ser: argamassas, rejuntas, pisos, blocos cerâmicos e de concreto, dessa forma evita a infiltração de água e umidade (NEVES, 2023).

Se já houver as eflorescências, torna-se necessário identificar a sua origem e tipo, através das cores, tonalidades e características físicas. Como para aquelas de cores esbranquiçadas deve-se lavar o local com solução de ácido muriático, ou esfregando o local com água e auxílio do esfregão. Se for de cor marrom, amarelo ou preto deve-se observar se há deterioração das camadas sendo necessário a remoção das argamassas, caso seja só manchas, pode-se usar a solução de ácido muriático ou de soda cáustica (SOUZA, 1997).

Quando há destacamento dos revestimentos cerâmicos, primeiramente deve-se investigar as manifestações patológicas que vieram a causar esse dano, como umidade ou vazamentos, e em seguida a remoção do revestimento e assentá-lo novamente. Para isso necessita limpar bem a superfície, verificar a qualidade do emboço onde a cerâmica será assentada, realizar o emboço ou contrapiso novamente, caso necessário, e em seguida poder assentar o revestimento cerâmico (GOMES, 2020).

Para aquelas estruturas que há desagregação e corrosão, de acordo com o manual técnico recuperação de estruturas da VERDACIT (2008), deve-se seguir a seguinte orientação:

- Delimitar da área de reparo com disco de corte;
- Remover o concreto no entorno das barras;
- Tratar das armaduras com corrosão;
- Recompôr da seção de concreto removido.

2.5 Uso do BIM

De acordo com o decreto nº 9.983 de 2019, entende-se como BIM (*Building Information Modeling*):

O conjunto de tecnologias e processos integrados que permite a criação, a utilização e a atualização de modelos digitais de uma construção, de modo colaborativo, de forma a servir a todos os participantes do empreendimento, potencialmente durante todo o ciclo de vida da construção (BRASIL, 2019).

Apesar de haver poucas pesquisas que relacionem o BIM às manifestações patológicas, esse conjunto de tecnologias auxilia na gestão de manutenção da edificação, através de melhorias no decorrer do sistema construtivo, além de reduzir os processos de deterioração e consequentemente os custos que seriam necessários para o reparo, portanto, haverá o aumento da sua vida útil (SANTOS, 2017).

O BIM, por sua vez, também apresenta vantagens para edificações já construídas, pois pode ser usado nas fases de manutenção e operação, além de auxiliar em reformas e futuras modificações. Nesses casos, o tempo para modelagem irá depender da quantidade de documentação já existente da edificação, para aquelas que não possuem projetos em 2D ou *as-built* é necessário fazer a medição *in loco*, tornando o processo mais demorado e menos preciso. (SANTOS, 2017)

De acordo com Costa Filho (2022), não é comum encontrar a aplicação da metodologia BIM para análise de manifestações patológicas em edificações, todavia, ela é capaz de auxiliar na inspeção predial, através da modelagem dos elementos construtivos, que a partir de um banco de dados é capaz de armazenar, organizar e permitir a troca de informações de uma determinada edificação, auxiliando nas medidas protetivas do local. Logo, esta metodologia pode ser aplicada em processos de operação e manutenção de edificações, de maneira que possa vir para abordar formas de manutenção corretiva, preventiva e preditiva (GARCIA; BUENO; SILVA, 2019).

Disponibilizado pela AutoDesk, o Revit é um software que usa a metodologia BIM, e é usado para designer de projetos de arquitetura e engenharia, além de disponibilizar de imediato e continuamente várias informações confiáveis e de qualidade. Dentro das principais vantagens do uso da ferramenta, tem: economia de tempo e dinheiro, menos erros nos desenhos, maior produtividade usando um único modelo digital, maior qualidade, novas oportunidades de receitas e negócios, mais foco no design e redução de retrabalho (JUSTI, 2008).

Segundo Justi (2008), os projetos feitos com auxílio do Revit têm mais qualidade, além de permitir a interação dos profissionais responsáveis pelo determinado projeto, dessa forma, um projeto elaborado com este *software* têm maior vantagem competitiva.

3. METODOLOGIA DE PESQUISA

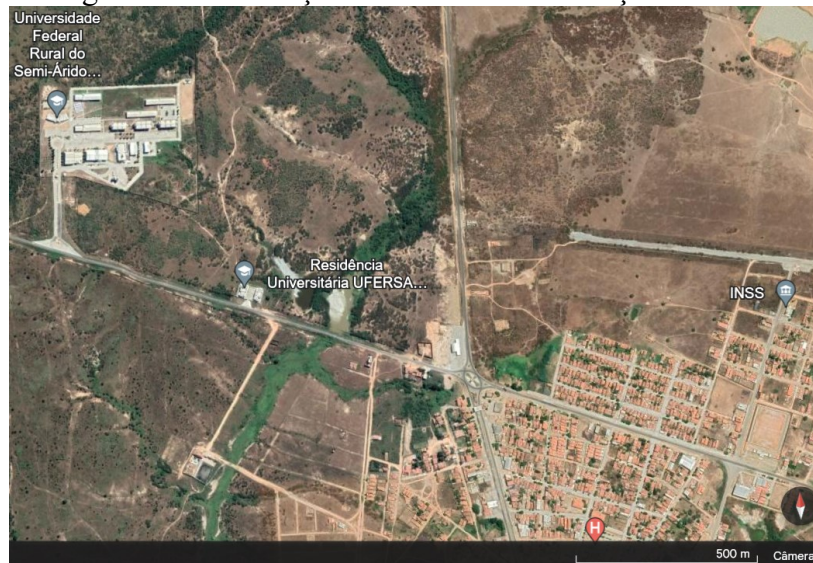
3.1 Características locais

A pesquisa foi realizada no bloco administrativo da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, campus Caraúbas – RN. A universidade fica localizada na RN-233, na Avenida Universitária Leto Fernandes, S/N, a 1 km da cidade (Figura 9).

A escolha do local se deu a partir do formato da edificação, no qual, possibilitaria um grau maior de dificuldade para modelagem, que por sua vez contribuiria para melhorar as habilidades no programa.

Conforme matéria publicada pela UFERSA (2023), primeiramente a universidade funcionava na Escola Estadual Antônio Carlos, na Escola Municipal Josué de Oliveira e na Escola Estadual Lourenço Gurgel, com o aumento da procura foi inaugurado em 2013 o espaço próprio para universidade e contava apenas com um bloco de aulas, um de professores, um para laboratórios, um centro de convivência e setores de almoxarifado e transporte, em seguida foram feitas ampliações e em 2014 foi inaugurado a biblioteca, bloco administrativo e posteriormente nos anos subsequentes, foram implementos mais blocos de aula e laboratórios, assim como restaurante universitário e moradia estudantil. No período de 2022.2, a universidade contava 1787 alunos matriculados nos mais diversos cursos ofertados.

Figura 9 - Localização da UFERSA em relação à cidade



Fonte: Google Earth, 2023.

O bloco administrativo da universidade fica localizado próximo à entrada (figura 10), e conta com diversas salas para os membros desse setor e empresas juniores, além de sala de reuniões, copa, almoxarifado, hall de entrada, banheiros e auditório.

Figura 10 - Localização do bloco administrativo na UFERSA



Fonte: Google Earth, 2023.

Em relação a sua localização no estado, a cidade de Caraúbas, fica localizada à 298km da capital Natal (Figura 11), de acordo com o último censo do IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2022), contém 1957 habitantes e densidade demográfica de 17,87hab/km².

Fonte: Google Earth, 2023.

3.2 Coleta de dados

A pesquisa foi realizada em toda extensão do bloco, como auditório, sala de reuniões, direção, copa, almoxarifado, banheiros e demais cômodos presentes no local. Aplicando um *checklist* para vistoria em todos os ambientes da edificação, a fim investigar as manifestações patológicas visíveis. Essa etapa servirá como base para a modelagem do Bloco no REVIT.

O *checklist* utilizado teve como base o modelo proposto por Carvalho e Almeida (2017), em seu trabalho apresentado no XIX COBREAP - Congresso Brasileiro de Engenharia de Avaliação e Perícia, havendo adaptação para os critérios necessários ao decorrer deste trabalho, e aplicado com o auxílio do *Google Forms*.

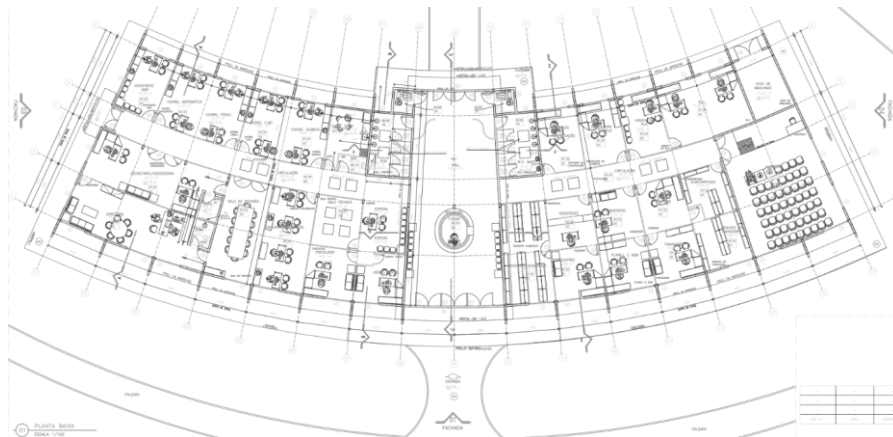
Dessa forma a pesquisa se dividiu em cinco fases: Revisão bibliográfica dos principais temas abordados ao longo deste trabalho, check-list para obtenção das manifestações patológicas mais evidentes na edificação, assim como análise dos possíveis fatores que tenham ocasionados tais danos e medidas corretivas, determinação do grau de prioridade para manutenção, com auxílio do método GUT (usando planilhas do excel) e por fim a representação gráfica da edificação, mostrando a localização estimada das manifestações encontradas, como representado na Figura 12.

Fonte: Autor, 2023.

3.3 Implementação no REVIT

A princípio foi fornecido por meio da própria instituição o projeto arquitetônico em 2D da edificação (Figura 13), de tal forma que seria necessário fazer toda a modelagem local no programa.

Figura 13 - Modelagem 2D da edificação



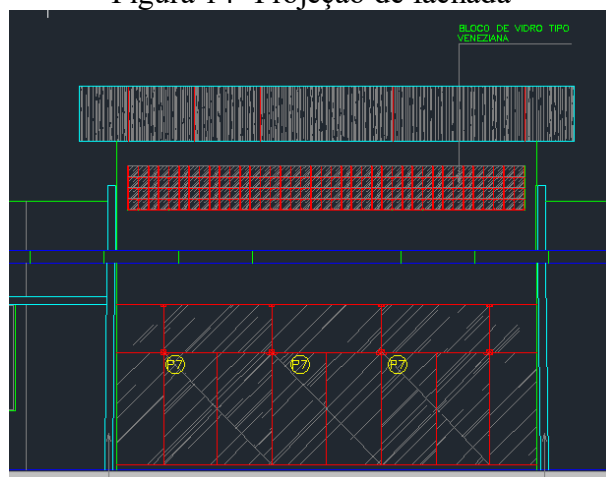
Fonte: Isabel, 2009.

Ao decorrer dessa etapa, foi possível observar algumas mudanças feitas no momento de execução, nas quais não foram especificadas em projeto. Dessa forma, houve adaptações para que a modelagem representasse mais fielmente o que foi executado. Dentre as alterações feitas têm-se:

- Disposição dos DOMUS;
- Disposição das portas de acesso à edificação e salas;
- Falta de blocos de vidro do tipo veneziana, na parte superior de todo o HALL de entrada.

Essas alterações podem ser observadas nas figuras abaixo:

Figura 14 -Projeção de fachada



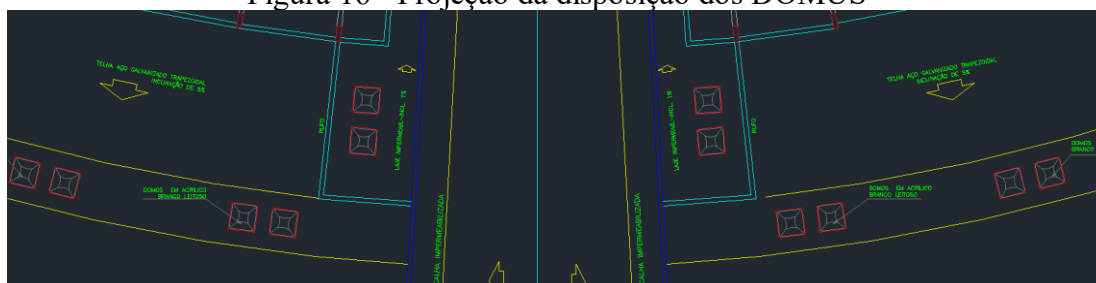
Fonte: Isabel, 2009.

Figura 15 - Edificação construída



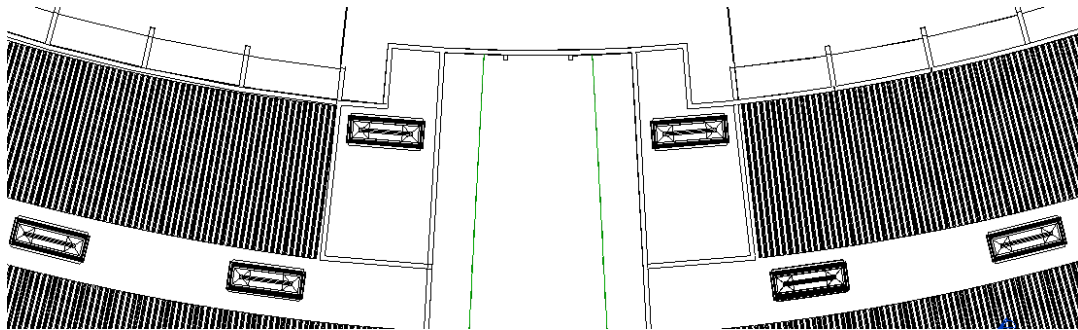
Fonte: UFERSA, 2015.

Figura 16 - Projeção da disposição dos DOMUS



Fonte: Isabel, 2009.

Figura 17 - Projeção da disposição dos DOMUS, após execução



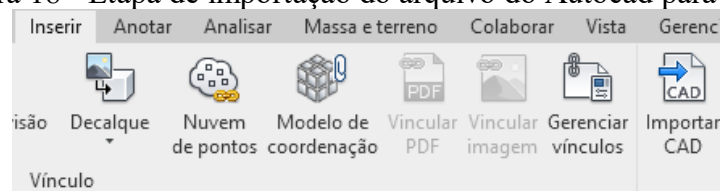
Fonte: Autor, 2023.

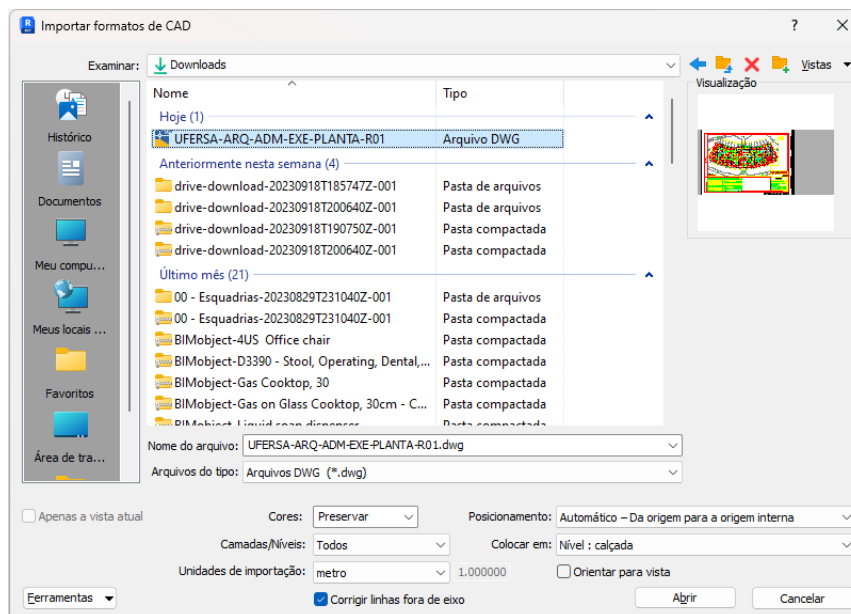
3.3.1 Procedimento de modelagem

Após o levantamento das incompatibilidades de projeto com a execução, foi feita a vinculação do projeto arquitetônico do bloco em formato dwg, fornecido pela instituição, com o software que seria posteriormente utilizado. Esses passos iniciais podem ser observados abaixo.

- Barra de tarefas > Inserir > Importar CAD > Área de Trabalho > Arquivo em cad > Abrir. Devendo se atentar em alterar a unidade de importação para metro. Dessa forma, pode-se observar os passos seguidos na Figura 18.

Figura 18 - Etapa de importação do arquivo do Autocad para Revit

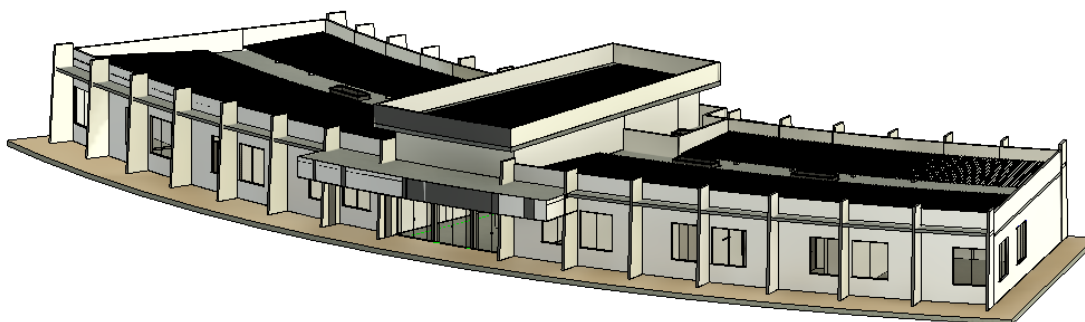




Fonte: Autor, 2023.

Em seguida, com a importação realizada começou a etapa de modelagem da edificação, através da colocação de alvenarias, esquadrias, forro, piso, laje e cobertura de todo o prédio. Ao final, teve o projeto em 3D de toda a extensão do bloco (Figura 19).

Figura 19 - Representação 3D da edificação

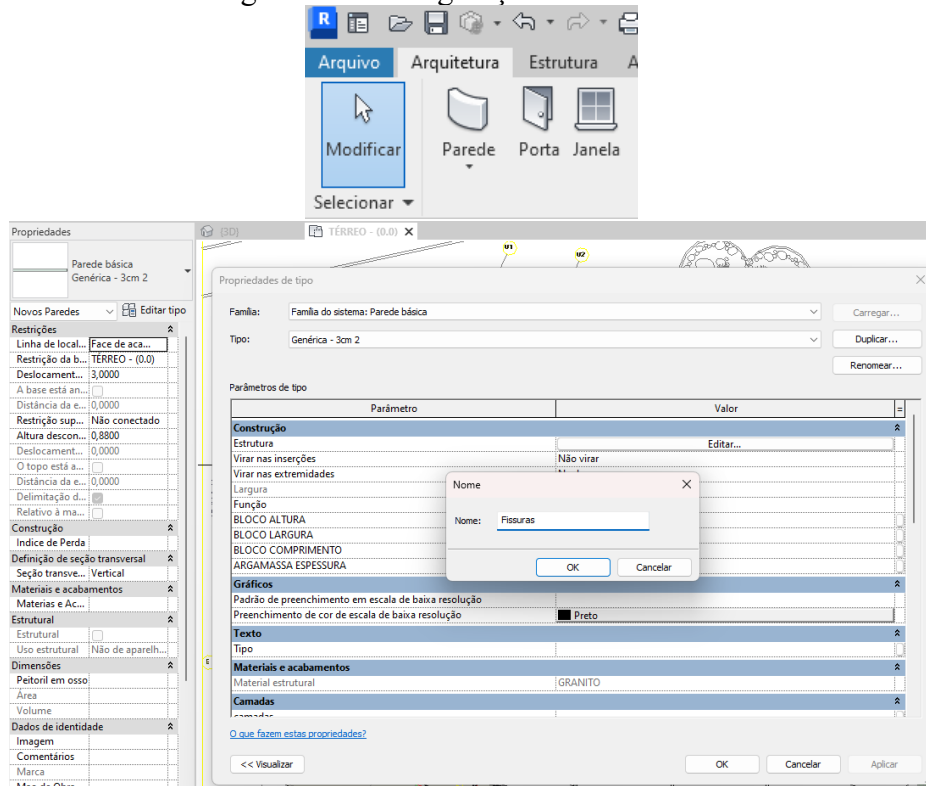


Fonte: Autor, 2023.

Para implementação das manifestações encontradas, de antemão, seria necessário a configuração do Revit para que o software pudesse identificar essas manifestações, quantificar os tipos e localização. Com isso, foram criados elementos genéricos, a partir de um já existente no programa, como paredes, pisos e forros, para modificar esses elementos de forma que representasse as manifestações em cada um deles. Dessa forma, foram criadas, paredes, pisos e forros para cada tipo de manifestação encontrada durante a inspeção, conforme é mostrado no passo a passo abaixo.

- Barra de tarefas > Arquitetura > Parede > Editar tipo > Duplicar > Nomear de acordo com o tipo de manifestação (Figura 20).

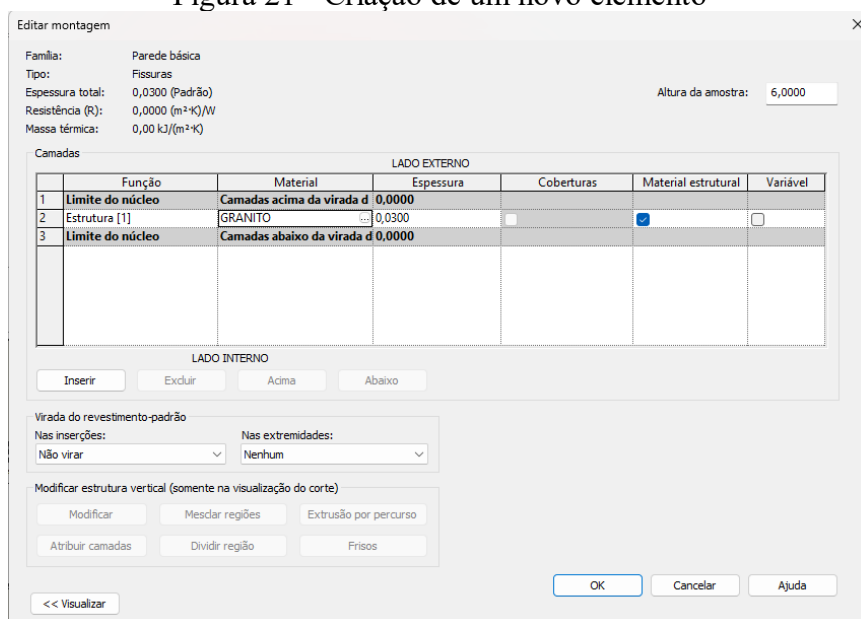
Figura 20 - Configuração dos elementos

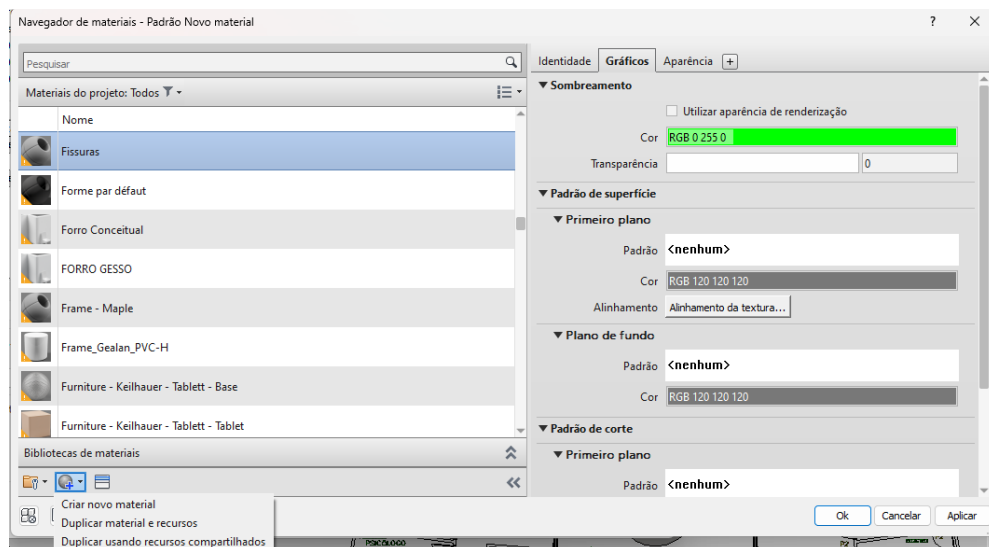


Fonte: Autor, 2023.

- Editar > Espessura (0,01) > Material > Criar novo material > Renomear o material com o tipo de manifestação > Alterar cor (Figura 21).

Figura 21 - Criação de um novo elemento



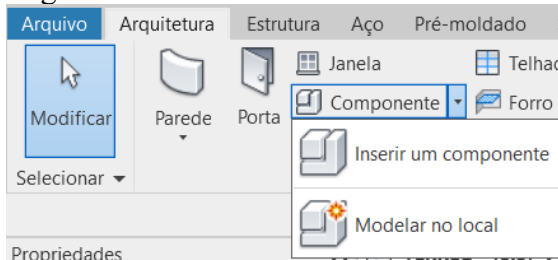


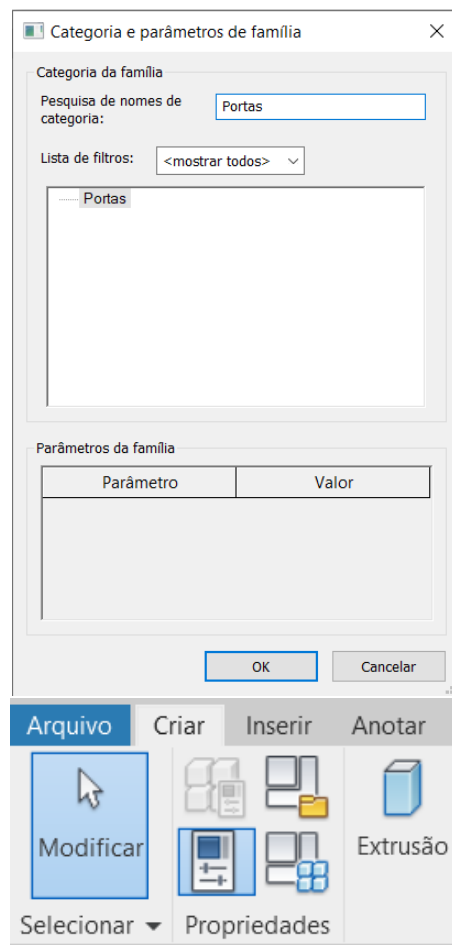
Fonte: Autor, 2023.

Em seguida foi necessário criar elementos para identificar as manifestações em esquadrias, para isso, usou-se o procedimento a seguir. Este processo deve ser feito para cada tipo de manifestação e esquadrias.

- Barra de tarefas > Componente > Modelar no Local > Criar > Extrusão (Figura 22).

Figura 22 - Modelando um novo elemento





Fonte: Autor, 2023.

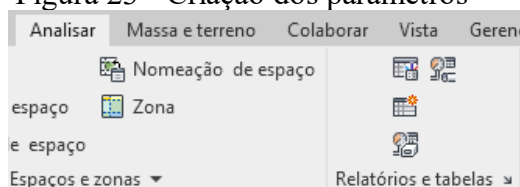
Após a criação de todos os elementos de piso, paredes e forro, além das esquadrias, foi necessário a criação de tabela e Tag para que de fato o programa identificasse e contabilizasse esses novos elementos criados. Portanto, seguiu-se o seguinte procedimento para a criação das tabelas e tag, respectivamente.

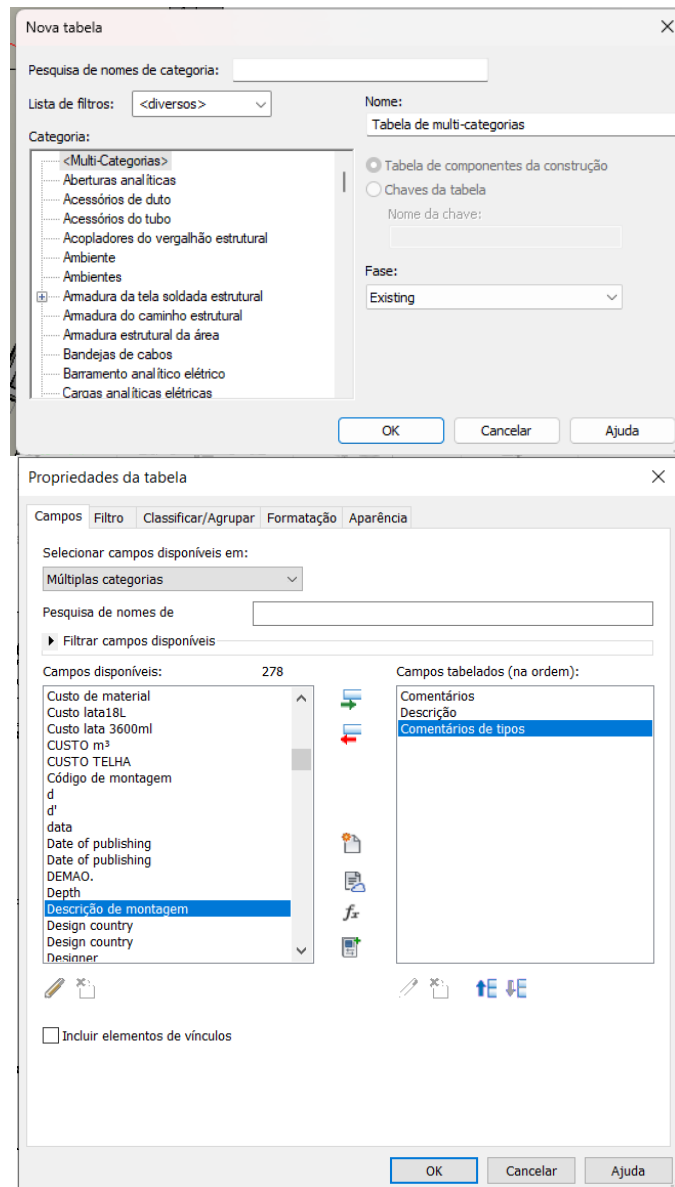
Para as tabelas, elas deveriam conter ambiente e tipo de manifestação, em seguida as possíveis causas. Ao final, o programa disponibiliza essas tabelas relacionadas a cada parte da edificação, alvenarias, paredes, piso, forro e esquadrias.

➤ Tabela:

- Barra de tarefas > Analisar > Tabelas/Quantidades > Fase > Existing > Selecionar (Figura 23).

Figura 23 - Criação dos parâmetros





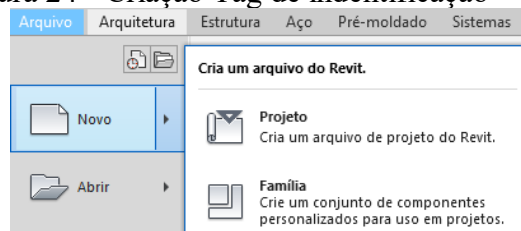
Fonte: Autor, 2023.

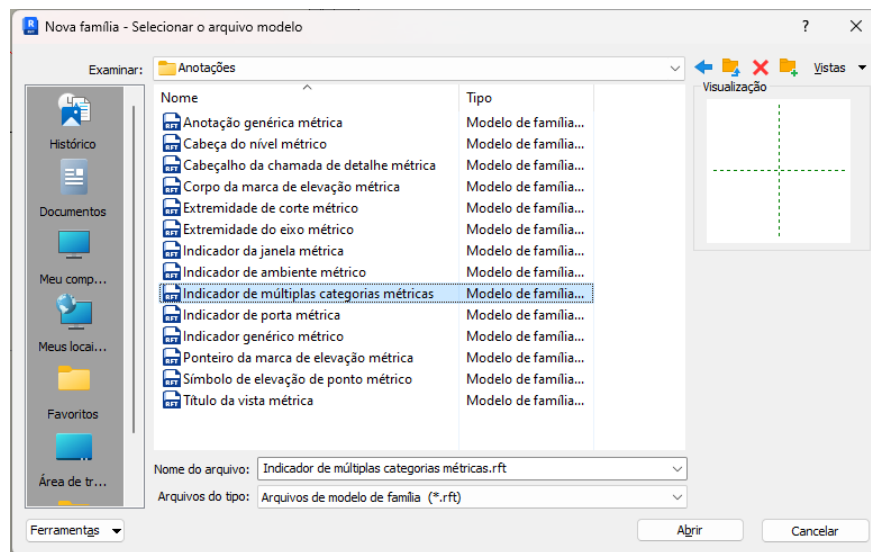
Onde os comentários contabilizam o local, descrição tipo e comentários de tipo as causas das manifestações.

➤ Tag:

- Barra de tarefas > Arquivo > Novo > Famílias > Anotações > Indicador de múltiplas categorias (Figura 24).

Figura 24 - Criação Tag de indentificação

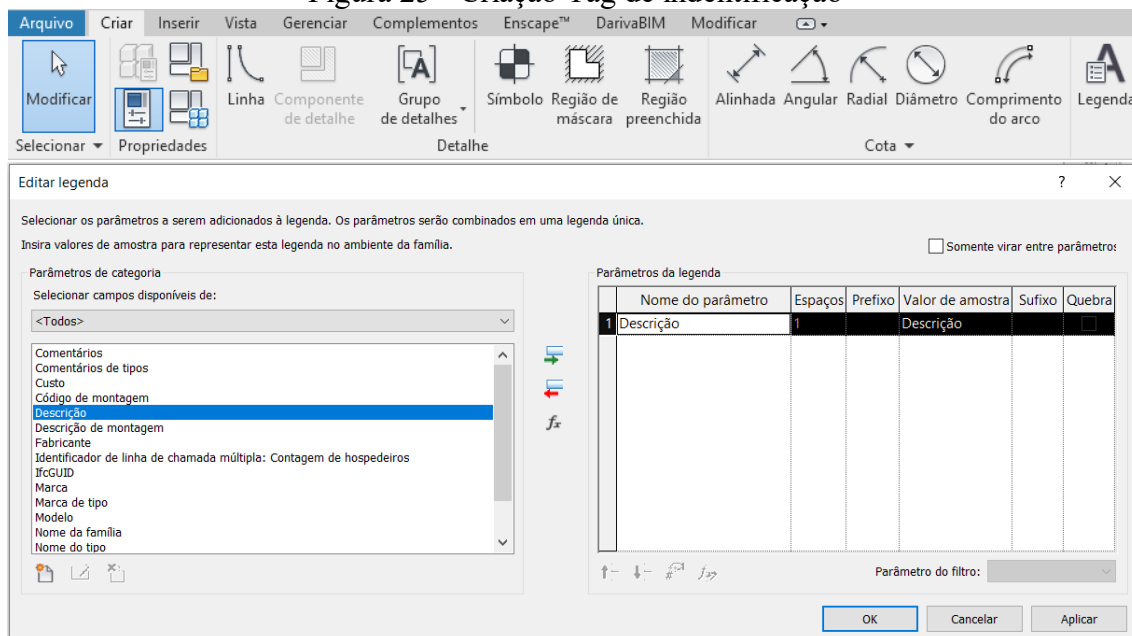




Fonte: Autor, 2023.

- Barra de tarefas > Criar > Legenda > Criar novo > Selecionar (Figura 25).

Figura 25 - Criação Tag de indentificação

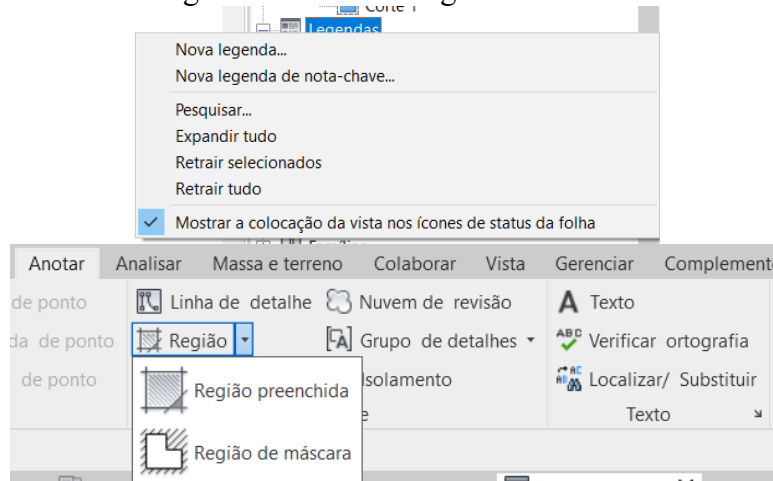


Fonte: Autor, 2023.

Por fim, para a identificação das respectivas manifestações em prancha foi necessário a criação de legendas, de maneira a melhorar o entendimento do projeto em planta, dessa forma, seguiu-se o procedimento abaixo.

- Legenda > Nova Legenda > Barra de Tarefas > Anotar > Região Preenchida > Texto (Figura 26).

Figura 26 - Criando legendas



Fonte: Autor, 2023.

A partir da criação da primeira legenda é possível a criação das demais, o resultado final pode ser observado na Figura abaixo.

Figura 27 - Legendas

	Mofo
	Fissura
	Danificada
	Desencaixe
	Descascamento/ Bolhas
	Descoloração
	Dificuldade em abrir
	Fenda
	Mancha
	Falha nas juntas
	Folga

Fonte: Autor, 2023.

3.4 Formulário Google

Após o procedimento prescrito anteriormente, foi necessário a criação de um formulário para a realização da inspeção predial, onde seriam analisadas as alvenarias, esquadrias, piso e forro da edificação. Para isso foi usado o formulário Google (Figura 28), no qual foi inserido cada tipo de manifestação encontrada de forma individual, onde o próprio formulário disponibiliza a análise através de gráficos (Figura 29). Ao final deste trabalho é possível verificar todo questionário aplicado.

Figura 28 - Formulário Google

Perguntas Respostas 32 Configurações

Check-List das manifestações patológicas

Descrição do formulário

local: *

Texto de resposta curta

Data: *

Mês, dia, ano

Paredes *

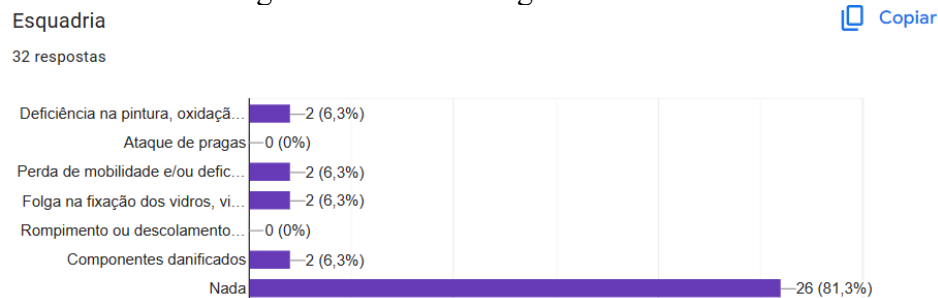
☐ Fissura

☐ Eflorescência / manchas de mofo / bolor

☐ Calta ou deficiência nas juntas da parede e janela

Fonte: Autor, 2023.

Figura 29 - Resultado geral fornecido



Fonte: Autor, 2023.

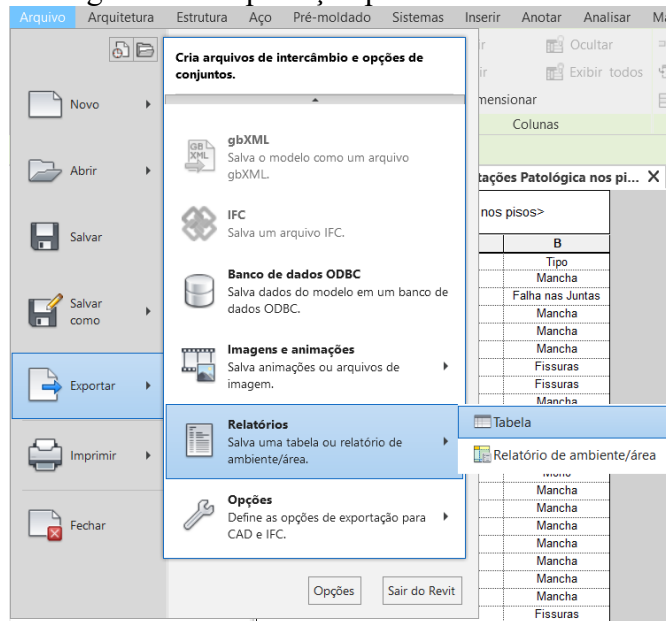
Por fim, foi realizada a introdução das manifestações encontradas no bloco junto à projeção da edificação, levando em consideração uma estimativa do local e proporção de cada uma delas.

3.5 Método GUT

Tendo em mãos os dados coletados, foi usado planilha no excel para propor medidas corretivas e quantificar o grau de risco e de prioridade, conforme o método GUT, de forma que ele calcule e informe qual manifestação deve sofrer uma intervenção primeiro. Dessa forma foi feita a importação dos dados oferecidos pelo revit para o excel, como mostra o esquema a seguir.

- Barra de Tarefas > Arquivo > Exportar > Relatórios > Tabela (Figura 30).

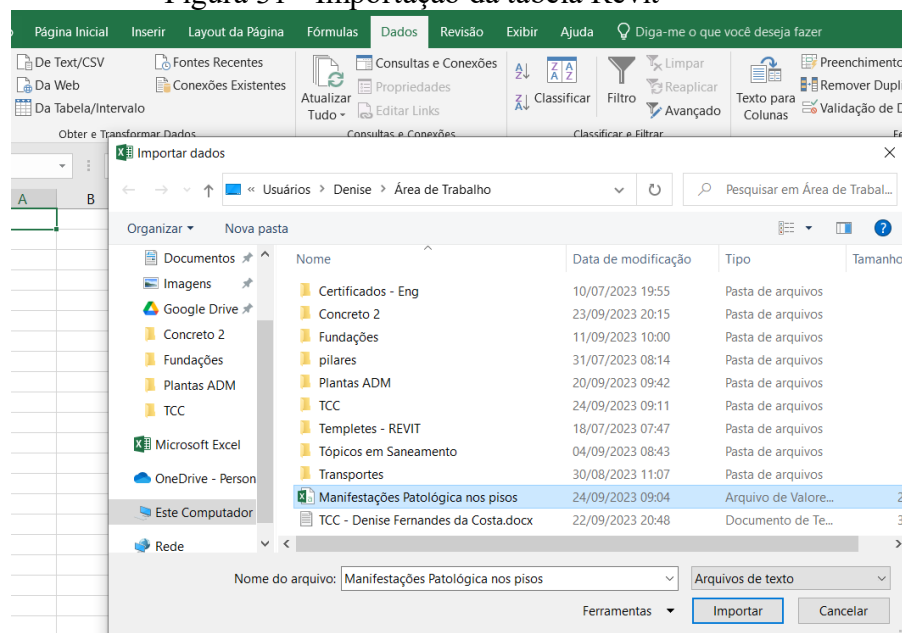
Figura 30 - Exportação para o Excel



Fonte: Autor, 2023.

- Barra de tarefas > Dados > Texto de CSV > Importar (Figura 31).

Figura 31 - Importação da tabela Revit



Fonte: Autor, 2023.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

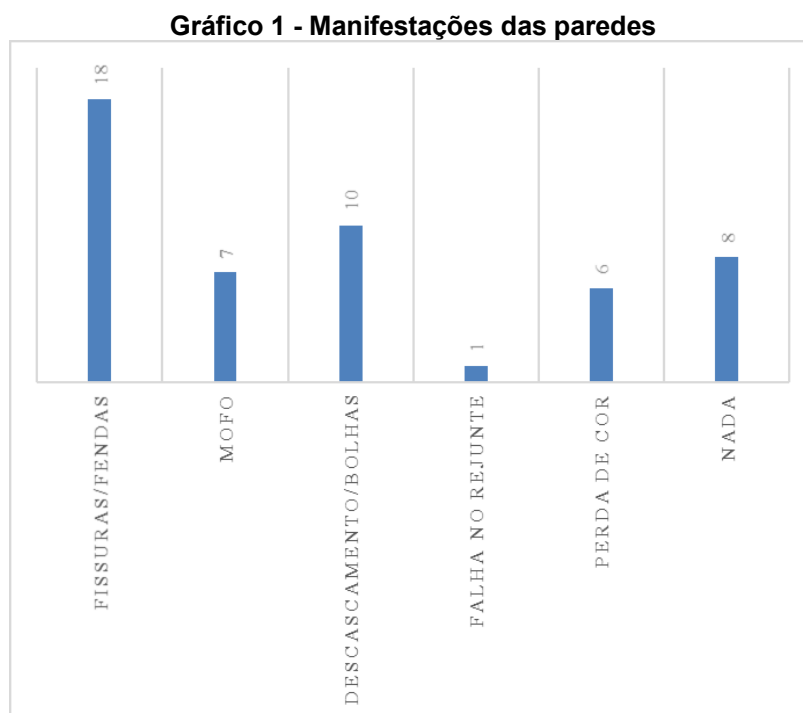
Ao todo foram analisados 32 cômodos, sendo 25 salas, entre elas copa, banheiros, auditório e administrativo em geral, além de dois corredores, um HALL e quatro fachadas, sendo elas frontal, posterior, lateral direita e esquerda. No entanto, não foi possível verificar todas as salas do bloco, uma vez que não foi permitida a entrada por parte de terceirizados da

instituição, que por sua vez não possuíam autorização para abertura dessas salas, como salas técnica, psicólogo, assistente social, assistente, planejamento e ADM, almoxarifado e depósito. Vale ressaltar que não foi possível analisar elementos de fundações e cobertura, por necessitar de uma avaliação mais precisa.

A inspeção foi executada em três dias, onde no primeiro dia (14/09/2023) foi realizada na sala da Pilares, BWC e PNE feminino e masculino, corredores e hall, posteriormente no dia 10/10/2023, as salas da engrenagem, descanso, direção, assim como a copa, banheiro e recepção do local, sala de reuniões, financeiro/compras e contratos, Coae, TI e Segurança do trabalho, arquivo e copa, por fim, no dia 22/10/2023 os demais cômodos e fachadas.

No término da inspeção predial, pode-se perceber que as principais manifestações patológicas presentes no bloco são fissuras, manchas de mofo, infiltrações, descascamento e perda da cor, sejam elas nas paredes, forro, piso ou esquadrias.

A primeira etapa da inspeção de cada parte da edificação foi através da análise das paredes, que apresentaram em grande escala a aparição de fissuras e descascamento/bolhas, mas ainda foram encontradas manchas de mofo, falhas nos rejunte e perda de cor (Gráfico 1).



Fonte: Autor, 2023.

Para classificação das fissuras, trincas ou fendas, foi usada a tabela de Oliveira *et al.* (2017), onde ele faz a classificação do tamanho com relação às aberturas, dessa forma, como mostra o Quadro 1 apresentado no início deste trabalho, as salas nas quais apresentaram algum

tipo de abertura nas paredes, estas foram classificadas como fissura, uma vez que são menores que 0,5mm, todavia, foram encontradas aberturas em um pilar localizado na recepção da diretoria e na alvenaria da fachada posterior, cuja suas classificações se enquadram como fendas, tendo em vista que chega à 8mm de abertura (Figura 32). Por fim, foram registradas manchas, descascamentos, perda de cor, que aconteceu em grande escala nas fachadas nas quais é possível observar em toda a sua extensão (Figura 33).

Figura 32 - Fissura e Fendas em Paredes



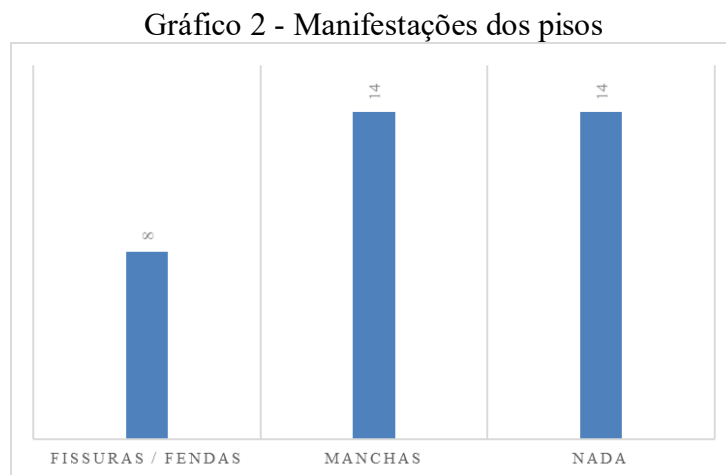
Fonte: Autor, 2023.

Figura 33 - Perda de cor, Descascamento, Manchas e Bolhas em Paredes



Fonte: Autor, 2023.

Seguiu-se o mesmo processo para os pisos, onde as principais manifestações encontradas foram fissuras e manchas, sejam elas devidas infiltração, mofo ou uso diário (Gráfico 2).



Fonte: Autor, 2023.

Feito a mesma análise para as aberturas presentes nos pisos, na parte interna da edificação essas aberturas apresentam dimensões menores que 0,5mm, dessa forma, se enquadram como fissura, todavia, foram encontradas aberturas maiores no piso das fachadas, principalmente na frontal e posterior que por sua vez, classificam-se como fendas, como mostra a Figura 34, além de manchas de mofo que se propagam em toda fachada frontal e posterior.

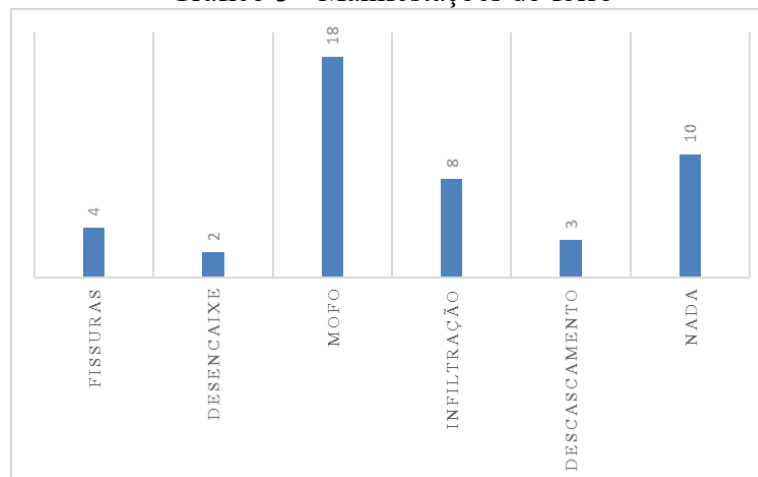
Figura 34 - Fissura, Fendas e Manchas em Pisos -



Fonte: Autor, 2023.

Dando continuidade à inspeção, a mesma análise se repetiu para o forro de toda a edificação, onde as principais manifestações encontradas foram manchas de infiltração ou mofo, fissuras, desencaixe e descascamento (Gráfico 3).

Gráfico 3 - Manifestações do forro



Fonte: Autor, 2023.

Da mesma forma, foram analisados os tamanhos das aberturas que se classificam como fissuras, por sua dimensão ser menor que 0,5mm. E as demais manifestações em questões, manchas, desencaixe e descascamento estão representadas na Figura 35, respectivamente.

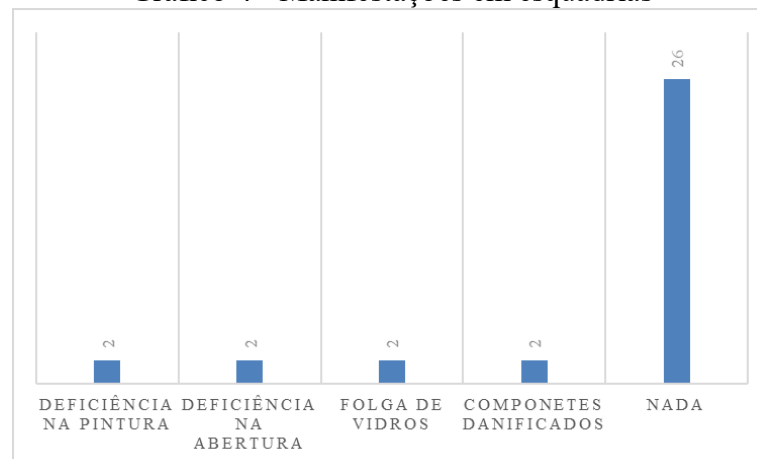
Figura 35 - Descascamento, Desencaixe e Manchas em forro



Fonte: Autor, 2023.

Por fim, foram analisadas as esquadrias, onde foram encontrados problemas como abertura de porta, além de outros danos presentes nelas e desencaixe de vidro em janela (Gráfico 4).

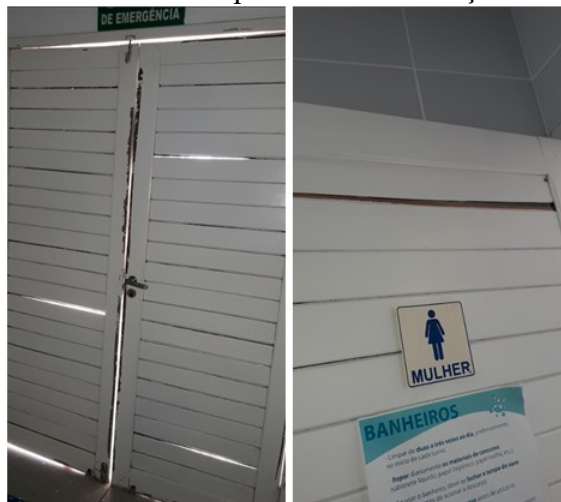
Gráfico 4 - Manifestações em esquadrias



Fonte: Autor, 2023.

As deficiências na abertura e pintura surgiram juntamente com a danificação, elas são encontradas nas portas de banheiro e saída de emergência (Figura 36). Por fim, as folgas dos vidros estão presentes nas janelas dos banheiros.

Figura 36 - Deficiência na pintura e Danificação de esquadrias



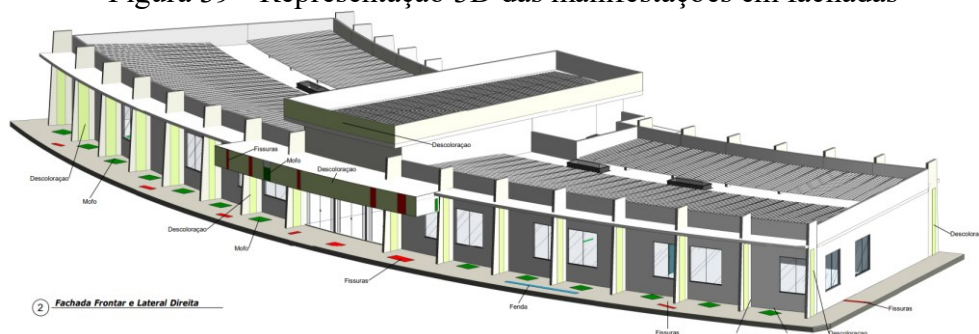
Fonte: Autor, 2023.

Com o prédio já modelado no revit, e com a criação dos elementos citados acima foi possível adicionar as manifestações em seus respectivos locais de forma estimativa em relação a posição e proporção, como pode ser observado nas vistas 3D e em planta (Figuras 37 a 40).

Figura 38 - Localização das Manifestações - Planta de forro

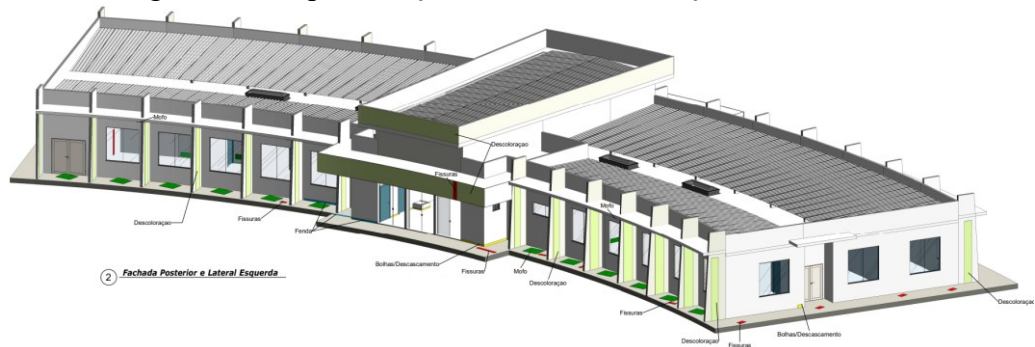


Figura 39 - Representação 3D das manifestações em fachadas



54

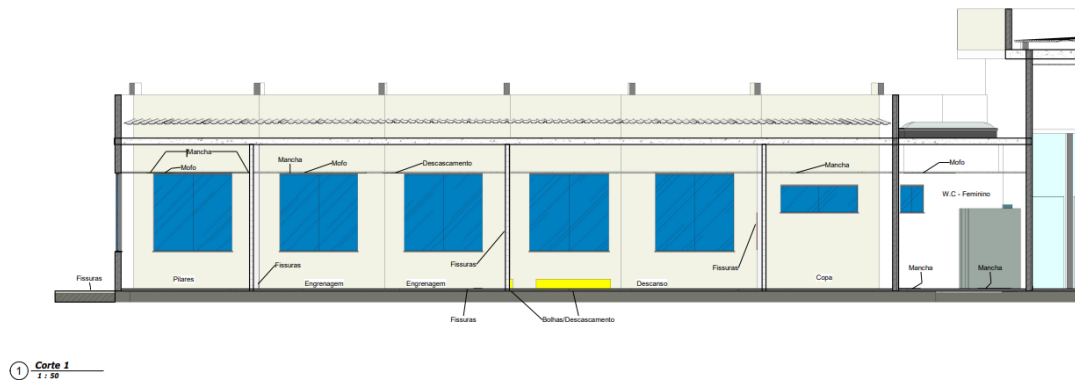
Figura 40 - Representação 3D das manifestações em fachadas



Fonte: Autor, 2023.

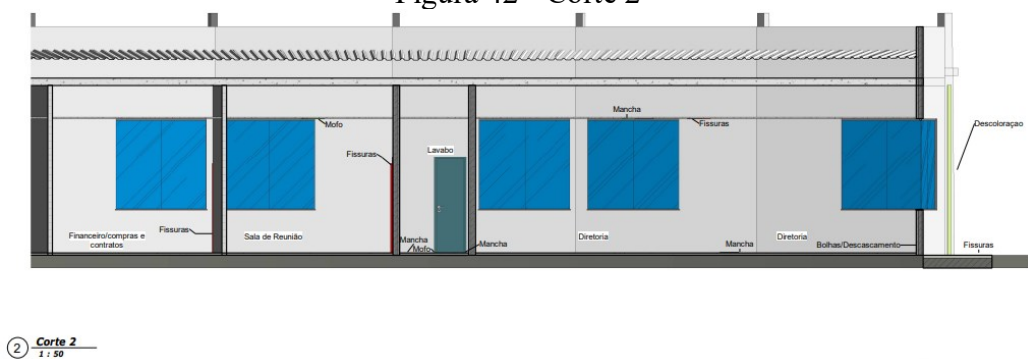
Para melhor visualização das manifestações da parte interna da edificação, foram feitos para visualizar os principais pontos, como mostram as Figuras 41 a 45.

Figura 41 - Corte 1



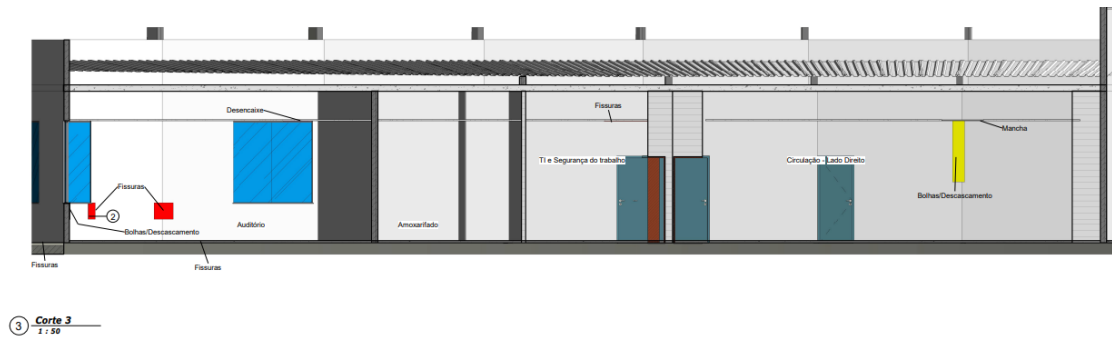
Fonte: Autor, 2023.

Figura 42 - Corte 2



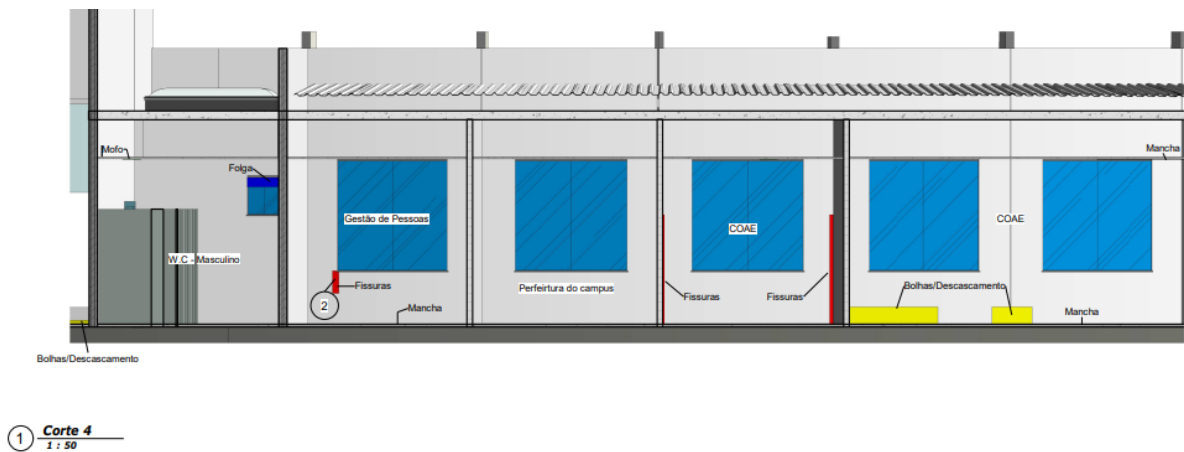
Fonte: Autor, 2023.

Figura 43 - Corte 3



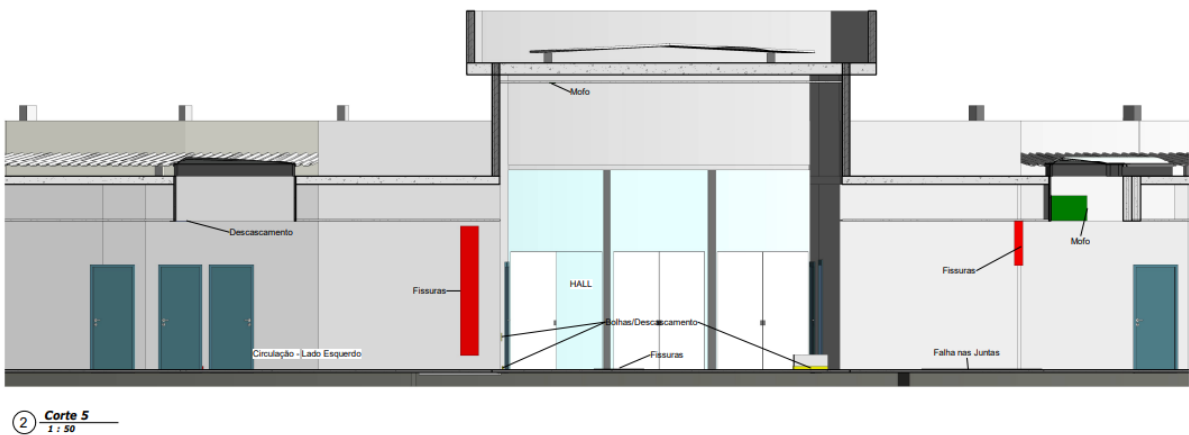
Fonte: Autor, 2023.

Figura 44 - Corte 4



Fonte: Autor, 2023.

Figura 45 - Corte 5



Fonte: Autor, 2023.

Após a implementação das manifestações no programa, ele forneceu os tipos e os ambientes nos quais poderia ser encontrados, e posteriormente foi acrescentado suas possíveis causas, como mostra a Figura 46. Esse processo foi seguido para as paredes, piso, forro, janelas e portas.

Figura 46 - Tabela fornecida pelo Revit

<Manifestações Patológicas de Paredes>		
A	B	C
Ambiente	Tipo	Possível Causa
Pilares	Bolhas/Descascamento	Aplicação da tinta em paredes umidas
Pilares	Fissuras	Camada muito grossa da massa fina ou má qualidade
BWC - Feminino	Mancha	Umidade
BWC - Feminino	Mancha	Umidade
Circ. lado direito	Fissuras	Camada muito grossa da massa fina ou má qualidade
Circ. lado direito	Bolhas/Descascamento	Aplicação da tinta em paredes umidas
Domus	Mofo	Excesso de Umidade
Domus	Mofo	Excesso de Umidade
Domus	Mofo	Excesso de Umidade
Domus	Bolhas/Descascamento	Aplicação da tinta em paredes umidas
PNE - Feminino	Falhas nas Juntas	Retração

Fonte: Autor, 2023.

Por fim, com a importação dessas tabelas no Excel foi possível determinar o grau de gravidade e suas possíveis causas (Figura 47), para isso foi usada a tabela de Periard, (2011), mostrado no Quadro 5, deste trabalho.

Figura 47 - Aplicação do método GUT

Manifestações Patológicas no Forro						
Local	Tipo	Possíveis Causas	Gravidade	Urgência	Tendência	Pontuação
Diretoria	Fissuras	Falta de juntas de movimentação ou dilatação, movimentação entre a parede e o forro.	2	2	3	12
TI e Segurança do trabalho	Fissuras	Falta de juntas de movimentação ou dilatação, movimentação entre a parede e o forro.	2	2	3	12
Arquivo	Fissuras	Falta de juntas de movimentação ou dilatação, movimentação entre a parede e o forro.	2	2	3	12

Fonte: Autor, 2023.

De forma resumida, foi organizado por ordem crescente o grau de prioridade através das pontuações, como mostra nas figuras a seguir.

Figura 48 - Priorização das paredes

Priorização - Paredes	
Tipo	Pontuação
Fendas	27
Falha nas juntas	12
Fissuras	12
Mancha	6
Decoloração	4
Mofo	3
Bolhas/Descascamento	2

Fonte: Autor, 2023.

Figura 49 - Priorização dos pisos

Priorização - Piso	
Tipo	Pontuação
Fendas	27
Fissuras	12
Mancha	6
Mofo	3

Fonte: Autor, 2023.

Figura 50 - Priorização do forro

Priorização - Forro	
Tipo	Pontuação
Fissuras	12
Desencaixe	12
Mofo	3
Mancha	2
Descascamento	2

Fonte: Autor, 2023.

Figura 51 - Priorização das esquadrias

Priorização - esquadrias	
Tipo	Pontuação
Folga	2
Danificada	2
Dificuldade para abrir	2

Fonte: Autor, 2023.

Para otimização de espaço, foi criado uma tabela com os tipos de manifestações, possíveis causas e medidas corretivas (Tabelas 1, 2 e 3). As fissuras nas quais estiverem enumeradas, estas representam problemas ou falta de vergas e contravergas, consequentemente estão localizadas próximos as esquadrias.

Vale ressaltar que a análise das manifestações foram feitas de forma visual, de modo que seja necessário a realização de investigações mais aprofundadas para realmente caracterizar e apontar as medidas corretivas direcionadas e específica. Portanto, as medidas corretivas foram propostas de forma genérica.

Tabela 1 - Medidas corretivas para paredes e pisos

Manifestações patológicas em paredes e pisos		
Tipo	Possível Causa	Medida Corretivas
Bolhas/Descascamento	Aplicação da tinta em paredes úmidas	Raspar e escovar toda superfície, lixar e limpar toda superfície; aplicar uma demão de Fundo Preparador de Paredes e aguardar secagem, aplicar de 2 a 3 demãos de massa corrida (interno), lixar e limpar bem toda a superfície; aplicar de 2 a 3 demãos de tinta (MONTECIELO E EDLER, 2016).
Descoloração	Exposição ao sol	Aplicação de tinta para fachadas, resistente aos raios ultravioletas (TINTAS e PINTURAS, 2023).
Falhas nas Juntas	Desgaste	Remover todo o rejunte danificado, fazer a limpeza do local, aplicar a massa em todo rejuntamento, limpar a área suja, esperar a cura e limpar novamente (LUNA, 2021).
Fenda	Não determinada	Em caso de corrosão deve-se: escorar a estrutura; remover concreto comprometido; reconstituir a seção da armadura; reforçar componente estrutural e aplicar revestimento de proteção (COSTA FILHO, 2022).
Fissuras 1, 2, 3 e 4	Inexistência ou deficiência de verga ou contra verga	Reparar as fissuras (correndo o risco de voltar novamente) ou implantar a verga ou contraverga (ALHO et al., 2021).
Fissuras em paredes	Camada muito grossa da massa fina ou má qualidade	Limpar e lixar a fissura; abrir a fissura e preencher com vedante acrílico; refazer o reboco (COSTA FILHO, 2022).
Fissuras em piso	Retração	Se no futuro tornar trincas deve-se aplicar selante acrílico, impermeabilizantes e tela de poliéster (CONCRESUPER, 2022).
Mancha	Umidade	Avaliar a fonte da infiltração; fazer reparo; Aplicação de impermeabilizante (COSTA FILHO, 2022).
Mofo	Excesso de Umidade	Limpeza do substrato; lixar o mofo e bolor; utilizar produtos; removedores; aplicar soluções desinfetantes; Repintura com material adequado (COSTA FILHO, 2022).

Fonte: Autor, 2023.

Tabela 2 - Medidas corretivas para forro

Manifestações patológicas em forro		
Tipo	Possível Causa	Medida Corretivas
Desencaixe em forro de	Infiltração	Retirar a placa que umedeceu, parafusar uma nova chapa, se houver furos menores que um dedo, pode-se

gesso acartonado		tampar com massa corrida (BLOG DO GESSEIRO, 2016).
Fissuras	Falta de juntas de movimentação ou dilatação, movimentação entre a parede e o forro.	Limpeza do local da fissura, e em seguida a reparação com auxílio de espátula e massa corrida, após a secagem da massa, a mesma é lixada, e é feito a aplicação de tinta para o acabamento (SOUZA, 2020).
Mancha	Umidade	Para aparição de furos menores que 60x60 cm, pode-se tampar com massa corrida, sem a retirada da placa, após isso realizar a pintura (BLOG DO GESSEIRO, 2016).
Descascamento	Aplicação da tinta em paredes úmidas	Raspar e escovar toda superfície, lixar e limpar toda superfície; aplicar uma demão de Fundo Preparador de Paredes e aguardar secagem, aplicar de 2 a 3 demãos de massa corrida (interno), lixar e limpar bem toda a superfície; aplicar de 2 a 3 demãos de tinta (MONTECIELO E EDLER, 2016).
Mofo	Excesso de Umidade	Limpeza do substrato, lixar o mofo e bolor, utilizar produtos removedores, repintura (COSTA FILHO, 2022).

Fonte: Autor, 2023.

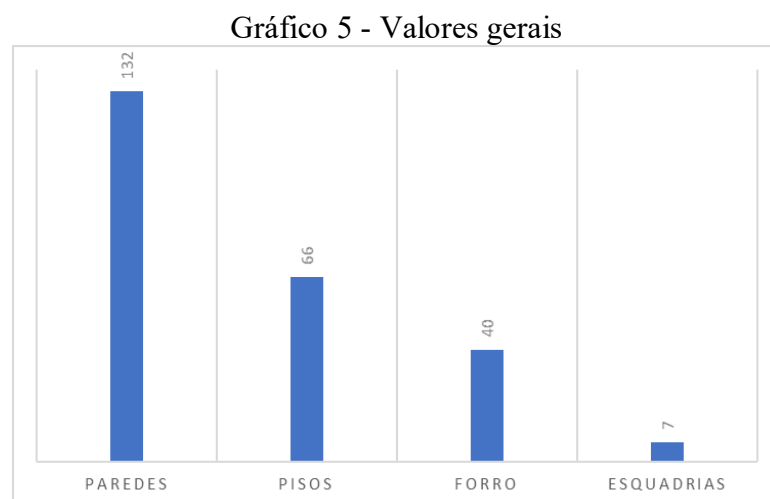
Tabela 3 - Medidas corretivas em esquadrias

Manifestações patológicas em esquadrias		
Tipo	Possível Causa	Medida Corretivas
Janelas		
Folga	Vento	Ajustar a fixação. Preparar a estrutura, aplicar o selante, inserir o vidro novamente, aplicar selante novamente e conectar os batentes, limpar (LOCTITE, 2023).
Portas		
Danificada	Exposição a intempéries, ou mau uso	Remover ou proteger os acessórios, remover a tinta danificada ou descascada, lixar a superfície, limpar a poeira, aplicar de nova tinta (GOMES, 2023).
Dificuldade para abrir	Expansão devido umidade, ou folga nos parafusos	Lixar as partes que sobram ou apertar/trocar os parafusos (HABITISSIMO, 2023).

Fonte: Autor, 2023.

Para as manifestações encontradas no forro, é necessário a verificação da cobertura e averiguar se há vazamento, como em calhas, rufos etc, e fazer a manutenção, para então realizar as do forro, que no entanto, não foi analisado para elaboração do trabalho.

Logo observa-se a grande quantidade de manifestações presentes no bloco, uma vez que foram levantadas 132 em paredes, 66 em pisos, 40 em forros e sete em esquadrias (Gráfico 5), no qual representa o valor de 245 manifestações registradas.



Fonte: Autor, 2023.

Tais valores têm proporção considerável, uma vez que a edificação foi inaugurada em 2014, tornando-a um prédio novo. Outro ponto que se deve levar em consideração é que a vistoria não abrangeu toda a edificação, faltando cerca de oito salas, cobertura e fundações, portanto, a quantidade de manifestações patológicas presentes no prédio pode chegar ao número maior.

Vale enfatizar que todas as tabelas, questionário de inspeção e pranchas com os detalhes da edificação estão expostos nos apêndices deste trabalho.

5. CONCLUSÃO

Este trabalho teve como principal objetivo o levantamento das manifestações patológicas mais evidentes no bloco administrativo da UFERSA – Caraúbas/RN, através de uma inspeção predial na edificação, onde foram coletados os dados, como local e tipo de manifestação, para que com o auxílio da metodologia BIM fosse feito a representação 3D desses locais e seus respectivos sintomas, com o intuito de ajudar na identificação e gestão da manutenção, uma vez que foram apresentadas medidas de correção para as suas possíveis causas e a prioridade em que se deve tomar para o reparo.

A partir do levantamento teórico sobre o assunto, observa-se o quão comum é a presença dessas doenças da edificação, uma vez que comprometem a integridade do local, podendo gerar danos financeiros e a saúde das pessoas. Constatou-se também, o déficit em pesquisas que relacione a metodologia BIM às manifestações patológicas, de forma que possa ajudar a realizar a manutenção do ambiente de forma mais eficaz, tendo em vista que o programa mostra o local, proporção estimada e tipo, facilitando na tomada de decisões para medidas corretivas.

Dessa forma, nota-se a necessidade de mais pesquisas sobre essa relação entre esses dois âmbitos da construção civil, de forma a melhorar a inspeção e diminuir o número de manifestações presentes nas edificações já existentes. Vale ressaltar que a principal forma de evitar o surgimento dessas anomalias ainda é a boa execução, com profissionais capacitados e materiais de boa qualidade.

Com isso, conclui-se que a pesquisa obteve o resultado esperado, de forma que foi possível usar o BIM junto à inspeção predial para representação mais realista das manifestações patológicas presentes no prédio, de forma que, através de planilhas associadas ao excel, forneça as possíveis causas e suas respectivas medidas corretivas, com o intuito de ajudar na manutenção da edificação. Por fim, vale enfatizar, que é necessário realizar uma inspeção mais minuciosa no local, tendo em vista que alguns desses sintomas podem ser ocasionados devido problemas nas fundações ou cobertura, nas quais não foram feitos a inspeção.

REFERÊNCIAS:

A TINTA APLICADA DESBOTOU E/OU ESBANQUIÇOU, QUAL O PROBLEMA E COMO RESOLVER. 2023. Publicado por tintasepintura. Disponível em: https://tintasepintura.pt/questoes_frequentes/a-tinta-aplicada-desbotou-e-ou-esbanquicou-qual-o-problema-e-como-resolver/. Acesso em: 29 set. 2023.

ALHO, Jameson *et al.* Patologia na construção civil em decorrência da falta de vergas e contravergas em portas e janelas conforme as normas técnicas. In: CONGRESSO LANITOAMERICANO DE PATOLOGIA DE LÁ CONSTRUCCION E XVIII DE CONTROL DE CALIDAD EN LA CONSTRUCCION, 16., 2021, Brasil. [S.L.]: 2021. p. 1470-1480. Disponível em: <https://doi.editoracubo.com.br/10.4322/conpat2021.566>. Acesso em: 28 set. 2023.

Andrade, L. M. *et al.* (2021). Análise de patologias em instalações hidráulicas e sanitárias de edificações residenciais e comerciais / Analysis of pathologies in hydraulic and sanitary installations of residential and commercial buildings. *Brazilian Journal of Development*, 7(11), 109639–109658. <https://doi.org/10.34117/bjdv7n11-541>. Acesso em: 27 jun. 2023.

ANTUNES, Camila. **Corrosão em concreto**. 2014. 12 slides, color. Disponível em: <https://www.slideshare.net/camilaanttunes/corroso-em-concreto#5>. Acesso em: 29 set. 2023.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS DE TÉCNICAS. **NBR 9575**: Impermeabilização - Seleção e projeto. Rio de Janeiro: ABNT, 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS DE TÉCNICAS. **NBR 16747**: Inspeção predial — Diretrizes, conceitos, terminologia e procedimento. 1 ed. Rio de Janeiro: ABNT, 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS DE TÉCNICAS. **NBR 15575**: Edificações habitacionais - Desempenho Parte 1: Requisitos Gerais. 5 ed. Rio de Janeiro, 2021. 110 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS DE TÉCNICAS. **NBR 6118**: Projeto Estrutural de Concreto. 4 ed. Rio de Janeiro, 2023. 242 p.

ARRUDA, Victor. **O que você não sabia sobre Infiltrações**. 2018. Publicado por Inova Civil. Disponível em: <https://www.inovacivil.com.br/o-que-voce-nao-sabia-sobre-infiltracoes/>. Acesso em: 27 jun. 2023.

BAUER, Roberto José Falcão. Patologia Em Revestimento de Argamassa Inorganica. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DETECNOLOGIA DAS ARGAMASSAS, 2., 1997, Salvador. Salvador, 1997. p. 320-333. Disponível em: <https://www.scribd.com/document/232187509/Patologia-Em-Revestimento-de-Argamassa-Inorganica>. Acesso em: 27 jun. 2023.

Braga, I. C., Brandão, F. S., Ribeiro, F. R. C., Diógenes, A. G. (2019), “Aplicação da Matriz GUT na análise de manifestações patológicas em construções históricas”, Revista ALCONPAT, 9(3), pp. 320–335, Disponível em: <http://dx.doi.org/10.21041/ra.v9i3.400>. Acesso em: 21 jun. 2023.

BRASIL. Decreto nº 9983. **Estratégia Nacional de Disseminação do Building Information Modelling**. Brasília, 22 agosto 2019. Disponível em:

https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2019/Decreto/D9983.htm#art15. Acesso em: 07 jun. 2023.

CARVALHO, Emerson Meireles de; ALMEIDA, Levy Santos. CHECK-LIST PARA INSPEÇÕES PREDIAIS RESIDENCIAIS DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS: DESENVOLVIMENTO E APLICAÇÃO. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE AVALIAÇÃO E PERÍCIA, 19., 2017, Foz do Iguaçu. COBREAP, 2017. p. 1-34. Disponível em: <https://ibape-nacional.com.br/biblioteca/wp-content/uploads/2017/08/096.pdf>. Acesso em: 12 jun. 2023

COMO COLOCAR JANELA DE VIDRO: CONSERTE SEM DOR DE CABEÇA. 2023. Publicado por loctite. Disponível em: <https://www.loctite-consumo.com.br/pt/como-colar/reparos-em-casa/como-trocar-o-vidro-da-janela-sem-dorde-cabeca.html>. Acesso em: 28 set. 2023.

Como resolver problemas de fissuração por retração do concreto? 2022. Publicado por concresuper. Disponível em: <https://concresuper.com.br/como-resolver-problemas-de-fissuracao-por-retracao-do-concreto/>. Acesso em: 29 set. 2023.

COSTA FILHO, Jorge Veiga Silva. **GESTÃO DA MANUTENÇÃO PREDIAL COM BIM: ESTUDO DE CASO AÇOUGUE PÚBLICO CARAÚBAS-RN**. 2022. 73 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Caraúbas, 2022.

DICAS para evitar que as portas raspem no chão. 2023. Publicado por habitissimo. Disponível em: <https://projetos.habitissimo.com.br/projeto/dicas-para-evitar-que-as-portas-raspem-no-chao>. Acesso em: 28 set. 2023.

FÁVERI, Rafael de; SILVA, Alexandre da. MÉTODO GUT APLICADO À GESTÃO DE RISCO DE DESASTRES: uma ferramenta de auxílio para hierarquização de riscos. **Revista Ordem Pública e Defesa Social**, v. 9, n. 1, p. 1-15, jan/jun 2016. Disponível em: <https://rop.emnuvens.com.br/rop/article/view/112/105>. Acesso em: 07 jun. 2023.

FERREIRA. **Patologia e reabilitação - Queda da tijoleira de revestimento da fachada do edifício**. 2011. Disponível em: <https://propriedadehorizontal.blogspot.com/2011/05/patologias-nas-fachadas-das-edificacoes.html>. Acesso em: 29 set. 2023.

FIGUEIREDO JÚNIOR, Geraldo Josafá de. **PATOLOGIAS EM REVESTIMENTOS DE FACHADAS**: diagnóstico, prevenção e causas. 2017. 92 f. Monografia (Especialização) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/42782/1/MOGRAFIA%20GERALDO%20JR..pdf>. Acesso em: 27 jun. 2023.

FISSURA, TRINCA OU RACHADURA? 2020. Publicado por Proticosej. Disponível em: <https://www.porticosej.com.br/blog/fissura-trinca-ou-rachadura>. Acesso em: 29 set. 2023.

FONTES, Alexandre Daniel Ribeiro. **Proposta de Sistema de Gestão da Manutenção de Edifícios Suportado por Ferramentas BIM**: estudo de caso. 90 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Civil, Departamento de Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia Universidade do Porto, Porto, 2014. Disponível em: <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/71542/2/27589.pdf>. Acesso em: 19 jun. 2023.

- GAKLIK, Émille Schmidt. **Jardim histórico do Palacete Dr. Astrogildo de Azevedo: mapeamento de manifestações patológicas e métodos de limpeza**. 2012. 185 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2012. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/7795/GAKLIK%2C%20EMILLE%20SCHMIDT.pdf?sequence=1>. Acesso em: 21 jun. 2023.
- GARCIA, Letícia Ramos; BUENO, Cristiane; SILVA, Sandra Regina Mota. Estudo do potencial de ferramentas bim aplicadas à manutenção predial em edifícios públicos. **Brazilian Journal Of Development**, [S.L.], v. 5, n. 10, p. 17185-17196, out. 2019. Brazilian Journal of Development. <http://dx.doi.org/10.34117/bjdv5n10-001>.
- GOMES, Dayana. **CERÂMICA SOLTANDO: DIAGNÓSTICO, CAUSAS E RECUPERAÇÃO**. 2020. Disponível em: <https://www.edificaconsultoria.com.br/post/2019/11/26/cer%C3%A2mica-soltando-diagn%C3%B3stico-causas-e-recupera%C3%A7%C3%A3o>. Acesso em: 28 jun. 2023.
- GOMES, Luciana. **Como pintar porta de madeira: guia completo**. 2023. Publicado por decoração e projetos. Disponível em: <https://www.decoracaoeprojetos.com.br/como-pintar-porta-de-madeira/#:~:text=Como%20pintar%20porta%20de%20madeira%20que%20j%C3%A1%20foi,Finaliza%C3%A7%C3%A3o%20e%20secagem%20...%208%20D%C3%BAvidas%20frequentes%20>. Acesso em: 28 set. 2023.
- Gonzaga, G. B. M., Galdino, L. R. N., da Silva, A. L., Alves, D. M. de L., Carvalho De Mello, M. F. B. W., & Gomes, T. C. P. (2017). ESTUDO DE CASO: PATOLOGIAS MAIS DECORRENTES NAS RESIDÊNCIAS DA COMUNIDADE RAFAEL. *Caderno De Graduação - Ciências Exatas E Tecnológicas - UNIT - ALAGOAS*, 3(3), 107. Disponível em <https://periodicos.set.edu.br/fitsexatas/article/view/3711>. Acesso em: 27 jun. 2023.
- GU, Ning; LONDON, Kerry. **Understanding and facilitating BIM adoption in the AEC industry**. 2010. Elaborado por Automation in Construction. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0926580510001317?via%3Dihub>. Acesso em: 30 maio 2023.
- GUT_GRAVIDADE, Urgência e Tendência. In: MEIRELES, Manuel. **Ferramentas administrativas para identificar, observar e analisar problemas**. São Paulo: Arte e Ciência, 2001. Cap. 4. p. 51-59. Disponível em: <https://docplayer.com.br/29961761-Manuel-meireles-ferramentas-administrativas-para-identificar-observar-e-analisar-problemas-organizacoes-com-foco-no-cliente.html>. Acesso em: 30 jun. 2023.
- HISTÓRIA do Campus. 2023. Site da universidade. Disponível em: <https://caraubas.ufersa.edu.br/historia-do-campus/>. Acesso em: 28 ago. 2023.
- REITOR visita obras nos três câmpus da Ufersa e discute criação de novos cursos. 2015. Site da universidade. Disponível em: <https://assecm.ufersa.edu.br/2015/01/23/reitor-visita-obras-nos-tres-campus-da-ufersa-e-discute-criacao-de-novos-cursos/>. Acesso em: 20 set. 2023.
- IBGE. **Cidade**. 2022. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rn/caraubas/panorama>. Acesso em: 28 ago. 2023.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA. **IBAPE: NORMA DE INSPEÇÃO PREDIAL NACIONAL**. São Paulo, 2012. 18 p. Disponível em: <https://www.ibape-sp.org.br/adm/upload/uploads/1545075662-NORMA-DE-INSPECAO->

PREDIAL-NACIONAL-aprovada_em_assembl_ia_de_25-10-2012.pdf. Acesso em: 07 jun. 2023.

JUSTI, Alexander Rodrigues. IMPLANTAÇÃO DA PLATAFORMA REVIT NOS ESCRITÓRIOS BRASILEIROS: RELATO DE UMA EXPERIÊNCIA. **USP**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 1, p. 140-152, maio 2008. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/gestaodeprojetos/article/view/50931/55013>. Acesso em: 07 jun. 2023.

LINO, Rafael Azevedo; IZQUIERDO, Orieta Soto; BARBOSA, Iutah Cristal Dezidério de Veras. INFLUÊNCIA DO USO DA TECNOLOGIA BIM NA REDUÇÃO DE MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS NA FASE DE CONCEPÇÃO E PROJETO DAS ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO. **A Aplicação do Conhecimento Científico na Engenharia Civil 3**, [S.L.], p. 235-250, 9 jul. 2020. Atena Editora. <http://dx.doi.org/10.22533/at.ed.69520090718>. Acesso em: 27 jun. 2023.

LUNA, Amando. **Recuperação de rejunte sem fazer a troca do revestimento**. 2021. Publicado por HFDantas Construtora. Disponível em: <https://hfdantas.com.br/2021/01/28/recuperacao-de-rejunte-sem-fazer-a-troca-do-revestimento/#:~:text=1%20Contatar%20uma%20empresa%20especializada%20para%20esse%20tipo,danificado%20utilizando%20o%20frisador%20com%20l%C3%A2mina%20de%20tungst%C3%AAnio%3B>. Acesso em: 20 set. 2023.

MANUAL TÉCNICO RECUPERAÇÃO DE ESTRUTURAS. Rio Grande do Norte: Verdacit, 2008. Elaborado Por Otávio.

MONTECIELO, Janaina; EDLER, Marco Antônio Ribeiro. PATOLOGIAS OCASIONADAS PELA UMIDADE NAS EDIFICAÇÕES. In: SEMINÁRIO INTERINSTITUCIONAL DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO, 21., 2016, Cruz Alta. **Anais**.

MONTEIRO, Otacyano Roney Rodrigues. **CARACTERIZAÇÃO DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM PRÉDIOS HISTÓRICOS NO MUNICÍPIO DE BATURITÉ-CE**. 2018. 54 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Caraúbas, 2018.

MORENO, Maria M. T. et al. Formação de eflorescência em materiais de construção. *Revista de Geologia, Fortaleza*, v. 23, n. 2, p. 163-170, 2010.

NEVES, Antonio. **EFLORESCÊNCIA**: Saiba tudo sobre patologia. Sorocaba. 2023. 41 p. Disponível em: https://attachments.convertkitcdn2.com/409860/adbb33730-cc9b-4010-b43d-661205c2b4d7/Eflorescencia%20-%20Blok%20Impermeabilizantes.pdf?ck_subscriber_id=2227872529&utm_campaign=Landing%20Page%20or%20Form%20-%2022230399&utm_medium=email&utm_source=convertkit. Acesso em: 27 jun. 2023.

NOVAES, Isabella Mathias de Moraes; POZNYAKOV, Karolina. Patologias em Estruturas de Concreto Armado. **Boletim do Gerenciamento**, [S.l.], v. 22, n. 22, p. 67-78, jan. 2021. ISSN 2595-6531. Disponível em: <https://nppg.org.br/revistas/boletimdogerenciamento/article/view/539>. Acesso em: 20 jun. 2023.

OLIVEIRA, Luiz Alexandre Aquino de; NUNES, Luciana Angelica da Silva. **ESTUDO DA INFILTRAÇÃO POR UMIDADE ASCENDENTE EM RESIDÊNCIAS UNIFAMILIARES**. 2020. 10 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil,

Universidade Federal Rural do Semi-Árido, 2020. Disponível em: https://repositorio.ufersa.edu.br/bitstream/prefix/6549/1/LuizAAO_ART.pdf. Acesso em: 29 jun. 2023.

OLIVEIRA, Jorge Antonio da Cunha *et al.* **INSPEÇÃO PREDIAL E AVALIAÇÃO DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS DO SUBSOLO EM EDIFICAÇÃO RESIDENCIAL LOCALIZADA NO DISTRITO FEDERAL – ESTUDO DE CASO CONDOMÍNIO RESIDENCIAL 116 NORTE**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE AVALIAÇÃO E PERÍCIA, 19., 2017, Foz do Iguaçu. p. 1-26. Disponível em: <https://ibape-nacional.com.br/biblioteca/wp-content/uploads/2017/08/095.pdf>. Acesso em: 24 set. 2023.

PAHL, Gustavo. **Patologia na construção civil: as doenças das estruturas**. 2021. Publicado por Zinz. Disponível em: <https://zinz.com.br/2021/05/patologia-na-construcao-civil-as-doencas-das-estruturas/>. Acesso em: 25 jun. 2023.

PEZZATO, Leila Maria. **Patologias no sistema de revestimento cerâmico: um estudo de caso em fachadas**. 2010. 162 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Arquitetura, Universidade de São Carlos, São Carlos, 2010. Disponível em: https://teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18141/tde-30042010-101558/publico/leila_pezzato.pdf. Acesso em: 27 jun. 2023.

PINHEIRO, Igor. **Manifestações Patológicas Nas Estruturas De Concreto**. 2022. Publicado por Inova Civil. Disponível em: <https://www.inovacivil.com.br/manifestacoes-patologicas-nas-estruturas-de-concreto/>. Acesso em: 21 jun. 2023.

PERIARD, G. Matriz GUT: Guia Completo. 2011. Disponível em: <https://www.scribd.com/document/414388476/Matriz-GUT-Guia-Completo#>. Acesso em: 30 jun. 2023.

PRUDENTE, Rodrigo Ribeiro. Análise e classificação de solicitações de assistência técnica em empreendimentos residenciais verticais pelo método FMEA (Failure Mode and Effect Analysis). **Revista Especialize On-Line IPOG**, Goiânia, v. 01, p. 1-17, jul. 2019. Edição 17. Disponível em: <https://assets.ipog.edu.br/wp-content/uploads/2019/12/07015620/rodrigo-ribeiro-prudente-1619101316.pdf>. Acesso em: 07 jun. 2023.

SHIRAKAWA, M. A. et al. Identificação de fungos em revestimentos de argamassa com bolor evidente. In: Simpósio Brasileiro de Tecnologia das Argamassas. 1995... Goiânia. p 402 – 410.

SANTOS, Cleyton Roberto Bezerra dos; SILVA, Dione Luiza da; NASCIMENTO, Ismaylly Michel Silva do. Incidência de Manifestações Patológicas em Edificações Residenciais na Região Metropolitana do Recife (RMR). **Revista de Engenharia e Pesquisa Aplicada**, Recife, v. 2, n. 3, p. 76-83, 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.25286/rep.v2i3.690>. Acesso em: 21 jun. 2023.

SANTOS, Karine de Paula Bastos. **GESTÃO DA MANUTENÇÃO DE EDIFICAÇÕES COM O BIM**. enfoque nas manifestações patológicas de elementos de construção. 2017. 203 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória. Acesso em: 07 jun. 2023.

Silva, Fernando Benigno da. **Patologia das construções**: uma especialidade na engenharia civil. 2011. 10 f. Tese (Doutorado) - Curso de Pós Graduação, Ufpr, 2011. Disponível em: <https://www.phd.eng.br/wp-content/uploads/2011/07/Artigo-Techne-174-set-2011-Prof.pdf>. Acesso em: 06 jun. 2023.

SOUSA, Francielly Reis de *et al.* ESTUDO DAS PRINCIPAIS PATOLOGIAS ENCONTRADAS NA CONSTRUÇÃO CIVIL. In: CONGRESSO TÉCNICO CIENTÍFICO DA ENGENHARIA E DA AGRONOMIA, 7., 2021. Confea, 2021. p. 1-5. Disponível em: ESTUDO DAS PRINCIPAIS PATOLOGIAS ENCONTRADAS NA CONSTRUÇÃO CIVIL.pdf (confea.org.br). Acesso em: 20 jun. 2023.

SOUZA, Gersey de Freitas. EFLORESCÊNCIAS NAS ARGAMASSAS DE REVESTIMENTO. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE TECNOLOGIA DAS ARGAMASSAS, 2., 1997, Salvador. Salvador, 1997. p. 342-353.

SOUZA, Alan. **PATOLOGIAS EM EDIFICAÇÕES: Inspeção Predial de Condomínio Residencial de Pouso Alegre - MG**. 25 f. TCC (graduação) - Curso de Engenharia Civil, Patologias em Edificações: Inspeção Predial de Condomínio Residencial de Pouso Alegre - Mg, Pouso Alegre, 2020.

TOMASI, A. P. N. **A modernização da construção civil e os impactos sobre a formação do engenheiro no contexto atual de mudanças**. Educ. Tecnol., Belo Horizonte, v.10, n.2, p.39-45, jul./dez. 2005. Disponível em: <https://www.periodicos.cefetmg.br/index.php/revista-et/article/viewFile/78/80>. Acesso em: 20 jun. 2023.

THOMAZ, Ercio. **Trincas em edifícios: causas, prevenção e recuperação**. 1986. 189 p. Disponível em: <https://www.scribd.com/document/349701252/Trincas-e-Edificios-Causas-prevencao-e-Recuperacao-Eng-Ercio-Thomaz-pdf>. Acesso em: 05 set. 2023.

TUTIKIAN, B; PACHECO, M. Boletín Técnico - Inspección, Diagnóstico y Prognóstico en la Construcción Civil. Merida, 2013. Disponível em: < http://alconpat.org.br/wp-content/uploads/2012/09/B1_Inspe%C3%A7%C3%A3oDiagn%C3%B3stico-e-Progn%C3%B3stico-na-Constru%C3%A7%C3%A3o-Civil1.pdf > Acesso em: 29 jun. 2023.

VAZAMENTO EM CIMA DO FORRO DE GESSO, O QUE FAZER? 2016. Publicado por Blog Do Gesseiro.. Disponível em: <https://blogdogesseiro.com/vazamento-em-cima-do-forro-de-gesso-o-que-fazer/>. Acesso em: 29 set. 2023.

VITÓRIO, A. Fundamentos da patologia das estruturas nas perícias de engenharia. Recife, 2003. Disponível em: http://vitorioemelo.com.br/publicacoes/Fundamentos_Patologia_Estruturas_Pericias_Engenharia.pdf. Acesso em: 28 de jun. 2023

APÊNDICES

Check-List das manifestações patológicas

* Indica uma pergunta obrigatória

1. Realizado por: *

2. local: *

3. Data: *

4. Paredes *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Fissura
- ☐ Opção 2
- ☐ Eflorescência / manchas de mofo / bolor
- ☐ Falta ou deficiência nas juntas de trabalho e rejunte
- ☐ Descascamento / bolhas / enrugamento
- ☐ Falha rejunte
- ☐ Abertura improvisada para passagem de cabos
- ☐ Salitre
- ☐ Nada
- ☐ Outro:

5. Forro *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Deformação excessiva
- ☐ Fissura
- ☐ Desencaixe
- ☐ Utilização de material sujeito a corrosão

- ☐ Peça estrutural com deformação excessiva
- ☐ Eflorescência / manchas de mofo / bolor
- ☐ Infiltração
- ☐ Nada
- ☐ Outro: _____

6. Piso *

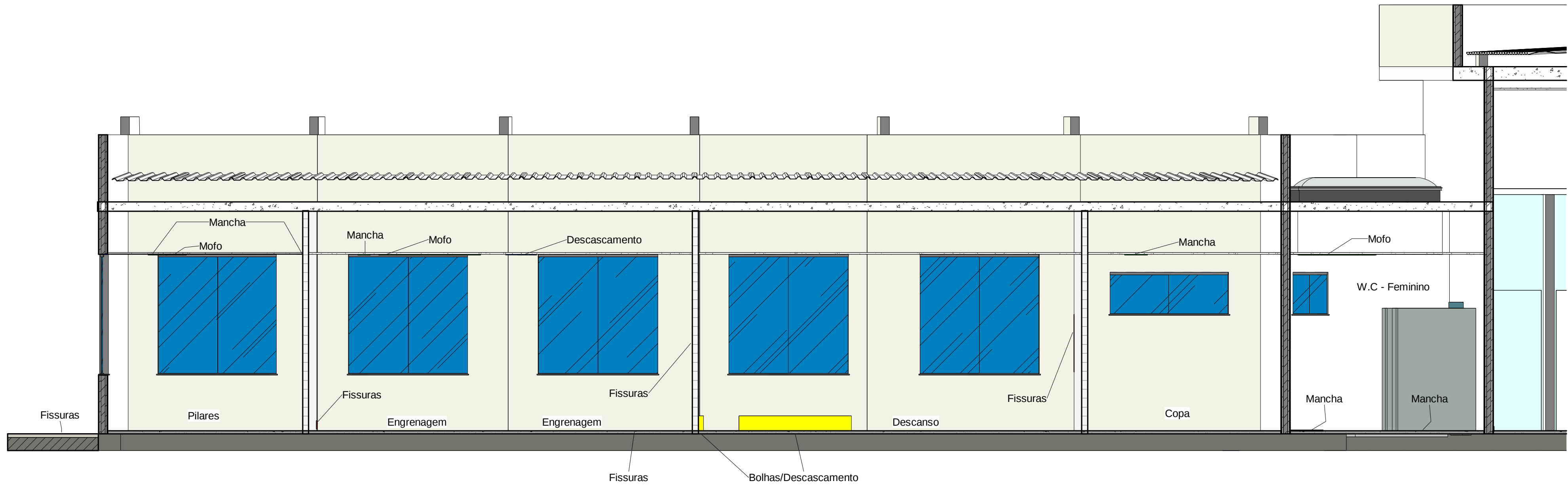
Marcar apenas uma oval.

- ☐ Fissura
- ☐ Destacamento / descolamento
- ☐ Falta ou deficiência nas juntas de trabalho e rejunte
- ☐ Caimento inadequado nas áreas molháveis ou laváveis
- ☐ Manchas decorrentes de umidade ascendente do solo / Eflorescência
- ☐ Abatimento do piso
- ☐ Nada
- ☐ Outro: _____

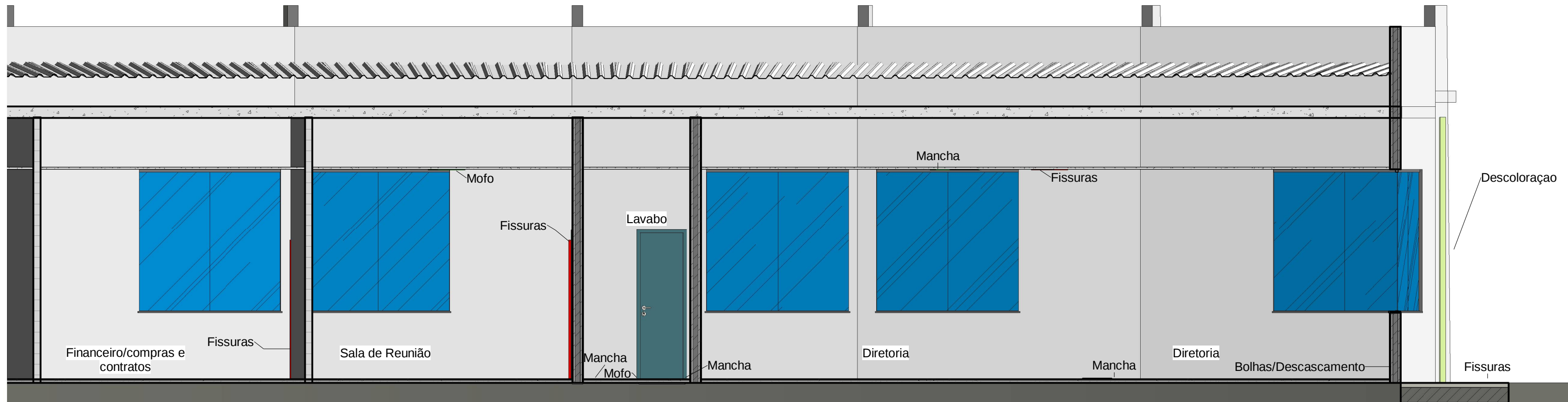
7. Esquadria *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Deficiência na pintura, oxidação e corrosão
- ☐ Ataque de pragas
- ☐ Perda de mobilidade e/ou deficiências na abertura e fechamento
- ☐ Folga na fixação dos vidros, vidros soltos ou quebrados
- ☐ Rompimento ou descolamento do material selante /Infiltração
- ☐ Componentes danificados
- ☐ Nada
- ☐ Outro: _____



1 Corte 1
1 : 50

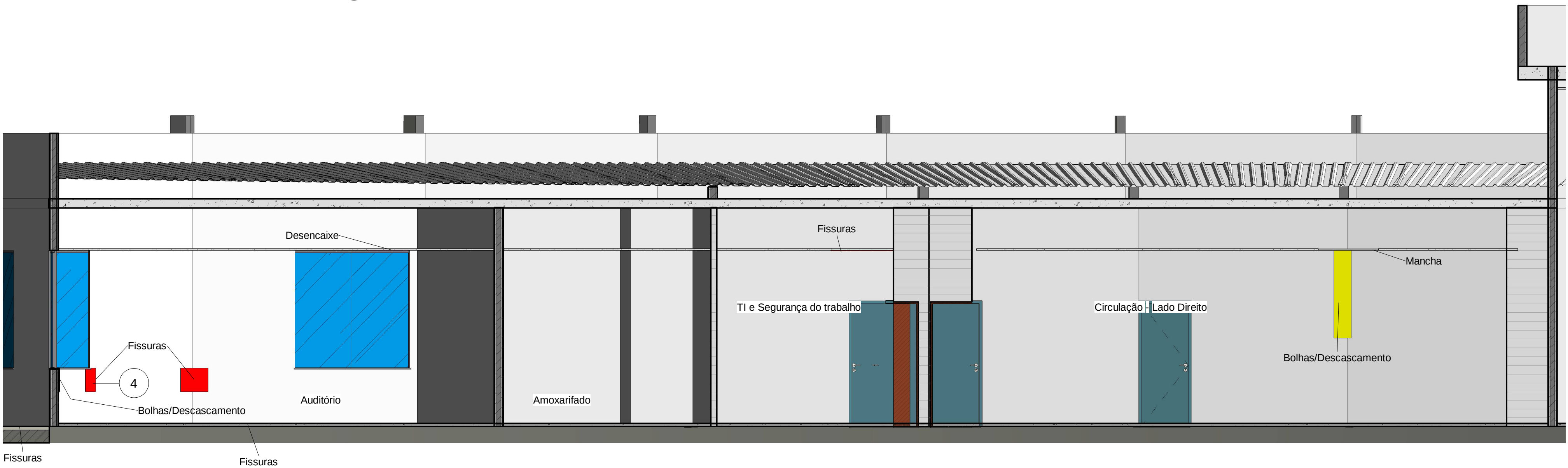


2 Corte 2
1 : 50

Legenda

- Mofo
- Fissura
- Danificada
- Desencaixe
- Descascamento/ Bolhas
- Descoloração
- Dificuldade em abrir
- Fenda
- Mancha
- Falha nas juntas
- Folga

Manifestações
1 : 100



3 Corte 3
1 : 50

Manifestações Patológicas

Endereço: Avenida Universitária Leto Fernandes - Caraubas/RN

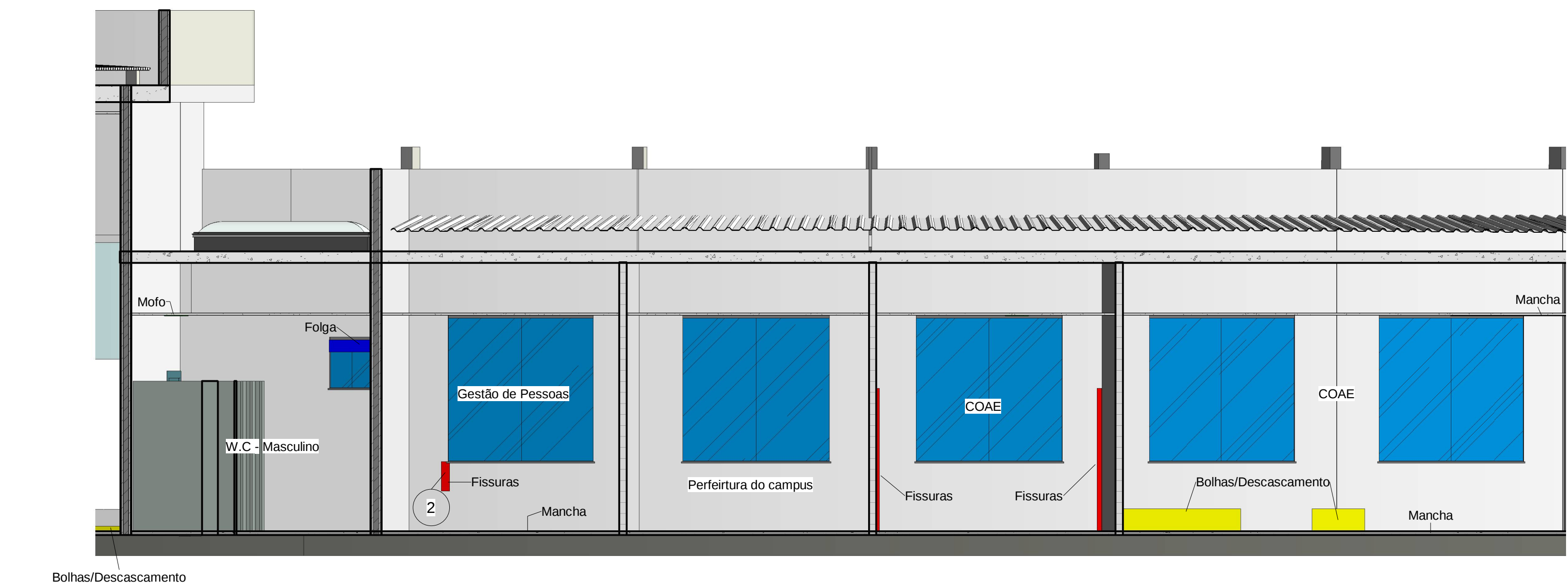
Prancha	Vistoria		
	Vistoria	Data	Nome completo:
2	1°	14/09/2023	Denise Fernandes da Costa
	2°	10/10/2023	Denise Fernandes da Costa
	3°	22/10/2023	Denise Fernandes da Costa

AUTOR(ES):
Denise Fernande da Costa

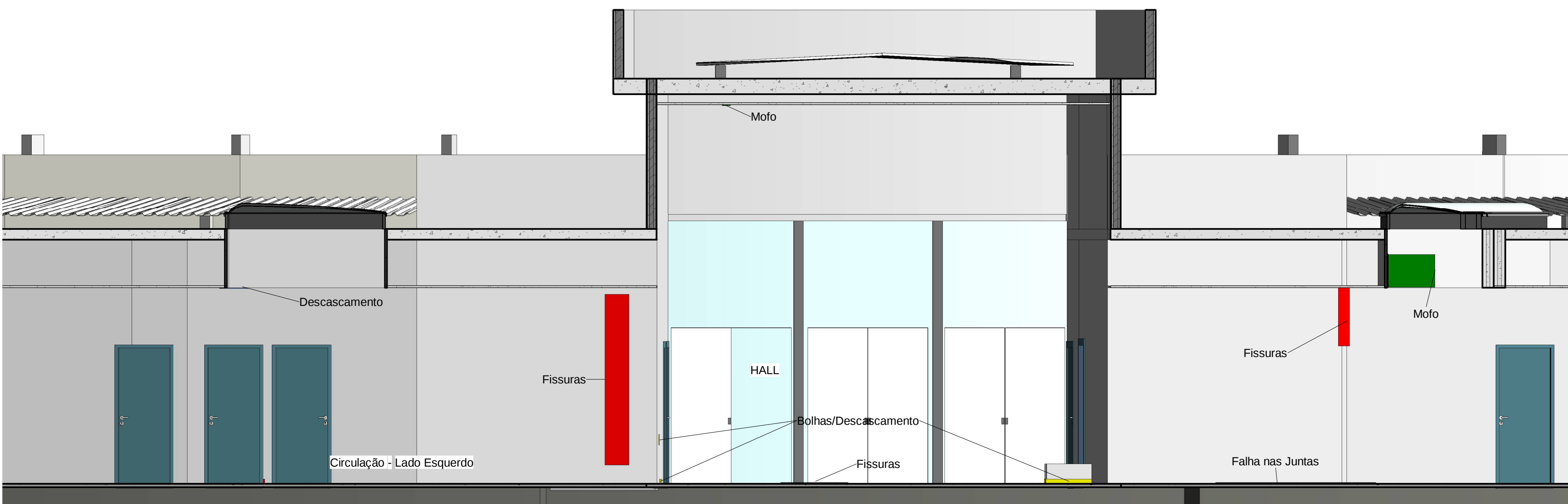
Data:
13/09/2022

Assinaturas:

Leonete Cristina de Araujo Ferreira Medeiros Silva
Responsável tecnico
CREA-RN XXXXXXXXX



1 **Corte 4**
1 : 50



2 **Corte 5**
1 : 50

Legenda

- Mofo
- Fissura
- Danificada
- Desencaixe
- Descascamento/ Bolhas
- Descoloração
- Dificuldade em abrir
- Fenda
- Mancha
- Falha nas juntas
- Folga

Manifestações
1 : 100

Manifestações Patológicas				AUTOR(ES): Denise Fernande da Costa	Data: 13/09/2022
Endereço: Avenida Universitária Leto Fernandes - Caraubas/RN				Assinaturas: 	

Manifestações de Paredes						
Ambiente	Tipo	Possível Causa	Gravidade	Urgência	Tendência	Pontuação
Recepção da diretoria	Fenda	Não determinada	3	3	3	27
Fachada posterior	Fenda	Não determinada	3	3	3	27
Fachada posterior	Fenda	Não determinada	3	3	3	27
PNE - Feminino	Falhas nas Juntas	Desgaste	2	2	3	12
Pilares	Fissuras	Camada muito grossa da massa fina ou má qualidade	2	2	3	12
Circ. lado direito	Fissuras	Camada muito grossa da massa fina ou má qualidade	2	2	3	12
PNE - Masculino	Fissuras	Camada muito grossa da massa fina ou má qualidade	2	2	3	12
Circ. lado esquerdo	Fissuras	Camada muito grossa da massa fina ou má qualidade	2	2	3	12
Circ. lado esquerdo	Fissuras	Camada muito grossa da massa fina ou má qualidade	2	2	3	12
Engrenagem	Fissuras	Camada muito grossa da massa fina ou má qualidade	2	2	3	12
Engrenagem	Fissuras	Camada muito grossa da massa fina ou má qualidade	2	2	3	12
Sala de Descanso	Fissuras	Camada muito grossa da massa fina ou má qualidade	2	2	3	12
Sala de reuniões	Fissuras	Camada muito grossa da massa fina ou má qualidade	2	2	3	12
Sala de reuniões	Fissuras	Camada muito grossa da massa fina ou má qualidade	2	2	3	12
Sala de reuniões	Fissuras	Camada muito grossa da massa fina ou má qualidade	2	2	3	12
Financeiro/compras e contratos	Fissuras	Camada muito grossa da massa fina ou má qualidade	2	2	3	12
Financeiro/compras e contratos	Fissuras	Camada muito grossa da massa fina ou má qualidade	2	2	3	12
COAE	Fissuras	Inexistência ou deficiência de verga	2	2	3	12
COAE	Fissuras	Camada muito grossa da massa fina ou má qualidade	2	2	3	12
COAE	Fissuras	Camada muito grossa da massa fina ou má qualidade	2	2	3	12
COAE	Fissuras	Camada muito grossa da massa fina ou má qualidade	2	2	3	12
TI e Segurança do trabalho	Fissuras	Camada muito grossa da massa fina ou má qualidade	2	2	3	12
Segurança do trabalho	Fissuras	Inexistência ou deficiência de contra-verga	2	2	3	12
Autidório	Fissuras	Inexistência ou deficiência de contra-verga	2	2	3	12

[illegible]

[illegible]

Circ. lado direito	Bolhas/Descasca mento	Aplicação da tinta em paredes umidas	1	1	2	2
Pilares	Bolhas/Descasca mento	Aplicação da tinta em paredes umidas	1	1	2	2
Domus	Bolhas/Descasca mento	Aplicação da tinta em paredes umidas	1	1	2	2
HALL	Bolhas/Descasca mento	Aplicação da tinta em paredes umidas	1	1	2	2
HALL	Bolhas/Descasca mento	Aplicação da tinta em paredes umidas	1	1	2	2
HALL	Bolhas/Descasca mento	Aplicação da tinta em paredes umidas	1	1	2	2
HALL	Bolhas/Descasca mento	Aplicação da tinta em paredes umidas	1	1	2	2
HALL	Bolhas/Descasca mento	Aplicação da tinta em paredes umidas	1	1	2	2
Sala de Descanso	Bolhas/Descasca mento	Aplicação da tinta em paredes umidas	1	1	2	2
Sala de Descanso	Bolhas/Descasca mento	Aplicação da tinta em paredes umidas	1	1	2	2
Recepção da diretoria	Bolhas/Descasca mento	Aplicação da tinta em paredes umidas	1	1	2	2
COAE	Bolhas/Descasca mento	Aplicação da tinta em paredes umidas	1	1	2	2
COAE	Bolhas/Descasca mento	Aplicação da tinta em paredes umidas	1	1	2	2
Segurança do trabalho	Bolhas/Descasca mento	Aplicação da tinta em paredes umidas	1	1	2	2
Domus	Bolhas/Descasca mento	Aplicação da tinta em paredes umidas	1	1	2	2
HALL	Bolhas/Descasca mento	Aplicação da tinta em paredes umidas	1	1	2	2
Autidório	Bolhas/Descasca mento	Aplicação da tinta em paredes umidas	1	1	2	2
Fachada Lateral Esquerda	Bolhas/Descasca mento	Aplicação da tinta em paredes umidas	1	1	2	2
Fachada posterior	Bolhas/Descasca mento	Aplicação da tinta em paredes umidas	1	1	2	2
Fachada posterior	Bolhas/Descasca mento	Aplicação da tinta em paredes umidas	1	1	2	2
Diretoria	Bolhas/Descasca mento	Aplicação da tinta em paredes umidas	1	1	2	2

Manifestações Patológica nos pisos						
Local	Tipo	Possível Causa	Gravidade	Urgência	Tendência	Pontuação
Fachada Frontal	Fenda	Não determinada	3	3	3	27
Fachada Posterior	Fenda	Não determinada	3	3	3	27
Circ. lado direito	Falha nas Juntas	Desgaste	2	2	3	12
Circ. lado esquerdo	Fissuras	Retração	2	2	3	12
Engrenagem	Fissuras	Retração	2	2	3	12
HALL	Fissuras	Retração	2	2	3	12
Auditório	Fissuras	Retração	2	2	3	12
Fachada Frontal	Fissuras	Retração	2	2	3	12
Fachada Frontal	Fissuras	Retração	2	2	3	12
Fachada Frontal	Fissuras	Retração	2	2	3	12
Fachada Frontal	Fissuras	Retração	2	2	3	12
Fachada Frontal	Fissuras	Retração	2	2	3	12
Fachada Frontal	Fissuras	Retração	2	2	3	12
Fachada Frontal	Fissuras	Retração	2	2	3	12
Fachada Frontal	Fissuras	Retração	2	2	3	12
Fachada Lateral Esquerda	Fissuras	Retração	2	2	3	12
Fachada Lateral Esquerda	Fissuras	Retração	2	2	3	12
Fachada Lateral Esquerda	Fissuras	Retração	2	2	3	12
Fachada Lateral Esquerda	Fissuras	Retração	2	2	3	12
Fachada Posterior	Fissuras	Retração	2	2	3	12
Fachada Posterior	Fissuras	Retração	2	2	3	12
Fachada Posterior	Fissuras	Retração	2	2	3	12
Fachada Posterior	Fissuras	Retração	2	2	3	12
Fachada Posterior	Fissuras	Retração	2	2	3	12
Fachada Lateral Direita	Fissuras	Retração	2	2	3	12
BWC - Feminino	Mancha	Umidade	2	1	3	6
Circ. lado direito	Mancha	Umidade	2	1	3	6
PNE - Feminino	Mancha	Umidade	2	1	3	6
PNE - Masculino	Mancha	Umidade	2	1	3	6
Diretoria	Mancha	Umidade	2	1	3	6
Lavabo - Diretoria	Mancha	Umidade	2	1	3	6
Lavabo - Diretoria	Mancha	Umidade	2	1	3	6
Lavabo - Diretoria	Mancha	Umidade	2	1	3	6
COAE	Mancha	Umidade	2	1	3	6
COAE	Mancha	Umidade	2	1	3	6
Segurança do trabalho	Mancha	Umidade	2	1	3	6
HALL	Mancha	Umidade	2	1	3	6
BWC - Feminino	Mancha	Umidade	2	1	3	6
BWC - Feminino	Mancha	Umidade	2	1	3	6
BWC - Masculino	Mancha	Umidade	2	1	3	6
Gestão de Pessoas	Mancha	Umidade	2	1	3	6
Lavabo - Diretoria	Mofo	Excesso de Umidade	1	1	3	3
Fachada Frontal	Mofo	Excesso de Umidade	1	1	3	3
Fachada Frontal	Mofo	Excesso de Umidade	1	1	3	3
Fachada Frontal	Mofo	Excesso de Umidade	1	1	3	3
Fachada Frontal	Mofo	Excesso de Umidade	1	1	3	3

[illegible]

Manifestações Patológicas no Forro						
Local	Tipo	Possíveis Causas	Gravidade	Urgência	Tendência	Pontuação
Diretoria	Fissuras	Falta de juntas de movimentação ou dilatação, movimentação entre a parede e o forro.	2	2	3	12
TI e Segurança do trabalho	Fissuras	Falta de juntas de movimentação ou dilatação, movimentação entre a parede e o forro.	2	2	3	12
Arquivo	Fissuras	Falta de juntas de movimentação ou dilatação, movimentação entre a parede e o forro.	2	2	3	12
Diretoria	Fissuras	Falta de juntas de movimentação ou dilatação, movimentação entre a parede e o forro.	2	2	3	12
Registro Acadêmico	Fissuras	Falta de juntas de movimentação ou dilatação, movimentação entre a parede e o forro.	2	2	3	12
Auditório	Desencaixe	Infiltração	2	2	3	12
Fachada Frontal	Desencaixe	Infiltração	2	2	3	12
Pilares	Mofo	Excesso de Umidade	1	1	3	3
BWC - Feminino	Mofo	Excesso de Umidade	1	1	3	3
HALL	Mofo	Excesso de Umidade	1	1	3	3
HALL	Mofo	Excesso de Umidade	1	1	3	3
HALL	Mofo	Excesso de Umidade	1	1	3	3
HALL	Mofo	Excesso de Umidade	1	1	3	3
Circ. lado esquerdo	Mofo	Excesso de Umidade	1	1	3	3
Engrenagem	Mofo	Excesso de Umidade	1	1	3	3
Sala de Reuniões	Mofo	Excesso de Umidade	1	1	3	3
COAE	Mofo	Excesso de Umidade	1	1	3	3
BWC - Masculino	Mofo	Excesso de Umidade	1	1	3	3
Arquivo Registro	Mofo	Excesso de Umidade	1	1	3	3
Fachada Posterior	Mofo	Excesso de Umidade	1	1	3	3
Fachada Posterior	Mofo	Excesso de Umidade	1	1	3	3
Fachada Posterior	Mofo	Excesso de Umidade	1	1	3	3
Copa	Mancha	Umidade	1	1	2	2
Recepção da diretoria	Mancha	Umidade	1	1	2	2

Diretoria	Mancha	Umidade	1	1	2	2
Pilares	Mancha	Umidade	1	1	2	2
BWC - Feminino	Mancha	Umidade	1	1	2	2
Circ. lado direito	Mancha	Umidade	1	1	2	2
Circ. lado esquerdo	Mancha	Umidade	1	1	2	2
Circ. lado esquerdo	Descascamento	Aplicação da tinta em superfície umidas	1	1	2	2
Engrenagem	Mancha	Umidade	1	1	2	2
Engrenagem	Descascamento	Aplicação da tinta em superfície umidas	1	1	2	2
Diretoria	Mancha	Umidade	1	1	2	2
Financeiro/compras e contratos	Mancha	Umidade	1	1	2	2
COAE	Mancha	Umidade	1	1	2	2
Segurança do trabalho	Mancha	Umidade	1	1	2	2
Circ. lado esquerdo	Mancha	Umidade	1	1	2	2
Registro Acadêmico	Mancha	Umidade	1	1	2	2
Registro Acadêmico	Mancha	Umidade	1	1	2	2
Arquivo Registro	Mancha	Umidade	1	1	2	2

Manifestações Patológicas nas Janelas						
Local	Descrição	Causa	Gravidade	Urgência	Tendência	Pontuação
BWC - Masculino	Folga	Vento	1	1	2	2
PNE - Masculino	Folga	Vento	1	1	2	2
Manifestações Patológicas das Portas						
Local	Tipo	Causa	Gravidade	Urgência	Tendência	Prioridade
Saída de Emergência	Danificada	Exposição a intempéries, ou mau uso	1	1	2	2
BWC - Feminino	Danificada	Exposição a intempéries, ou mau uso	1	1	2	2
PNE - Masculino	Difícil de para abrir	Expansão devido umidade, ou folga nos parafusos	1	1	2	2
Copa - Recepção da diretoria	Difícil de para abrir	Expansão devido umidade, ou folga nos parafusos	1	1	2	2
Saída de Emergência	Danificada	Exposição a intempéries, ou mau uso	1	1	2	2