



**DETERMINAÇÃO DA DISTRIBUIÇÃO DE INCIDÊNCIAS DAS
MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS DA
INSTITUIÇÃO CASA DOS POBRES SÃO JOÃO BATISTA
LOCALIZADA NO MUNICÍPIO DE CURITIBA/PR**

CURITIBA
2020



BRUNO HAMILKO BARBOSA

**DETERMINAÇÃO DA DISTRIBUIÇÃO DE INCIDÊNCIAS DAS
MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS DA
INSTITUIÇÃO CASA DOS POBRES SÃO JOÃO BATISTA
LOCALIZADA NO MUNICÍPIO DE CURITIBA/PR**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Pós Graduação em Patologia das Obras Cíveis, Pós-Graduação *lato sensu*, do Instituto IDD como requisito parcial para a obtenção do Grau de Especialista em Patologia nas Obras Cíveis.

Orientador: Prof. Msc. Luís César De Luca.

CURITIBA
2020

AGRADECIMENTOS

Ao engenheiro civil prof. De Luca pela valiosa orientação no desenvolvimento deste trabalho.

A engenheira civil Flavia Ferreira Santana por todo o suporte, incentivo e pela sempre presente disposição a eventuais necessidades.

Ao engenheiro Rafael Pussoli, pela valiosa troca de experiência e liberação de acesso a instituição.

RESUMO

O presente trabalho possui como objetivo determinar a distribuição das incidências das Manifestações Patológicas na Instituição Casa dos Pobres São João Batista, pois esta, é uma instituição de interesse público, fundada por Dom Manuel da Silveira D'Elboux, em 1954, localizado na cidade de Curitiba, para atender as pessoas migrantes e carentes do Estado do Paraná. Foram realizadas inspeções visuais e desenvolvidos os projetos arquitetônicos, então inexistentes, para maior qualidade no mapeamento e identificação dos problemas, quantificando-se áreas, comprimentos e elementos afetados. Baseando-se nos dados coletados, determinou-se a distribuição de incidências de cada manifestação patológica, catalogando-as, ou seja, organizando-as conforme a quantificação e repetição de cada problema, sendo estes apresentados no formato de percentual, levando em consideração os diferentes pavimentos, blocos, regiões da edificação, assim como a instituição como um todo. Constatou-se a ocorrência de 06 (seis) tipos principais de manifestações patológicas, distintas na edificação, como o recalque da fundação, fissuração, infiltração, corrosão, deslocamento de revestimentos cerâmicos e de argamassa, anomalia em pinturas, entre outros. Sendo que 12,98% dos 18.988,19m² de área de superfícies averiguadas da instituição estão acometidos de alguma manifestação patológica, das quais destaca-se os problemas de infiltração, que representam 54,95% do total, seguidos de recalques do piso/fundação com 18,46%.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

GUT – Gravidade, Urgência e Tendência

FEMEA - Failure Mode and Effect Analysis

NBR – Normas Brasileiras

mm – Milímetros

pH – Potencial Hidrogênico

RPN – Risk Priority Number

% – Por Cento

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Fluxograma das Atividades Propostas Neste Estudo	25
Figura 2 - Gráfico de distribuição de origem de incidências de Manifestações patológicas.....	29
Figura 3 - Classificação das fissuras em alvenarias	36
Figura 4 - Classificação das fissuras nas alvenarias (Fonte: O Autor).....	36
Figura 5 - Fissura vertical (Thomaz (1989)).....	38
Figura 6 - Fissura horizontal (Thomaz (1989)	38
Figura 7 - Recalque por superposição de tensões.....	39
Figura 8 - Recalque devido à falta de homogeneidade no solo.....	40
Figura 9 - Recalque diferenciado por consolidação distintas.....	40
Figura 10 - Recalque devido à fundação se aterrar em diferentes cortes do terreno	41
Figura 11 - Causas de manchas em uma edificação (Pozzobon, 2007 apud Barbalho, 2011)	42
Figura 12 - Anomalias em Pinturas	46
Figura 13 – Croqui da Área de Influência de MP Pontual	63
Figura 14 - Croqui da Área de Influência de MP Linear.....	63
Figura 15 – Croqui da Área de Influência de MP em qualquer área.....	63
Figura 16 - Croqui da Área de Influência de MP em peça inteira.....	64
Figura 17 - Localização da Edificação (Autor, 2020).	66
Figura 18 - Planta Baixa do Bazar.....	142
Figura 19 - Planta Baixa do Bloco 01 – Pavimento Térreo.....	150
Figura 20 - Planta Baixa do Bloco 01 – 2º Andar.....	151
Figura 21 - Planta Baixa do Bloco 01 – 3º Andar.....	152
Figura 22 - Planta Baixa do Bloco 02 – Pavimento Térreo.....	158
Figura 23 - Planta Baixa do Bloco 02 – 2º Andar.....	159
Figura 24 - Planta Baixa do Bloco 03	165
Figura 25 - Planta Baixa do Bloco 04 – Pavimento Térreo.....	168

Figura 26 - Planta Baixa do Bloco 04 – 2 Andar	169
Figura 27 - Planta Baixa do Bloco 05	173
Figura 28 - Planta Baixa do Bloco 06 – Pavimento Térreo.....	176
Figura 29 - Planta Baixa do Bloco 06 – 2º Andar.....	177
Figura 30 - Planta Baixa do Bloco 06 – 3º Andar.....	178
Figura 31 - Planta Baixa do Bloco 06 – Pavimento Térreo.....	184
Figura 32 - Planta Baixa do Bloco 06 – 2º Andar.....	185
Figura 33 - Planta Baixa - Central de GLP, Dep.de lixo/materiais e Casa de bombas.....	191

LISTA DE GRÁFICOS

Tabela 1 - Classificação das fissuras	34
Tabela 2 - Classificação do Problema Quanto a Gravidade	55
Tabela 3 - Classificação do Problema Quanto a Urgência	55
Tabela 4 - Classificação do Problema Quanto a Tendência	56
Tabela 5 - Possibilidade de atribuição de notas para ferramenta FMEA (Autor, 2020. Adaptado de KALIL & LARA, 2007)	59
Tabela 6 - Exemplo de resultado obtido pela ferramenta FMEA (Autor, 2020. Adaptado de KALIN & LARA, 2007)	60
Tabela 7 - Edificações da Instituição Casa dos Pobres	67
Tabela 8 - Subdivisão das edificações da instituição da Casa dos Pobres	68
Tabela 9 - Subdivisão das Manifestações patológicas	69
Tabela 10 - Levantamento das áreas de deterioro das manifestações patológicas do Bazar	71
Tabela 11 - Levantamento das áreas de deterioro das manifestações patológicas do Bloco 01	72
Tabela 12 - Levantamento das áreas de deterioro das MP's do Bloco 01 (Continuação).	73
Tabela 13 - Levantamento das áreas de deterioro das manifestações patológicas do Bloco 02	74
Tabela 14 - Levantamento das áreas de deterioro das manifestações patológicas do Bloco 02 (Continuação I)	75
Tabela 15 - Levantamento das áreas de deterioro das manifestações patológicas do Bloco 02 (Continuação II)	76
Tabela 16 - Levantamento das áreas de deterioro das manifestações patológicas do Bloco 03	77
Tabela 17 - Levantamento das áreas de deterioro das manifestações patológicas do Bloco 04 (Continuação)	78

Tabela 18 - Levantamento das áreas de deterioro das manifestações patológicas do Bloco 05.....	80
Tabela 19 - Levantamento das áreas de deterioro das manifestações patológicas do Bloco 06.....	81
Tabela 20 - Levantamento das áreas de deterioro das manifestações patológicas do Bloco 06 (Continuação).....	82
Tabela 21 - Levantamento das áreas de deterioro das manifestações patológicas do Bloco 06 (Continuação).....	83
Tabela 22 - Levantamento das áreas de deterioro das manifestações patológicas do Bloco 07.....	84
Tabela 23 - Levantamento das áreas de deterioro das manifestações patológicas da casa de bombas e do depósito de lixo.....	87
Tabela 24 - Levantamento das áreas de deterioro das manifestações patológicas da central de GLP e do depósito de materiais	87
Tabela 25 - Matriz GUT (Críticidade das manifestações patológicas da instituição)	98
Tabela 26 – FMEA (Críticidade das manifestações patológicas da instituição)	98

Gráfico 1 - Grau de deterioro dos elementos na instituição	96
Gráfico 2 - Incidência de manifestações patológicas na instituição.....	97
Gráfico 3 - Grau de deterioro dos elementos do Bazar	99
Gráfico 4 - Grau de deterioro dos elementos do Bazar em relação à instituição	100
Gráfico 5 – Incidência de manifestações patológicas no Bazar	100
Gráfico 6 - Incidência de manifestações patológicas no Bazar em relação à instituição.....	101
Gráfico 7 - Grau de deterioro dos elementos do Bloco 01	102
Gráfico 8 - Grau de deterioro dos elementos do Bloco 01 em relação à instituição	103
Gráfico 9 – Incidência de manifestações patológicas no Bloco 01	103
Gráfico 10 - Incidência de manifestações patológicas no Bloco 01 em relação à instituição.....	104
Gráfico 11 - Grau de deterioro dos elementos do Bloco 02	105
Gráfico 12 - Grau de deterioro dos elementos do Bloco 02 em relação à instituição	106
Gráfico 13 – Incidência de manifestações patológicas no Bloco 02	106
Gráfico 14 - Incidência de manifestações patológicas no Bloco 02 em relação à instituição.....	107
Gráfico 15 - Grau de deterioro dos elementos do Bloco 03	108
Gráfico 16 - Grau de deterioro dos elementos do Bloco 03 em relação à instituição	108
Gráfico 17 – Incidência de manifestações patológicas no Bloco 03	109
Gráfico 18 - Incidência de manifestações patológicas no Bloco 03 em relação à instituição.....	109
Gráfico 19 - Grau de deterioro dos elementos do Bloco 04	110
Gráfico 20 - Grau de deterioro dos elementos do Bloco 04 em relação à instituição	111
Gráfico 21 – Incidência de manifestações patológicas no Bloco 04.....	111

Gráfico 22 - Incidência de manifestações patológicas no Bloco 04 em relação à instituição.....	112
Gráfico 23 - Grau de deterioro dos elementos do Bloco 05	113
Gráfico 24 - Grau de deterioro dos elementos do Bloco 05 em relação à instituição	113
Gráfico 25 – Incidência de manifestações patológicas no Bloco 05	114
Gráfico 26 - Incidência de manifestações patológicas no Bloco 05 em relação à instituição.....	114
Gráfico 27 - Grau de deterioro dos elementos do Bloco 06	115
Gráfico 28 - Grau de deterioro dos elementos do Bloco 06 em relação à instituição	116
Gráfico 29 – Incidência de manifestações patológicas no Bloco 06	116
Gráfico 30 - Incidência de manifestações patológicas no Bloco 06 em relação à instituição.....	117
Gráfico 31 - Grau de deterioro dos elementos do Bloco 07	118
Gráfico 32 - Grau de deterioro dos elementos do Bloco 07 em relação à instituição	118
Gráfico 33 – Incidência de manifestações patológicas no Bloco 07	119
Gráfico 34 - Incidência de manifestações patológicas no Bloco 07 em relação à instituição.....	119
Gráfico 35 - Grau de deterioro dos elementos da casa de bombas/reservatório e do depósito de lixo.....	120
Gráfico 36 - Grau de deterioro dos elementos da casa de bombas/reservatório e do depósito de lixo em relação à instituição.....	121
Gráfico 37 – Incidência de manifestações patológicas na casa de bombas/reservatório e no depósito de lixo	121
Gráfico 38 - Incidência de manifestações patológicas na casa de bombas/reservatório e do depósito de lixo em relação à instituição	122
Gráfico 39 - Grau de deterioro dos elementos da Central de GLP.....	123

Gráfico 40 - Grau de deterioro dos elementos da Central de GLP em relação à instituição.....	123
Gráfico 41 – Incidência de manifestações patológicas na Central de GLP.....	124
Gráfico 42 - Incidência de manifestações patológicas na Central de GLP em relação à instituição	124
Gráfico 43 - Grau de deterioro dos elementos do Depósito de Lixo.....	125
Gráfico 44 - Grau de deterioro dos elementos do Depósito de Lixo em relação à instituição.....	126
Gráfico 45 – Incidência de manifestações patológicas no Depósito de Lixo...	126
Gráfico 46 - Incidência de manifestações patológicas no Depósito de Lixo em relação à instituição	127

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS.....	5
RESUMO	6
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS.....	7
LISTA DE FIGURAS	8
LISTA DE GRÁFICOS	10
SUMÁRIO.....	15
1. INTRODUÇÃO	19
1.1. PROBLEMA DE PESQUISA.....	20
1.2. OBJETIVOS.....	20
1.2.1. Objetivo Geral	20
1.2.2. Objetivos Específicos	20
1.3. HIPÓTESE	21
1.4. JUSTIFICATIVAS	21
1.4.1. Tecnológicas.....	21
1.4.2. Econômicas	22
1.4.3. Sociais	22
1.4.4. Ecológicas	23
1.5. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	24
1.6. APRESENTAÇÃO DO TRABALHO.....	26
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	27
2.1. MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS.....	27
2.1.1. Sintomatologia	27
2.1.2. Mecanismos Envolvidos nas Manifestações Patológicas	28
2.1.3. Origens e Causas das Manifestações Patológicas	28
2.1.4. Diagnóstico.....	30
2.1.5. Prognóstico.....	31
2.1.6. Manifestações Patológicas em Estruturas de Concreto Armado	32
2.1.7. Fissuração.....	33

2.1.8.	Manchas de Umidade	41
2.1.9.	Manifestações Patológicas em Pinturas	45
2.1.10.	Manifestações Patológicas em Revestimentos Cerâmicos.....	46
2.2.	VISTORIAS EM EDIFICAÇÕES.....	49
2.3.	MÉTODOS DE DEFINIÇÃO DE PRIORIDADE.....	52
2.3.1.	Matriz GUT	54
2.3.2.	Failure Mode and Effect Analysis (FMEA).....	56
3.	METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO.....	62
4.	ESTUDO DE CASO.....	66
4.1.	INSTITUIÇÃO CASA DOS POBRES SÃO JOÃO BATISTA	66
4.2.	LEVANTAMENTO DE DADOS.....	68
4.2.1.	Bazar.....	70
4.2.2.	Bloco 01 (Auditório)	71
4.2.3.	Bloco 02 (CEI)	74
4.2.4.	Bloco 03 (Casa).....	76
4.2.5.	Bloco 04 (Alberguinho)	77
4.2.6.	Bloco 05 (WC Pátio).....	79
4.2.7.	Bloco 06 (Prédio Principal).....	81
4.2.8.	Bloco 07 (Capela).....	84
4.2.9.	Casa de bombas/Reservatório e depósito de lixo.....	85
4.3.	LEVANTAMENTO FOTOGRÁFICO.....	87
4.3.1.	Bazar.....	88
4.3.2.	Bloco 01 (Auditório)	89
4.3.1.	Bloco 02 (CEI)	90
4.3.1.	Bloco 03 (Casa).....	91
4.3.1.	Bloco 04 (Alberguinho)	91
4.3.1.	Bloco 05 (WC Pátio).....	92
4.3.1.	Bloco 06 (Prédio Principal).....	92
4.3.1.	Bloco 07 (Capela).....	93
4.3.1.	Casa de bombas/Reservatório e depósito de lixo.....	94

4.3.1. Central de GLP	95
4.3.2. Depósito de materiais	95
5. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS	96
5.1. MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS NA INSTITUIÇÃO.....	96
5.1.1. MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS NO BAZAR.....	99
5.1. MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS NO BLOCO 01 (AUDITÓRIO) ...	101
5.2. MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS NO BLOCO 02 (CEI)	104
5.3. MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS NO BLOCO 03 (CASA)	107
5.4. MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS NO BLOCO 04 (ALBERGUINHO)	109
5.5. MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS NO BLOCO 05 (WC PÁTIO)	112
5.6. MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS NO BLOCO 06 (PRÉDIO PRINCIPAL)	115
5.7. MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS NO BLOCO 07 (CAPELA)	117
5.8. MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS NA CASA DE BOMBAS/RESERVAÓTIO E DEPÓSITO DE LIXO.....	120
5.9. MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS NA CENTRAL DE GLP.....	122
5.10. MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS NO DEPÓSITO DE MATERIAIS	125
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS E SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS.....	128
6.1. CONSIDERAÇÕES FINAIS E SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	128
6.2. RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	129
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	130
8. APÊNDICE A - BAZAR.....	141
9. APÊNDICE B – BLOCO 01.....	149
10. APÊNDICE E – BLOCO 02.....	157
11. APÊNDICE G – BLOCO 03	164
12. APÊNDICE H – BLOCO 04	167

13. APÊNDICE J – BLOCO 05	172
14. ANEXO K – BLOCO 06.....	175
15. APÊNDICE N – BLOCO 07	183
16. APÊNDICE O – CASA DE BOMBAS/RESERVATÓRIO E DEPÓSITO DE LIXO, CENTRAL DE GLP E DEPÓSITO DE MATERIAIS	190

1. INTRODUÇÃO

O foco deste trabalho é o estudo da distribuição das incidências de Manifestações Patológicas da instituição Casa dos Pobres São João Batista, uma obra datada de 1954, com ocupação destinada a fins filantrópicos, à população migrante e carente do Paraná.

Um imóvel é planejado e construído para atender seus usuários por muito tempo. Para que esta expectativa seja concretizada, torna-se primordial a prática constante da manutenção preventiva deste bem. Infelizmente, essa prática ainda não é muito difundida no Brasil, ou seja, quando se fala em imóveis, poucos são os usuários que realizam a manutenção preventiva tão adequadamente quanto o fazem para outros bens, como automóveis, equipamentos eletrônicos e outros (CASTRO, 2007).

A manutenção preventiva adequada de uma edificação traz diversos benefícios ao proprietário e a comunidade de um modo geral. Além de proporcionar maior valorização do imóvel no mercado imobiliário, melhorias no desempenho, aumento da durabilidade e menor depreciação da edificação e suas instalações, irá garantir a segurança, conforto e economia do proprietário e usuários do edifício e até mesmo uma maior harmonia quanto à qualidade visual em um contexto urbano.

Em tempo onde problemas ambientais se destacam e se agravam com o desenvolvimento humano, os resíduos gerados pelas construções civis, não só por ser um dos mais agressivos presentes na sociedade, devem ser frequentemente minimizados e para isso, as manutenções preventivas periódicas fazem-se tão necessárias, urgentes e obrigatórias.

Apesar de as manutenções preventivas serem comumente vistas como um problema financeiro, estas deveriam ser elucidadas como investimento, uma vez que agrega valor ao imóvel, retardando seu envelhecimento e degradação.

Conforme citado pela NBR 14037 (1998), o processo de produção das edificações normalmente era considerado como sendo constituídos de apenas duas etapas, o projeto (algumas vezes subdividido em etapas intermediárias desde a definição conceitual do projeto até a produção de detalhes de execução) e a execução em canteiro. Entretanto, a edificação construída não pode ser entendida, ela própria, como a

realização do objetivo do processo, pois é somente após a conclusão do projeto e da execução da edificação que ela pode ser colocada a serviço dos seus usuários e, servindo-os adequadamente em relação ao previsto, realizar o motivo pelo qual a edificação foi produzida. Esta derivação da lógica da mercadoria, própria do sistema econômico que temos em nossa sociedade, coloca o real motivo pelo qual a edificação foi concebida, que é a garantia quanto à satisfação das necessidades dos usuários, evidenciando-se assim que a entrega da edificação aos seus usuários, não é o objetivo final da concepção deste produto, mas sim uma das etapas que deve ser seguida da correta utilização de um plano de manutenção que garanta e estenda a eficiência pela qual a edificação em questão foi projetada

1.1. PROBLEMA DE PESQUISA

Qual a distribuição das incidências das Manifestações Patológicas na Instituição Casa dos Pobres São João Batista?

1.2. OBJETIVOS

A seguir serão mencionados os objetivos gerais e específicos do presente trabalho.

1.2.1. Objetivo Geral

Determinar a distribuição das incidências das Manifestações Patológicas na Instituição Casa dos Pobres São João Batista.

1.2.2. Objetivos Específicos

Indicar, através de Métodos de criticidade a ordenação de intervenções nas Manifestações Patológicas.

1.3. HIPÓTESE

Presume-se que a manifestação patológica mais recorrente serão as oriundas da umidade, como por exemplo a infiltração e o acúmulo de limo, seguido de fissuras e recalque do piso.

1.4. JUSTIFICATIVAS

Apresentam-se neste tópico as justificativas tecnológicas, econômicas, sociais e ecológicas para realização do presente trabalho.

1.4.1. Tecnológicas

O avanço tecnológico possibilita que normas e conceitos utilizados no passado sejam atualizados a fim de garantir melhor desempenho das edificações além de sistemas de gestão mais práticos e eficazes.

O processo de gestão de uma edificação, para assegurar a vida útil e desempenho projetados para a edificação, deve englobar um processo de manutenção preventiva, o qual, através de planilhas e indicadores de desempenho elaborado no decorrer de vistorias periódicas programadas, permita a identificação de avarias existentes e/ou manifestações patológicas, diagnosticando-as para a prévia correção ou, se necessária, recuperação do local/componente em questão antes de sua degradação ou agravamento da situação.

Como a estrutura, fruto deste estudo, originada em 1954, nunca passou por um plano de manutenção preventiva ou corretiva, faz-se necessário o levantamento e ordenação da criticidade das manifestações patológicas, de forma a determinar, após caracterização das manifestações patológicas que originaram os danos existentes, os mecanismos de degradação da estrutura. Buscando assim, orientar de forma mais eficiente, a gestão das estruturas presentes na instituição, garantindo-se assim, maior qualidade aos usuários, durabilidade e aumento da vida útil das edificações.

Do ponto de vista tecnológico, este estudo de caso vem a auxiliar e discorrer das metodologias existentes, podendo servir para orientação à futuros trabalhos ou ainda, permitir adaptações mais eficientes das metodologias hoje utilizadas.

1.4.2. Econômicas

O diagnóstico das manifestações patológicas, faz-se de necessária urgência, devido aos danos os quais já comprometem o bom funcionamento da instituição.

A manutenção preventiva tende a garantir uma maior durabilidade dos materiais e componentes, reduzindo os riscos de quebra, envelhecimento e degeneração das edificações.

A avaliação e acompanhamento das estruturas e suas instalações, permitem se alcançar a vida útil e desempenho projetados, amenizando possíveis custos que seriam gerados com a compra de novos materiais e/ou serviços corretivos ou desnecessários.

A manutenção corretiva, não programada, tende a ter custo maior de intervenção que uma preventiva devidamente planejada.

O correto diagnóstico das manifestações patológicas, permitem a mitigação de custos desnecessários.

1.4.3. Sociais

Levando em consideração que as estruturas e suas instalações são projetadas de forma a maximizar sua durabilidade e eficácia, a ausência de manutenção preventiva nas edificações resulta nas mais variadas anomalias e seus consequentes danos materiais e, em alguns casos, pessoais.

Esses danos são significativos e atingem não apenas ao proprietário, mas também a sociedade em geral, já que é causa de deterioração urbana, o que, em logo prazo, favorece a criminalidade, afasta turistas e reduz a autoestima do cidadão (IBAPE/SP, 2005).

Segundo a NBR 5674:2012, as edificações são o suporte físico para a realização direta ou indireta de todas as atividades produtivas e possuem, portanto, um valor social fundamental.

No caso da Instituição Casa dos Pobres São João Batista, fundado por dom Manuel da Silveira D'Elboux, em 1954, com capacidade de até 150 pessoas, o abrigo atende gratuitamente à população migrante e carente do Paraná e de outras regiões do País, que vem a Curitiba para tratamento médico especializado.

A instituição também é mantenedora do Centro de Educação Infantil, para crianças de 2 a 5 anos em período integral, e do Projeto Crescer, que consiste em atendimento sócio educativo de fortalecimento de vínculos para crianças de 6 a 14 anos.

1.4.4. Ecológicas

A geração dos Resíduos Sólidos Urbanos, nas últimas décadas, tem sido vista como parte importante do saneamento dos ambientes urbanos. Entre os resíduos gerados no ambiente urbano, estão os Chamados Resíduos da Construção Civil, que, de acordo com a Resolução nº307 do CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente (BRASIL, 2002), são provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção, como também os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassas, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica, etc., comumente chamados de entulhos de obras, caliças ou metralha.

Diante destas informações, torna-se necessária a busca pela redução na geração de entulhos e, reforçando este ponto, conforme já introduzido pela NBR 5674:2012, é inaceitável, sob o ponto de vista ambiental, considerar as edificações como produtos descartáveis, passíveis da simples substituição por novas construções quando os requisitos de desempenho atingem níveis inferiores àqueles exigidos pela ABNT NBR 15575:2013 (Partes 1 a 6). Isto exige que a manutenção das edificações seja levada em conta tão logo elas sejam colocadas em uso.

Desta forma, um diagnóstico adequado, reduz eventuais tratativas e consequente geração de entulhos, que, em tempos onde a civilização passa por uma crise ambiental sem precedentes, a minimização dos impactos ambientais gerados pela indústria da construção civil faz-se pertinente, necessário e exigido.

1.5. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O presente trabalho vem a verificar, qualitativa e quantitativamente, as manifestações patológicas existentes na Instituição Casa dos Pobres São João Batista.

O desenvolvimento deste trabalho iniciou-se com uma pesquisa aplicada, qualitativa, bibliográfica e descritiva.

“A pesquisa aplicada objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática dirigida à solução de problemas específicos. Envolve verdades e interesses locais. Do ponto de vista da forma de abordagem do problema, na pesquisa qualitativa o ambiente natural é a fonte direta para coleta de dados e o pesquisador é o instrumento-chave, assim os pesquisadores tendem a analisar seus dados indutivamente. O processo e seu significado são os focos principais de abordagem” (MORESI, 2003).

Segundo Lakatos e Marconi (1987), a pesquisa bibliográfica trata-se do levantamento, seleção e documentação de toda bibliografia já publicada sobre o assunto que está sendo pesquisado. Seu objetivo é colocar o pesquisador em contato direto com todo e qualquer material já escrito sobre o mesmo.

Se tratando da pesquisa descritiva, Almeida (1996) destaca que sua função é observar, registrar, analisar e ordenar dados, sem manipulá-los, ou seja, sem a interferência do pesquisador. Procura descobrir a frequência com que ocorre determinado fato, sua natureza, características, causas e relações com outros fatos. Assim, para coletar tais dados, utiliza-se de técnicas específicas como a entrevista, formulário, questionário, teste e observação.

A pesquisa descritiva pode assumir diversas formas, entre as quais se destacam: documental, de campo, de opinião, de motivação, estudos exploratórios, estudos descritivos, estudo de caso e pesquisa histórica.

Para o desenvolvimento deste trabalho, o método científico utilizado foi o “estudo de caso”, baseado na coleta de informações, através de uma vistoria na edificação e uma inspeção detalhada, composta por registros e um levantamento de todas as manifestações patológicas encontradas, como o recalque do piso, fissuras, deslocamentos, anomalias em pinturas, infiltrações, exposição de armaduras, entre outros.

Por fim, foram determinados os níveis ou ordenação de criticidade das Manifestações Patológicas encontradas na instituição, sendo estas, determinadas de acordo com sua frequência e nível de severidade, além da determinação de sua frequência, a ser classificada conforme a mesma se repete na estrutura estudada.

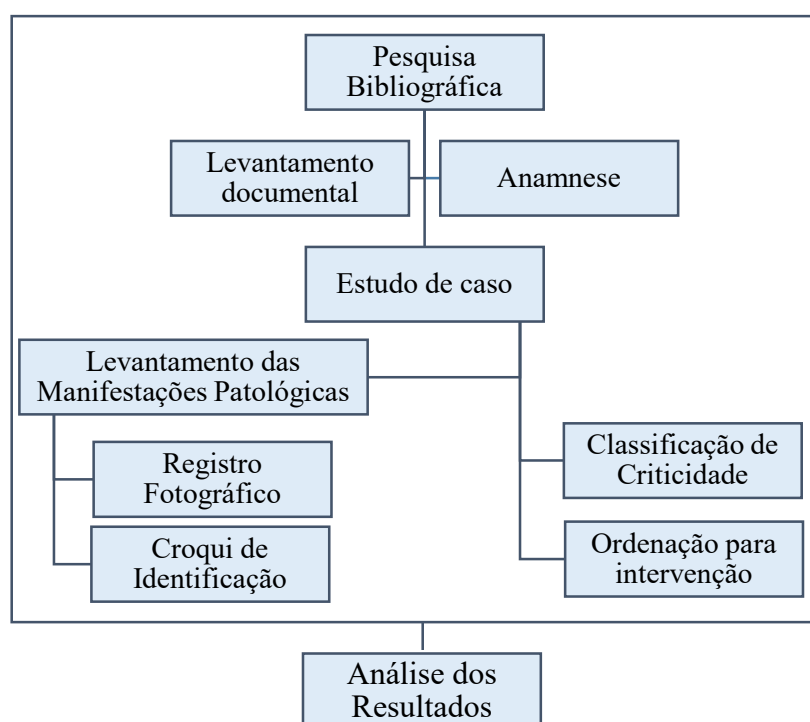


Figura 1- Fluxograma das Atividades Propostas Neste Estudo
(AUTOR, 2020)

1.6. APRESENTAÇÃO DO TRABALHO

O presente trabalho encontra-se dividido em 5 capítulos, conforme apresentado a seguir.

O **Capítulo 1** apresenta a introdução, o problema de pesquisa e seus objetivos, bem como delinea as principais justificativas para a realização deste estudo e os procedimentos metodológicos a serem adotados.

O **Capítulo 2** apresenta a fundamentação teórica, fruto da revisão bibliográfica necessária para este estudo. Inicialmente trata-se dos principais conceitos envolvidos na construção civil para este estudo assim como as principais manifestações patológicas incidentes nas edificações. Em seguida, aborda-se a necessidade de inspeções vistorias e perícias em obras de engenharia, seguida das metodologias então utilizadas para definição de prioridades comumente encontradas em áreas diversas do conhecimento.

O **Capítulo 3** trata da metodologia de avaliação utilizada para o levantamento das manifestações patológicas verificadas na estrutura, incluindo a descrição dos métodos adotados para a determinação de suas áreas de influência.

O **Capítulo 4** apresenta a análise dos resultados deste estudo com base nas literaturas existentes e indica a incidência das manifestações patológicas existentes na instituição assim como seu grau de criticidade e prioridade para intervenções.

O **Capítulo 5** apresenta as considerações finais acerca do estudo de caso e revisões bibliográficas pertinentes, assim como traz as recomendações para trabalhos futuros.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O presente capítulo decorre, a partir de uma revisão bibliográfica, a respeito dos fundamentos de conceitos teóricos comuns a construção civil, no que diz respeito às vistorias, inspeções e metodologias usualmente utilizadas ou existentes para identificação, definição de criticidade e prioridade na tratativa de incidências de manifestações patológicas em edificações.

Entende-se por edificações, qualquer tipo de instalação que tenha como propósito final servir de abrigo para o desempenho de diferentes funções necessárias ao homem (ZUCHETTI, 2015).

2.1. MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS

Conceitua-se como Patologia a parte da Engenharia que examina os sintomas, o mecanismo, as origens e as causas das falhas das construções civis, ou seja, é o estudo de todos os componentes que formam o diagnóstico do problema (HELENE, 1992).

Os problemas patológicos ocorrem por diversas razões, sendo que a maior parte dos problemas que ocorrem durante a vida útil da edificação têm origem nas fases de elaboração do projeto e na execução do serviço. Os problemas originados na fase de projeto podem ser causados pela falta de um projeto específico que defina as características do revestimento, das camadas de regularização e de fixação e do acabamento, ou ainda por erros de concepção do projeto. Essas causas se devem geralmente à falta de conhecimento técnico sobre o assunto, ou pela falta de experiência. Já os problemas gerados na fase de execução do revestimento, em geral, ocorrem pela falta de treinamento da mão de obra (BARROS et al., 1997, p. 8).

2.1.1. Sintomatologia

Sintomatologia, segundo o dicionário Aurélio, é o estudo e interpretação do conjunto de sinais e sintomas observados no exame de um paciente.

Na engenharia civil, a sintomatologia pode ser entendida como a área da Patologia das Construções que estuda as manifestações externas, com características

peculiares, apresentado pelas edificações, com o intuito de diagnosticar sua natureza, sua origem, os mecanismos envolvidos no fenômeno e a suposição de suas prováveis consequências (Adaptado de HELENE, 1992 e TUTIKIAN & PACHECO, 2013).

2.1.2. Mecanismos Envolvidos nas Manifestações Patológicas

Existem incontáveis mecanismos envolvidos nestes fenômenos e sua origem só pode ser determinada através de um estudo e análise completa de dados coletados/obtidos através de determinada manifestação patológica (TUTIKIAN & PACHECO, 2013).

Toda manifestação patológica tem sua origem a partir de um processo, de um mecanismo de alguma natureza, e que para que se possa determinar a tratativa adequada, é de extrema importância conhecer o mecanismo do fenômeno envolvido (HELENE, 1992).

2.1.3. Origens e Causas das Manifestações Patológicas

A origem das manifestações patológicas, no geral, indica falhas durante a execução e o controle de qualidade de uma ou mais etapas do processo construtivo (SOUVA & RIPPER, 1998).

Segundo Helene (1992), o processo construtivo pode ser dividido em cinco etapas principais:

- a) O planejamento;
- b) O projeto;
- c) Fabricação dos materiais;
- d) Componentes industrializados;
- e) Execução propriamente dita;
- f) Uso.

Pode se dizer, de uma forma geral, que as manifestações patológicas não são originadas por fatores isolados e sim pela influência de um conjunto de variáveis que podem se classificar segundo o seu processo patológico, seus sintomas, pela causa

geradora do problema e pela etapa do processo produtivo em que ocorrem (OLIVEIRA, 2013).

A determinação da origem das manifestações patológicas, segundo Helene (1992), é de extrema importância, uma vez que pode ser utilizada inclusive para fins judiciais, na necessidade de entender quem ou qual o motivo responsável pela falha. Vale ressaltar que na grande maioria dos casos, a origem das manifestações encontradas é oriunda das primeiras etapas construtivas, como a de projeto e planejamento.

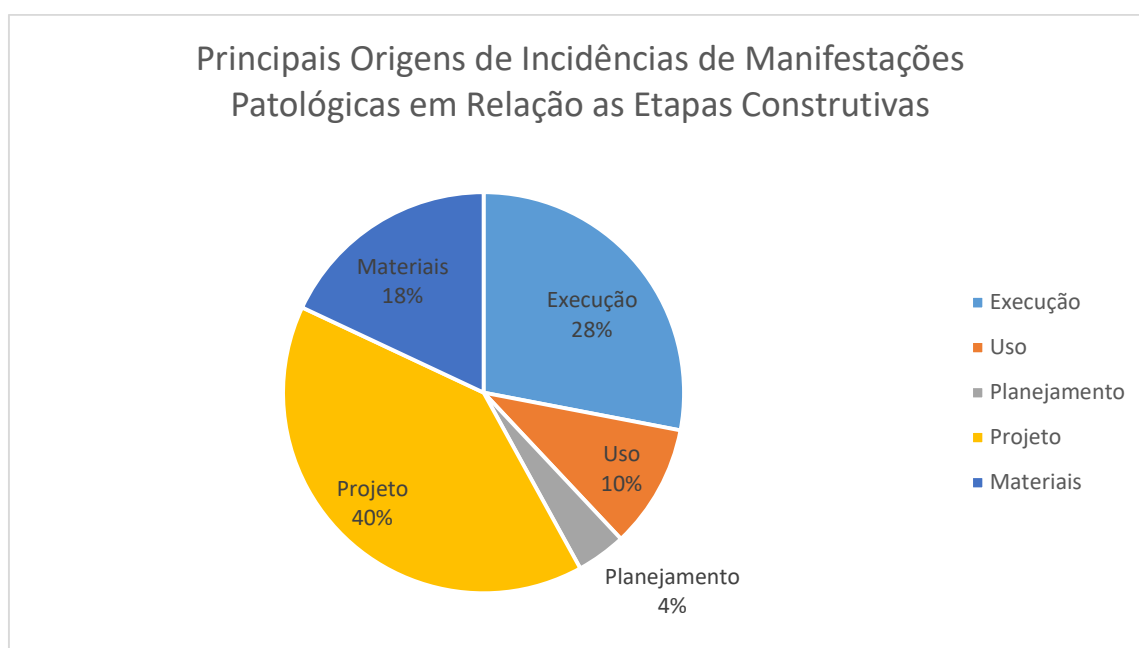


Figura 2 - Gráfico de distribuição de origem de incidências de Manifestações patológicas

Fonte: Autor, 2020. Adaptado de HELENE, 1992.

Segundo Vítório (2003), esta incidência de origem das manifestações patológicas, se deve ao fato da falta de investimento por parte dos proprietários, os quais não querem custear projetos mais elaborados, implicando na necessidade de adaptações no decorrer da fase executiva e futuramente em problemas funcionais e estruturais.

A prevenção aos possíveis problemas de uma construção, estão diretamente ligados ao controle de qualidade nas etapas construtivas, além é claro, do correto plano de manutenção preventiva e corretiva (OLIVEIRA, 2013).

A identificação de um problema patológico na construção civil, é apenas o primeiro passo, o qual deve estar acompanhado do conhecimento de sua causa. Isso, não

apenas para que se possa dar a tratativa adequada, mas também garantir que, depois de reparada, a estrutura não volte a se deteriorar (SOUZA & RIPPER, 1998).

2.1.4. Diagnóstico

A palavra diagnóstico tem a sua origem no grego “*diagnosticu*” onde, “*dia*” significa “através de, durante ou por meio de” e “*gnosticu*”, significa conhecimento (efetivo ou em confirmação) sobre algo, ao momento do seu exame; ou ainda, a descrição minuciosa de algo, feita pelo examinador, classificador ou pesquisador (SILVA, 2011).

O ato de se diagnosticar uma manifestação patológica, é o mesmo que definir as causas de sua formação e gravidade potencial, a partir da análise dos sintomas averiguados e na eventual realização de ensaios e estudos específicos (MAZER, 2012). O diagnóstico adequado deve contemplar todos os aspectos da manifestação patológica encontrada, identificando-se os sintomas, mecanismos, origem, causa e eventuais consequências (HELENE, 1992).

O diagnóstico comumente apresentará um grau de incerteza, podendo a sua eficácia ser apenas comprovada através do comportamento satisfatório da estrutura após o tratamento definido. Desta forma, a inspeção torna-se uma etapa crucial para a compreensão e formulação do diagnóstico da estrutura (TUTIKIAN & PACHECO, 2013).

Sabe-se ainda, que mesmo com a inspeção detalhada da estrutura, existem casos os quais serão necessárias a realização de ensaios específicos, destinados a fornecer informações relacionadas às condições de resistência e ruptura de componentes da estrutura vistoriada. Entre esses ensaios, os mais comuns, resumem-se na esclerometria, na verificação da carbonatação e de teor de cloreto no concreto, na determinação do potencial de corrosão, na coleta de amostras de armadura a serem retiradas da estrutura, ultrassonografia, prova de carga, entre outros (VITÓRIO, 2003).

2.1.5. Prognóstico

O prognóstico é um levantamento das hipóteses de evolução do problema, necessário para a definição da conduta que deve ser seguida após o estabelecimento do diagnóstico da “enfermidade” em questão (TUTIKIAN & PACHECO, 2013)

Para a tomada de decisão quanto a intervenção ou não de uma manifestação patológica, são levantadas hipóteses de evoluções futuras do problema, tomando como base o seu diagnóstico e consequente tipologia do problema, seu estágio de desenvolvimento, as características gerais da edificação e as condições de exposição a que está submetido (OLIVEIRA, 2013).

Segundo Helene (1992), é comum se dividir as considerações a respeito das manifestações patológicas em dois tipos:

- a) **Associadas ao estado limite único:** Manifestações patológicas que afetam as condições de segurança da estrutura.
- b) **Associadas aos estados limites de utilização:** Manifestações patológicas que afetam e comprometem as condições de serviço e funcionamento da edificação.

A catalogação do tipo da manifestação patológica encontrada, permite a definição da metodologia mais eficaz para a situação em particular, erradicando a anomalia, impedindo ou controlando sua evolução, estimar o tempo de vida da estrutura, limitar sua utilização, isolar a área de risco, indicar a demolição da estrutura quando não houver outras alternativas e eventualmente, não se fazer nada (VIEIRA, 2016),

O levantamento das alternativas de intervenção, segundo Oliveira (2013), é realizado a partir de três fatores principais:

- a) **O grau de incerteza sobre seus efeitos:** Diretamente ligado ao diagnóstico formulado, uma vez que o mesmo é passível de erros.
- b) **A relação custo/benefício:** Relacionado entre os benefícios a serem alcançados com eventuais intervenções das anomalias identificadas e o custo desta ação.

- c) **A disponibilidade de tecnologia para a execução dos serviços:** Relacionado a prévia análise das técnicas e tecnologias que serão utilizadas, uma vez que o emprego incompatível da técnica ou falha durante o serviço, pode agravar a situação tornando-a irreversível.

Por fim, o profissional responsável pelo diagnóstico deverá apresentar o prognóstico, explicando as possíveis consequências no caso de as intervenções corretivas propostas, não serem realizadas. Desta forma, é de fundamental importância a indicação das medidas de intervenção, contemplando a terapia adequada (TUTIKIAN & PACHECO, 2013)

2.1.6. Manifestações Patológicas em Estruturas de Concreto Armado

Segundo a NBR 6118/2014, as estruturas de concreto armado devem ser projetadas e construídas de forma a conservar sua segurança, estabilidade e aptidão em serviço durante a sua vida útil.

O concreto armado, por tratar-se de um material não inerte, está sujeito a sofrer mudanças ao longo do tempo devido a interações entre seus elementos construtivos (cimento, areia, brita, água e aço) com aditivos ou agentes externos (ácidos, gases, sais, entre outros). Mudanças estas, conhecidas como manifestações patológicas.

Segundo Vitório (2003), os sintomas mais comuns, que podem ser encontradas nas edificações, são as fissuras, trincas, rachaduras e fendas, que recebem estes nomes de acordo com a espessuras de suas aberturas e estas, podem aparecer de maneira expressiva ou em forma de linha na superfície de qualquer material sólido.

Em complemento e alinhado com a opinião de Vitório (2003), Olivari (2003) complementa que o esmagamento do concreto, a corrosão de armadura, a ruptura do concreto, as manchas e sua desagregação também estão entre os sintomas mais comuns.

A engenharia diagnóstica, busca o estudo aprofundado das ocorrências do processo de deterioração, processo que possui a capacidade de comprometer o

desempenho de uma estrutura ou material que a compõem. (HARRIS, 2001 apud HIRT, 2014)

2.1.7. Fissuração

A fissura é a manifestação patológica de maior incidência nas estruturas de concreto sendo a anomalia de maior ocorrência neste tipo de material, além de que, seu aparecimento sinaliza a existência de alguma anormalidade e chama atenção dos proprietários e leigos no assunto (SOUZA & RIPPER, 1998).

A literatura de engenharia civil aponta uma gama de fenômenos que ocasionam fissuras em concreto armado.

“Na área da patologia o dano mais comum que se apresenta no concreto é sem dúvida a fissuração excessiva, seja por efeito das modificações internas de comportamento ao longo do tempo denominadas de efeitos reológicos, da própria constituição do material ou por efeito de esforços aplicados às peças, o que é suportado pela quase totalidade dos trabalhos de cadastramento de danos em nível nacional e internacional.” (CARMONA FILHO & CARMONA, 2013, p. 4)

Conforme SOUZA & RIPPER (1998), apesar de o simples surgimento de uma fissuração não caracterizar, necessariamente, um problema, já que o concreto é um material de baixa resistência e pode fissurar por natureza, THOMAZ (1989) cita que as trincas e fissuras recebem um grau elevado de atenção em relação a outras anomalias devido a três fatores: o aviso de um possível estar de perigo que estes elementos trazem, o comprometimento do desempenho da obra, e o constrangimento causado aos usuários da edificação.

As trincas e fissuras são consideradas elementos de grande importância para a patologia das estruturas, pois indicam a existência de possíveis irregularidades na estrutura antes que ocorra o colapso da mesma (CAPORRINO, 2018).

A abertura de fissuras proporciona maior facilidade de penetração de agentes agressivos até a armadura, acelerando o processo de corrosão, já que a parte não recoberta da armadura atuará como ânodo e a parte ainda coberta da armadura como cátodo (ANDRADE, 1992).

Para um diagnóstico preciso das causas da fissuração, é necessário analisar a origem, intensidade e magnitude do quadro de fissuração existente (SOUZA & RIPPER, 1998).

Por ser um ponto de acesso para agentes agressivos externos na matriz do concreto, é sempre recomendável que as fissuras sejam colmatadas com o material e a metodologia adequados, minimizando a deterioração da estrutura e aumentando sua vida útil (CARMONA FILHO & CARMONA, 2013).

Em geral, os problemas patológicos são evolutivos, apresentando uma tendência a se agravar com o passar do tempo. É possível afirmar que quanto mais cedo as correções devidas forem executadas, mais baratas, fáceis e duráveis serão (HELENE, 1992). Desta forma, é fundamental estabelecer um diagnóstico preciso, informando o tipo de manifestação patológica, o grau de periculosidade e a urgência dos reparos necessários.

Para definir o grau de periculosidade e a urgência do problema em uma análise de fissuração em uma edificação, por exemplo, deve-se proceder à sua classificação e determinar se o processo se encontra estabilizado ou se as causas ainda atuam sobre a peça (OLIVARI, 2003).

A classificação de uma fissura pode ser feita através da amplitude de sua abertura, conforme especificado abaixo:

CLASSIFICAÇÃO	ESPESSURA
Fissura capilar	Menor que 0,2 mm
Fissura	0,2 mm a 0,5 mm
Trinca	0,5 mm a 1,5 mm
Rachadura	1,5 mm a 5 mm
Fenda	5 mm a 10 mm
Brecha	Maior que 10 mm

Tabela 1 - Classificação das fissuras
Fonte: Adaptado de Olivari (2003)

Segundo Vitério (2003), tais aberturas também podem ser classificadas como ativas ou passivas sendo:

- a) **Passivas:** Aberturas que, ao chegarem à sua amplitude máxima, estabilizam-se devido ao equilíbrio dos esforços mecânicos.
- b) **Ativas ou vivas:** São fissuras que têm variações sensíveis de abertura e fechamento, podendo ser subdivididas em sazonais ou progressivas. As sazonais estão relacionadas às variações de temperaturas e não apresentam riscos reais à estrutura, já a progressiva vai aumentar de tamanho no decorrer do tempo e representam um perigo para a vida útil da edificação.

Segundo Lordsleem Jr. (1997), as fissuras podem ser cíclicas, sazonais ou progressivas, as quais são caracterizadas pela movimentação repetitiva, em determinados períodos de tempo e estendida indefinidamente, respectivamente.

A classificação das fissuras segundo a sua atividade é de grande valia para escolha do sistema de recuperação mais adequado, pois o movimento de abrir e fechar da fissura em estudo permite que se faça a relação com o sistema que possui a capacidade de deformação mais compatível com essa dinâmica.

É importante compreender a fissuração em edificações, visto que o processo é, muitas vezes, um aviso de um eventual estado perigoso para estrutura, alertando quanto ao comprometimento do desempenho da obra em serviço (THOMAZ, 1989).

Procurando estabelecer diretrizes de análise e consequente desenvolvimento do presente trabalho, abaixo serão abordados alguns processos de fissuração típicos e seus respectivos diagnósticos.

2.1.7.1. Fissuras em alvenarias

Conhecer a posição, tipo, disposição e movimentação da fissura na alvenaria auxilia na análise da estabilidade do elemento parede, na verificação da sua interação com o revestimento, na determinação da provável origem e se é possível intervir no problema (LODSLEEM JR., 1997)

Magalhães (2004, p. 40) afirma que “por sua simplicidade a utilização da classificação das fissuras de acordo com sua direção é adequada para análise prévia de fissuras, como parte de um processo de diagnóstico”.

As fissuras em alvenarias, segundo Corsini (2010), podem ser separadas em dois tipos:

- a) **Geométricas ou isoladas:** Podem ocorrer tanto nos elementos da alvenaria (blocos e tijolos), quanto em suas juntas de assentamento.
- b) **Mapeadas ou disseminadas:** São fissuras que, no geral, apresentam-se na forme de “mapa” e, com frequência, são aberturas superficiais. Podem ser formadas por retração das argamassas, por excesso de finos no traço ou por excesso no processo de desempenamento.

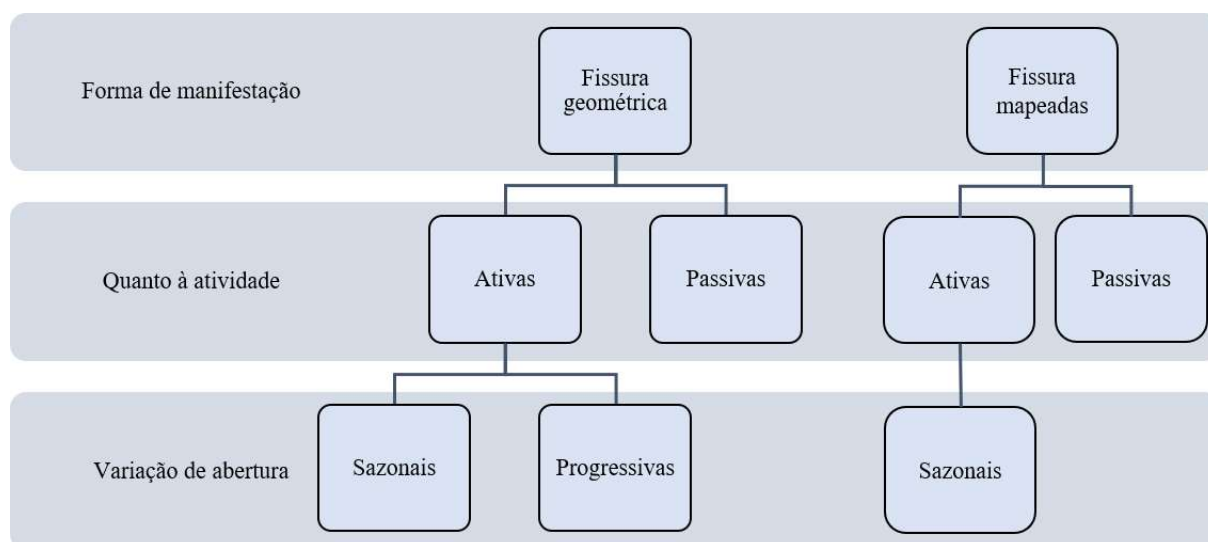


Figura 3 - Classificação das fissuras em alvenarias
Fonte: Adaptado de SAHADE et al., 2013

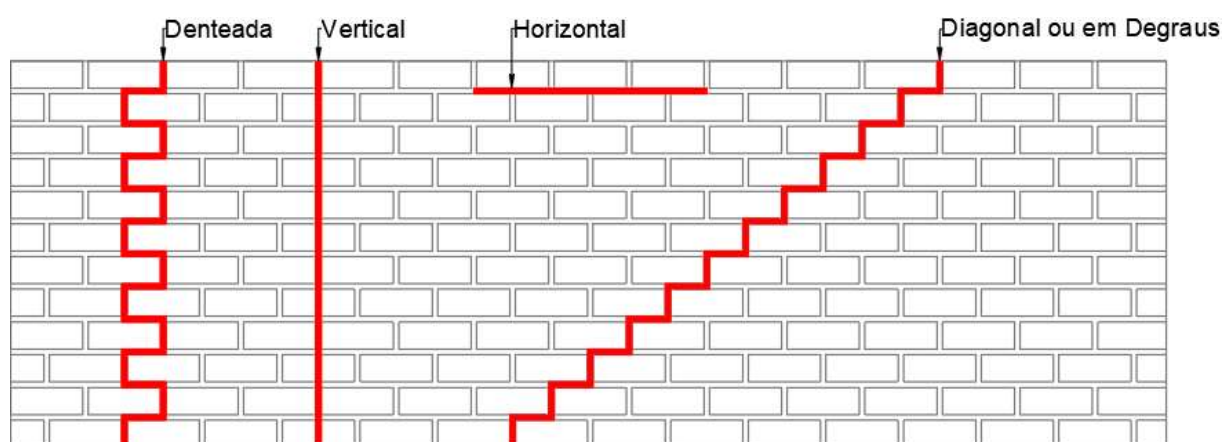


Figura 4 - Classificação das fissuras nas alvenarias (Fonte: O Autor)

2.1.7.1. Principais Causas das Fissuras

Uma fissura de deformação da estrutura, por exemplo, pode ser parecida com uma de recalque de fundação. Uma de dilatação térmica pode ser igual a uma de retração de secagem. Por isso, é preciso ter um treinamento e certa experiência para, com uma inspeção visual, chegar à causa (THOMAZ, *apud* CORSINI 2010).

- a) **Movimentações térmicas, devido à dilatação e contração (devido às variações de temperatura):** Uma estrutura ao se dilatar, cria uma zona de concentração de esforço, assim, para aliviar essa concentração aparecem as trincas e rachaduras na estrutura em questão. Nas edificações ocorrem, geralmente, sobre as lajes provocando fissuras horizontais em sua parte inferior (LEAL, 2003). As fissuras de origem térmica podem também surgir por movimentações diferenciadas entre componentes de um elemento, entre elementos de um sistema e entre regiões distintas de um mesmo material. Segundo Thomaz (1989), as principais movimentações diferenciadas, ocorrem em função de:

Junção de materiais com diferentes coeficientes de dilatação térmica, sujeito às mesmas variações de temperatura (por exemplo, movimentações diferenciadas entre argamassa de assentamento e componentes de alvenaria); Exposição de elementos a diferentes solicitações térmicas naturais (por exemplo, cobertura em relação as paredes de uma edificação); Gradiente de temperatura ao longo de um mesmo componente (por exemplo, gradiente entre a face exposta e a face protegida de uma laje de cobertura (Thomaz, 1989 p. 9).

- b) **Sobrecargas:** A sobrecarga, prevista ou não em projetos, podem produzir fissuras nos elementos estruturais e de vedação. Elas ocorrem pela compressão excessiva causando fissuras verticais e horizontais.
- As fissuras verticais, são as mais comuns, provenientes da deformação transversal da argamassa sob ação das tensões de compressão, ou da flexão local dos componentes de alvenaria.

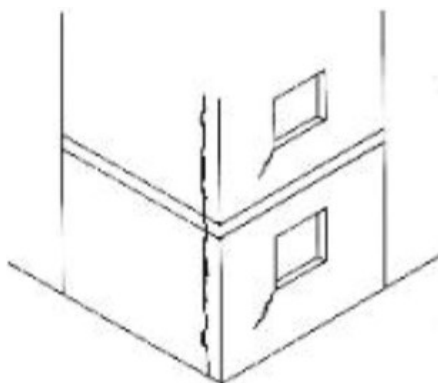


Figura 5 - Fissura vertical (Thomaz (1989))

- As fissuras horizontais, provenientes da ruptura por compressão dos componentes de alvenaria ou da própria argamassa de assentamento, ou ainda de solicitações de flexo-compressão da parede.

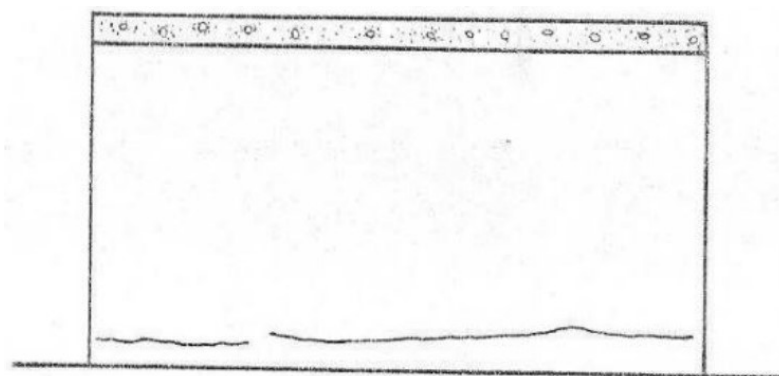


Figura 6 - Fissura horizontal (Thomaz (1989))

- c) **Recalques de fundação:** Estes recalques podem ocorrer por diversos fatores, entre eles, os que mais se destacam, são:
- **Recalques por superposições de tensões:** Ocorre quando são realizadas construções com carga expressiva junto a edificações com fundações diretas leves. A proximidade das edificações pode ocasionar a sobreposição dos bulbos de tensão ocasionando o recalque.

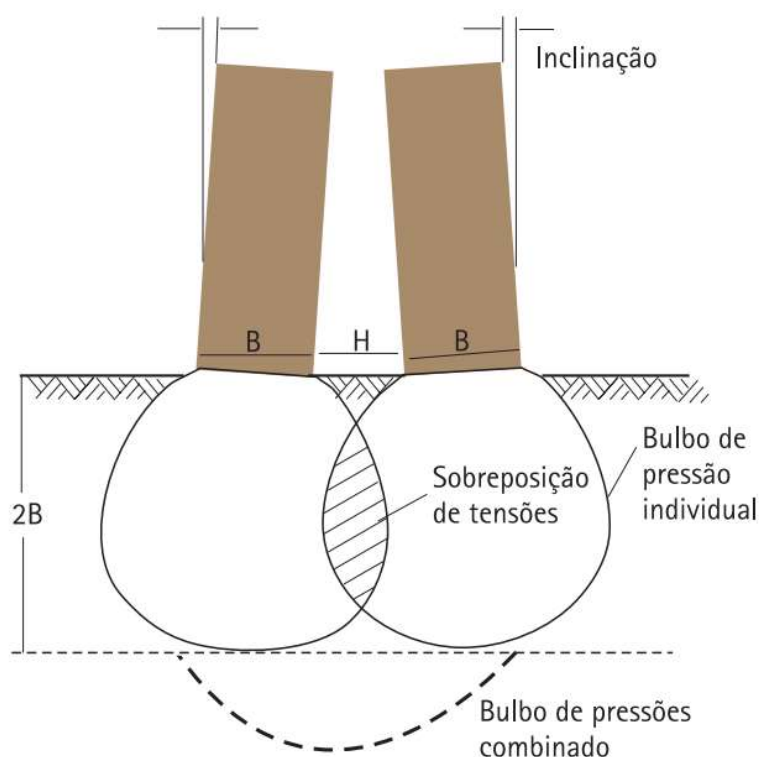


Figura 7 - Recalque por superposição de tensões

Fonte: MILITITSKY et al., 2015

- **Recalques devido a erros de projeto:** A construção civil vem aumentando seus desafios, procurando a projeção e execução de edifícios cada vez mais robustos, e consequentemente com descargas no solo cada vez mais expressivas. Em contrapartida aos novos desafios que vem surgindo junto com a evolução das construções, o estudo do solo, através de sondagens, torna-se cada vez mais importantes, buscando-se o melhor tipo de fundação (Rasa ou profunda) de acordo com o comportamento de cada fundação estudada (MILITITSKY et al., 2015).

- **Recalques devido a erros de execução:** Este recalque pode ocorrer devido a inúmeros erros que podem ser cometidos na etapa executiva, como no erro da montagem de armaduras, dimensionamento equivocado da fundação, impermeabilização feita incorretamente e outros.

- **Recalques devido a problemas no solo:** Também conhecido por recalque diferencial, ocorre por falta de homogeneidade do solo. Esta situação pode ser verificada entre elementos verticais como pilares, tubulões e estacas, os

quais solicitam às alvenarias com tensões superiores à sua capacidade resistência/absorção.



Figura 8 - Recalque devido à falta de homogeneidade no solo
Fonte: MILITITSKY et al., 2015

- **Recalque diferenciado por consolidação distinta do aterro:** Este é um dos possíveis recalques que podem ocorrer em aterros, onde existem diferentes camadas e as com maior dimensão, vão ter um recalque superior em relação às áreas de menor espessura.

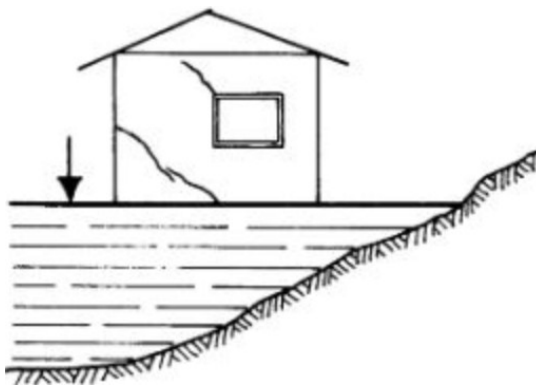


Figura 9 - Recalque diferenciado por consolidação distintas
Fonte: Thomas (1989)

- **Fundações assente entre aterro e corte:** Esta situação tende a provocar trincas em alvenarias. Na maioria das vezes, aparece uma grande trinca vertical onde a seção muda de aterro para corte, sugerindo a separação da edificação em dois corpos.

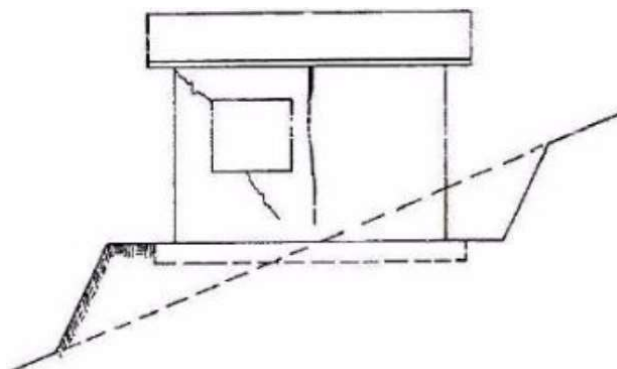


Figura 10 - Recalque devido à fundação se aterrar em diferentes cortes do terreno
Fonte: Thomas (1989)

- **Recalque devido ao rebaixamento do lençol freático:** O rebaixamento do lençol freático recalca também o terreno e consequentemente, quanto maior o rebaixamento do lençol freático ou o lado o qual ele ocorre, maiores os danos nas respectivas áreas.

2.1.8. Manchas de Umidade

Os problemas dentro da construção civil causados por umidade podem estar relacionados a até 60% das manifestações patológicas encontradas em edificações em fase de uso e operação e podem levar a prejuízos de caráter funcional, de desempenho, estéticos e estruturais podendo representar risco à segurança e à saúde dos usuários (SOUZA, 2008).

A saturação de água nos materiais sujeitos à umidade tem como consequência o aparecimento de manchas características e posterior deterioração.

De acordo com o PEREZ (1985), a umidade na construção representa um dos problemas mais difíceis de serem corrigidos dentro da construção civil. As umidades nas construções podem se manifestar de diversas formas e tem as seguintes origens: trazidas por capilaridade, trazidas por chuvas, condensação e resultantes de vazamentos em redes hidráulicas. VERÇOZA (1991).

Os problemas ocasionados por umidade podem ser evidenciados em diversos elementos das edificações como, paredes, pisos, fachadas, elementos de concreto armado, entre outras. Podendo ser relacionado a uma única causa. Conforme a NBR 15575, a água é o principal agente de degradação de um amplo grupo de materiais de construção, estando presente no solo, na atmosfera, nos sistemas e procedimentos de higiene da habitação. O excesso de umidade pode causar vários transtornos. Para edificações, pode danificar a estrutura e o revestimento do imóvel. Já para saúde dos moradores pode causar doenças respiratórias, alergias consequentes do aparecimento de bolores e mofo. O bolor ou mofo é entendido como colonização por diversas populações de fungos filamentosos sobre vários substratos, citando-se inclusive as argamassas inorgânicas (SHIRAKAWA. Et. Al. 1995 apud JONOV et al., 2013).

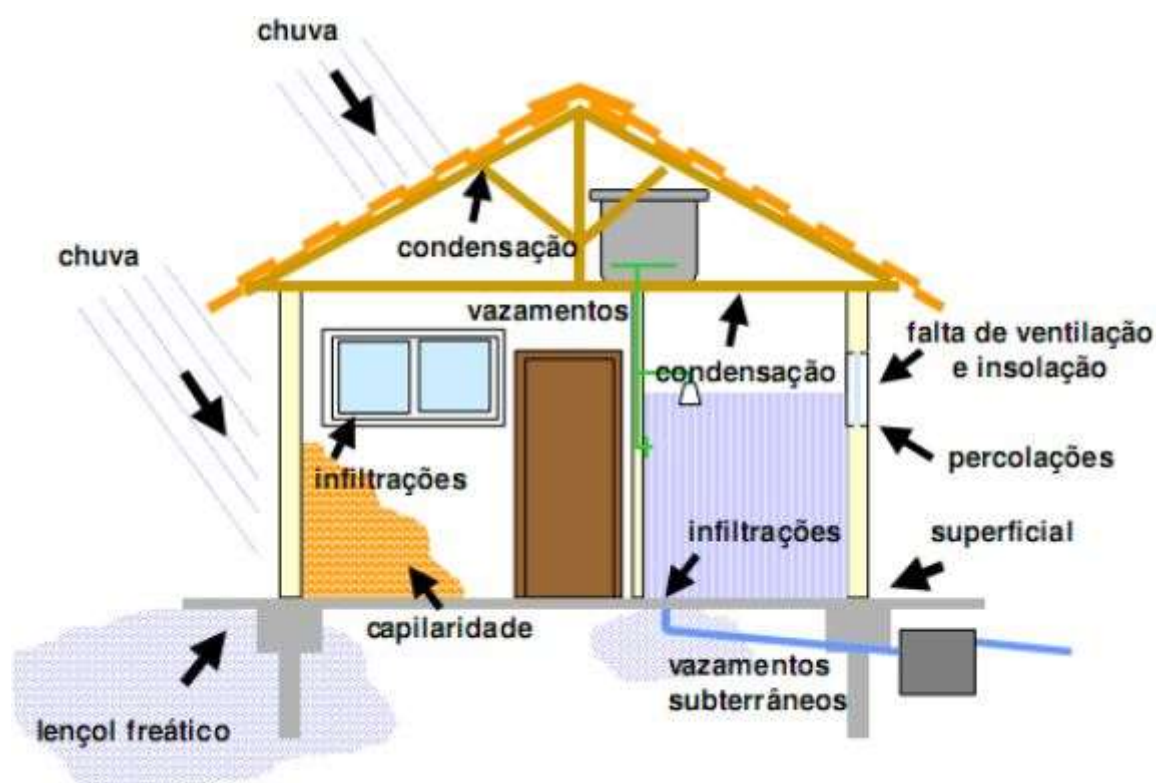


Figura 11 - Causas de manchas em uma edificação (Pozzobon, 2007 apud Barbalho, 2011)

A incidência de água em edificações de acordo com a sua origem:

- a) **Umidade provenientes da construção:** Segundo o Instituto Brasileiro de Desenvolvimento da Arquitetura (IBDA), a água é utilizada em quase todos

os serviços de engenharia, às vezes como um componente e outras como uma ferramenta. Entra como componentes nos concretos e argamassas e na compactação dos aterros e como ferramenta nos trabalhos de limpeza, resfriamento e cura do concreto. É um dos componentes mais importantes na confecção de concretos e argamassas e imprescindível na umidificação do solo em compactação de aterros. Um material de construção nobre, que influencia diretamente na qualidade e segurança da obra. Se na fase de construção a água for dimensionada equivocadamente, quando é utilizada como um componente, poderá facilitar a entrada posterior da umidade trazida por outros meios como no caso principalmente da chuva e de vazamentos hidráulicos, devido as bolhas de ar formadas após a concretagem.

- b) **Umidade devido à fenômenos higroscópicos.**
- c) **Umidade devido à condensação:** “É a água com origem na condensação de vapor d’água presente no ambiente sobre a superfície de um elemento construtivo deste ambiente” (NBR 9575, 2010). Ocorrendo geralmente em banheiros, saunas e frigoríficos e se caracteriza por possuir uma forma diferente das demais, uma vez que a água já se encontra no ambiente e se deposita na superfície da estrutura e não mais está infiltrada.
- d) **Umidade de precipitação (chuva):** Este, sendo agente mais comum para gerar umidade, tem como fatores importantes, a direção e a velocidade do vento, a intensidade da precipitação, a umidade do ar e fatores da própria construção. “é a umidade que passa de uma área para outra através de pequenas trincas nas divisórias que as separam” (Righi, 2008). Esta água de percolação, geralmente é ocasionada pela água da chuva e pode ser intensificada com o vento.
- e) **Umidade ascensional ou de solo (capilaridade):** Segundo VERÇOZA (1991) e KLEIN (1999) apud SOUZA (2008), a umidade trazida por capilaridade ocorre nos baldrame das construções devido a três importantes aspectos:

- Às condições do solo úmido em que a estrutura da edificação foi construída;
- A ausência de obstáculos que impeçam a progressão da umidade;
- A utilização de materiais porosos (tijolos, concreto, argamassas, madeiras, blocos cerâmicos) que apresentam canais capilares, permitindo que a água ascenda do solo e penetre no interior das edificações.

Este tipo de umidade pode ser classificado ainda como permanente, caso o nível de lençol freático encontre-se muito alto ou sazonal, decorrente de uma variação climática.

Seu aparecimento ocorre nas áreas inferiores das paredes das edificações, uma vez que estas tendem a absorver a água que “sobe” do solo úmido (umidade ascensional) através de sua fundação (FIG. 20). Ela ocorre devido aos materiais que apresentam canais capilares, por onde a água passará para atingir o interior das edificações. Têm-se como exemplos destes materiais os blocos cerâmicos, concreto, argamassas, madeiras, etc.

A absorção capilar de água, pode ser evitada com a utilização de produtos hidro-repelentes, hidrofugantes e o tamponamento de poros, de acordo com a necessidade de cada obra (IBAPE/SP, 2009).

- f) **Umidade de causas imprevistas e inesperadas:** Como por exemplo, devido a vazamentos hidráulicos. Vazamento estes que, normalmente estão encobertos pela construção, e assim sendo, de difícil identificação quanto ao local de origem. sendo bastante danosos para o bom desempenho esperado da edificação.

Os projetos de edificações devem contemplar à prevenção de água da chuva e de umidade do solo, conforme preconiza a NBR 15.575, e devem seguir as recomendações de impermeabilização da NBR 9.575 (CAPORRINO, 2018).

A importância da correta impermeabilização é permitir uma melhor habitabilidade e funcionalidade da edificação, além de proteger contra a incidência da

água e dos agentes agressivos da atmosfera, como gases poluentes e a chuva ácida (GRANATO, 2002).

2.1.9. Manifestações Patológicas em Pinturas

A pintura possui um importante papel nas edificações, tanto devido a sua função decorativa/estética quanto devido a sua ação como proteção das superfícies dos respectivos elementos em que se encontram (FAGUNDES NETO, 2008)

As principais anomalias relacionadas à pintura são o descascamento, as fissurações, aparecimento de manchas, formação de bolhas, eflorescências e a saponificação. (IBAPE/SP. 2009).

Manifestação Patológica	Descrição/Causa
Bolhas	Podem surgir bolhas em superfícies pintadas quando se faz uso de massa corrida em ambientes externos (o que proporciona a absorção de umidade), em repinturas sobre paredes onde não se tenha extraído toda a poeira ou na reaplicação de uma tinta sobre outra de má qualidade sem as devidas preparações.
Crateras	Podem surgir crateras quando da presença de óleo, graxa, água na superfície ou quando a tinta é diluída com materiais não recomendados como gasolina ou querosene.
Desagregamento	É a destruição da pintura, que se esfarela e se destaca da superfície juntamente com partes do reboco, consequente da aplicação da tinta antes da cura do reboco.
Descascamento de alvenaria	Placas de tinta podem se soltar da parede. Acontece quando a superfície a ser pintada está empoeirada ou com partes soltas, tais como: caiação e reboco novo não lixado.
Enrugamento	Surgimento de um aspecto enrugado nas pinturas, oriundos da aplicação excessiva do produto, seja em uma ou em sucessivas demãos, em que a primeira não foi convenientemente seca ou quando a secagem da pintura é feita sob intensa incidência do sol.
Eflorescência	Surgimento de manchas esbranquiçadas na superfície pintada, originário da aplicação de tinta sobre o reboco úmido. A liberação de vapor deposita materiais alcalinos na parede, o que causa as manchas.

Saponificação	Este é o estágio seguinte da eflorescência. O não tratamento das manchas, evoluem para o surgimento de um aspecto pegajoso na superfície e consequente retardo da secagem dos esmaltes.
Mofo	Surgimento de manchas escurecidas e que exalam fortes odores. Oriundas de ambientes úmidos ou com frequentes mudanças de temperatura, podendo ter sido influenciada pela falta de iluminação que favorece o desenvolvimento dos micro-organismos causadores do problema. É uma proliferação de fungos.

Figura 12 - Anomalias em Pinturas

Fonte: Adaptado de **Adriana de Andrade Freire**

O surgimento de anomalias em pinturas pode estar relacionado com diversas causas, como as condições climáticas, material utilizado, estado em que se encontra a superfície a ser pintada e a mão-de-obra que executará o serviço (IBAPE/SP, 2009).

Mesmo que a pintura seja executada com o melhor material e a mão de obra mais qualificada possível, o intemperismo afetará as propriedades da pintura, como seu brilho, elasticidade, permeabilidade, entre outros. (FAGUNDES NETO, 2008). Desta forma, com o tempo será necessário uma repintura para evitar a incidência de manifestações patológicas nestes elementos.

Grande parte dos problemas relacionados à pintura poderiam ser evitados com a correta cura e/ou limpeza do substrato, assim como a não execução de pintura sobre paredes úmidas. (DEUTSCH, 2016).

2.1.10. Manifestações Patológicas em Revestimentos Cerâmicos

Segundo Medeiros e Sabbatini (1999, p. 2-3), as patologias em revestimento cerâmico geralmente são resultado de uma combinação de fatores. Por exemplo, fissuras e descolamentos podem ser causados por fissuras ocorridas na interface do revestimento com estrutura, falta de reforço no substrato, falta de juntas de controle, preenchimento inadequado das juntas de colocação, falta de argamassa de assentamento no verso das placas, não observação dos limites de tempo em aberto da argamassa e tempo de ajuste dos materiais de assentamento.

Segundo Campante e Baía (2003, p. 85), as patologias podem se manifestar em componentes do revestimento que não são necessariamente a causa do problema. Por

exemplo, o destacamento de uma placa geralmente não é causado pela própria placa, mas pode ter sido causado pela mão de obra que não respeitou o tempo em aberto da argamassa colante.

Segundo Campante e Sabbatini (2001, p. 9-10), a maioria das ocorrências de manifestações patológicas em revestimento cerâmico pode ser atribuída à falta de compreensão das interfaces entre seus diversos componentes. Essa falta de compreensão está ligada às deficiências no conhecimento técnico de toda a cadeia produtiva, destacando:

- a) Assentadores despreparados e sem treinamento;
- b) Fabricantes de materiais não preocupados com garantia, assistência técnica e informações de uso para seus produtos;
- c) Projetistas desconhecedores de suas responsabilidades;
- d) Incorporadores não atentos ao real valor atribuído à relação entre custos de recuperação da manifestação patológica e o valor do bem a ser recuperado.

Os principais tipos de patologias que ocorrem em revestimentos cerâmicos e que serão tratados nos próximos itens são: destacamentos, fissuras, trincas, gretamento, manchas e deterioração de juntas.

A perda de aderência é um processo causado por falhas ou ruptura na interface entre as camadas do revestimento cerâmico, ou entre a base e o substrato (estrutura, alvenaria, etc.). Essa perda de aderência ocorre quando as tensões que surgem ultrapassam a capacidade de aderência das ligações (BARROS et al., 1997, p. 9).

Entre os sinais que podem indicar um possível destacamento está a ocorrência de um som cavo nas placas cerâmicas quando percutidas e o estufamento da camada de acabamento. O destacamento destas áreas pode ser imediato ou não. Essa patologia geralmente ocorre nos primeiros e nos últimos andares dos edifícios, devido ao maior nível de tensões presentes nestes locais. Devido à probabilidade de acidentes envolvendo usuários, essa patologia é considerada a mais séria (CAMPANTE; BAÍA, 2003, p. 86-87).

Para o Centro Cerâmico do Brasil (2010, p. 37) as principais causas para os descolamentos são:

- a) Descuido da mão de obra na preparação da argamassa colante;
- b) Utilização da argamassa depois que o tempo em aberto foi excedido;
- c) Uso de técnicas e ferramentas inadequadas;
- d) Pressão de aplicação inadequada;
- e) Infiltração de água;
- f) Contaminação do tardo da peça por pó.

2.1.10.1. Deterioração de Juntas de Revestimentos Cerâmicos

O problema de deterioração de juntas compromete o desempenho de todo o revestimento cerâmico, já que as juntas são as responsáveis pela estanqueidade do revestimento e pela capacidade deste de absorver deformações. Esse problema pode apresentar-se de duas formas: pela perda de estanqueidade da junta ou pelo envelhecimento do material de preenchimento (CAMPANTE; BAÍA, 2003, p. 92).

A perda de estanqueidade das juntas entre componentes e das juntas de movimentação pode ter início logo após a sua execução, devido a procedimentos incorretos de limpeza que podem deteriorar parte de seu material constituinte. Além disso, os ataques agressivos do meio ambiente e as solicitações devido a movimentos diferenciais também podem comprometer a integridade das juntas, podendo gerar fissuras ou trincas, que por sua vez podem causar outras patologias como descolamentos e eflorescências (BARROS et al., 1997, p. 24).

Barros et al. (1997, p. 25) ainda afirmam que as juntas de movimentação não têm sido muito utilizadas no Brasil. Ainda assim, sabe-se que os materiais utilizados na sua execução tem vida útil média de cinco anos, devendo ser revisados e, se necessário, trocados após esse período.

2.1.10.2. Deslocamento de Revestimento Cerâmico

O deslocamento é caracterizado pela queda do revestimento cerâmico, podendo este sair individualmente ou junto à parte da argamassa de assentamento e/ou o emboço

O deslocamento em revestimento cerâmico pode ocorrer devido às deformações da estrutura (vigas, pilares, fundações), devido à deficiência de execução da base antes de aplicação, ou ainda pela ausência/ineficiência de juntas de movimentação (IBAPE/SP, 2009).

Entre as mais variadas causas do deslocamento de cerâmicas, Antunes (2010) destaca as principais, como:

- a. Instabilidade do suporte, ocasionada por acomodação da estrutura, recalques e movimentações térmicas e higroscópicas das paredes;
- b. Deficiência ou ausência de juntas de assentamento e de movimentação, ou de detalhes construtivos como vergas e contra vergas;
- c. Vencimento da vida útil do adesivo de assentamento;
- d. Má qualidade do serviço por parte da mão-de-obra, como falta de limpeza do substrato antes da aplicação, ou aplicação da cerâmica após o vencimento do tempo de abertura do adesivo.

O correto dimensionamento das juntas de trabalho, a especificação das argamassas colantes a serem utilizadas, e a adequada limpeza e preparo da superfície antes da aplicação dos revestimentos cerâmicos, são alguns dos fatores que reduzem expressivamente a incidência de deslocamentos cerâmicos. (DEUTSCH, 2016).

Conforme recomendado pelos autores Galletto e Andrello, a realização de reparos e reabilitação das áreas deslocadas, devem ser precedidas por um mapeamento da condição geral dos revestimentos cerâmicos então instalados através de ensaio de percussão simples (som cavo), e se necessário, a definição de pontos para execução do ensaio de arrancamento, conforme orientado pela NBR 14084 (1998).

2.2. VISTORIAS EM EDIFICAÇÕES

Não há na literatura uma definição única para o termo vistoria que considere todas as suas possíveis aplicações/emprego. Encontrando-se sempre a definição de vistoria condicionada ao seu contexto de aplicação.

A vistoria, por ser constituída de uma constatação técnica, deve ser efetuada por profissionais devidamente habilitados e capacitados acerca do objeto de estudo, uma vez que, para tal constatação, pode-se ser necessária aferição de medidas (como de temperatura, de abertura de fissuras e trincas, de nível de ruído, medidas de pH e outras), execução de ensaios e outros de forma a deixar devidamente registrado a real situação do objeto fruto do estudo/vistoria.

Podemos ainda, definir vistoria como a constatação local de fatos, mediante observações criteriosas em um bem e nos elementos e condições que o constituem ou o influenciam (NBR 14653-1, 2001). Ou então como a constatação de um fato, mediante exame circunstanciado e descrição minuciosa dos elementos que a constituem (NBR 13.752, 1996). Ainda, segundo o Glossário de Terminologia Básica Aplicável à Engenharia de Avaliações do IBAPE/2011 - Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia, vistoria pode ser conceituada como a “constatação de um fato em imóvel, mediante exame circunstanciado e descrição minuciosa dos elementos que o constituem, objetivando sua avaliação ou parecer sobre o mesmo”.

Em suma, a vistoria é constatação técnica de um fato, que se dá in loco, de forma criteriosa e que objetiva elementos ou condições que caracterizam ou influenciam um bem.

A inspeção visual, resultante da vistoria, é um procedimento necessário para o correto diagnóstico de uma manifestação patológica. Em casos onde só a inspeção visual não é conclusiva, o profissional pode efetuar ensaios específicos e análise de documentos pertinentes, como projetos e especificações técnicas de materiais utilizados. (TUTIKIAN; PACHECO, 2013).

“Inspeccionar, avaliar e diagnosticar as patologias da construção são tarefas que devem ser realizadas sistematicamente e periodicamente, de modo a que os resultados e as ações de manutenções devem cumprir efetivamente a reabilitação da construção, sempre que for necessária.” (GRANATO, 2002).

A engenharia diagnóstica apresenta algumas ferramentas com características similares, que auxiliam o profissional a avaliar e prover recomendações para uma construção, como: vistorias, inspeções e perícias (GOMIDE et al., 2009).

Seguindo tal linha de raciocínio, a elaboração da NBR 5674 – Manutenção de Edificações – Procedimentos, veio por definir a atividade de Inspeção Predial, assim como a orientar o profissional a realizar as avaliações necessárias referentes à manutenção e também indicar a criticidade e as providências que deverão ser tomadas para a segurança das edificações e o bem-estar dos seus habitantes (IBAPE/SP, 2011).

Ainda que não indique o nexo causal, a Inspeção Predial serve para constatar e também antecipar o surgimento de patologias na edificação, e caso necessário, realizar a recomendação de uma perícia (MARQUES, 2015). Assim sendo, esta inspeção tem como objetivo fazer um retrato técnico da edificação, evidenciando as irregularidades em determinado momento e indicando as providências a serem tomadas (GOMIDE et al., 2011).

De forma simplista, podemos dizer que a inspeção predial é a vistoria analisada com recomendações, sendo útil o conhecimento da norma aos estudiosos da vistoria, principalmente pelo favorecimento de aprofundamentos numa vistoria de conclusão de obra, ou para a realização de uma inspeção de conclusão de obra no foco das condições técnicas. (GOMIDE et al., 2009).

Quanto a chamada Perícia, esta tem a função de buscar o nexo causal das manifestações patológicas encontradas, que em geral aumentam conforme a negligência nas operações de manutenção e gerenciamento da qualidade (MARQUES, 2015).

A vistoria difere substancialmente da perícia, à medida que enquanto a primeira visa a constatação de um fato ou situação, sem investigar a causa que motivou o fato a ser constatado, a segunda objetiva a apuração das causas que motivaram determinado evento ou da asserção de direitos (BURIN et al., 2009).

As recomendações para irregularidades constatadas nas edificações resumem-se abaixo:

As irregularidades prediais, representadas por anomalias construtivas, falhas de manutenção e de uso indevido ou prejudicado, devem ser listadas em ordem lógica decrescente segundo prioridades de segurança, sugerindo-se a classificação das irregularidades pelo grau de risco e aplicação do GUT (Gravidade, Urgência e Tendência) (GOMIDE et al., 2009).

O relatório pós-vistoria deve conter as recomendações técnicas para as condições de uso e manutenções necessária da edificação, sendo que tais orientações devem seguir uma ordem de priorização baseada em metodologia conhecida (IBAPE/SP, 2011).

2.3. MÉTODOS DE DEFINIÇÃO DE PRIORIDADE

A definição de prioridade, como o próprio termo sugere, busca definir uma ordem de situações emergenciais, essenciais ou com grande potencial de disrupção, com o intuito de buscar as tratativas de maior assertividade e rapidez, produzindo resultados mais eficazes, ou de forma resumida, classificar um conjunto diversificado de itens em uma ordem de importância.

O nome adotado, encontrado na literatura, para as diferentes ferramentas de definição de prioridade existentes é Matriz de Priorização.

As Matrizes são extremamente úteis para as classificações de projetos e ou processos, uma vez que se baseiam em critérios pré-determinados como urgente ou importante. Isso permite que a real situação em estudo seja mapeada com clareza, sem pré-conceitos ou influência de aspectos particulares da situação ou do profissional que a desenvolve.

As matrizes, nada mais são do que ferramentas de planejamento estratégico que visam subsidiar um processo decisório. De acordo com Chiavenato (2010), quando há a identificação de um problema, é necessário dar andamento em algumas etapas, como identificar o problema, enumerar as alternativas de solução, identificar e selecionar as mais benéficas, planejar a ação e concluir verificando se o objetivo inicial foi atingido.

Ainda nesta linha, conforme Kepner & Tregoe (1981), os profissionais, responsáveis pelas tomadas de decisão, devem selecionar e classificar a prioridade das ações necessárias, planejar sua execução e acompanhar o processo e implementação.

Sobre metodologias de priorização em diferentes áreas do conhecimento, em alguns tipos de gestão, como em negócios, a determinação de prioridade geralmente depende, por razões de eficiência, do diretor da empresa. Esta situação já possui uma menor escala no planejamento da saúde, no qual, com vista à implementação das

tomadas de decisão e facilitar a aceitação dos resultados, várias pessoas são envolvidas de forma a compartilhar a responsabilidade pelo processo. (PINEAULT & DAVELUY, 1989).

Os autores Kepner e Tregoe (1981), são conhecidos internacionalmente por sua publicação a respeito da análise de problemas em potencial e algumas técnicas usadas para solucioná-los no campo da administração. Publicações estas, que foram tomadas como referência para diversas outras publicações.

Na engenharia civil, os estudos, metodologias e eventuais ferramentas de priorização na área de patologias nas obras civis, não são muito maduras e tomam como referência em sua origem, outras áreas do conhecimento.

Em consonância com diversos documentos, como a norma de inspeção predial do IBAPE (2011), que indica a necessidade de classificação de anomalias de acordo com sua ordem de prioridades, temos a interpretação dos autores Gomide, Fagundes e Gullo, no que diz respeito a engenharia diagnóstica:

A priorização das providências reparativas ou de adequação a serem consignadas no laudo é parte importante do trabalho diagnóstico, para facilitar a formulação do plano de manutenção. Tal medida possibilita o melhor planejamento do provisionamento de verbas para as atividades de manutenção aos gestores dos edifícios. Recomenda-se para tanto utilizar metodologias apropriadas, evitando a subjetividade. Dentre as metodologias conhecidas, destacam o GUT (Kepner-Tregoe – Gravidade, Urgência e Tendência), O FMEA (Análise de Modo e Efeito de Falha) e o Diagrama de Pareto (GOMIDE et al., 2011)

Como conhecida, uma das maiores dificuldades na engenharia diagnóstica, é a análise de criticidade e definição de prioridade, de providências a serem tomadas, no universo de anomalias e incorreções construtivas passíveis de identificação dentro das edificações prediais (GOMIDE et al., 2009).

De forma resumida, serão abordados os métodos de definição de prioridades existentes adotados no desenvolvimento deste estudo de caso, visando que as metodologias devem atender processos práticos com intuito de serem realizadas no decorrer de perícias e vistorias sem a necessidade de formulações avançadas ou que demandem um custo elevado.

2.3.1. Matriz GUT

A matriz de priorização de GUT (Gravidade x Urgência x Tendência), é uma das ferramentas de gestão mais utilizadas para definir prioridade de ação na intervenção e resolução de um problema ou ocorrência (KEPNER & TREGOE, 1981).

Esta técnica possui o objetivo de priorização das ações de forma racional, levando em consideração a gravidade a urgência e a tendência do problema ou ocorrência em questão, permitindo escolher a tomada de ação mais eficaz e/ou menos prejudicial (QUEIROZ et al., 2012).

Diversas ocorrências, ou problemas, podem surgir em uma empresa ao mesmo tempo, não podendo estas, serem solucionadas simultaneamente. Desta forma, cabe ao gestor à análise da situação e posterior definição das prioridades de ação (KEPNER & TREGOE, 1981).

Originalmente, para implementação desta técnica, utilizava-se do estudo das consequências de cada uma das alternativas possíveis, e atribuía-se uma nota de zero a dez para a probabilidade de ocorrência e sua respectiva seriedade, caso viesse a ocorrer. Os índices estabelecidos eram multiplicados e assim, chegava-se a um fator de criticidade de cada uma das alternativas avaliadas (KEPNER & TREGOE, 1981).

Com o passar dos anos, o método original passou por adaptações, preconizada por diversos autores, e chegando aos moldes os quais conhecemos hoje. Tendo seus critérios bem estabelecidos e sua metodologia bem detalhada (QUEIROZ et al., 2012).

- a) Gravidade (G): Considera a intensidade ou profundidade dos danos que o problema pode causar de não houver algum tipo de intervenção sobre eles. Estes danos podem ser avaliados quantitativamente e qualitativamente.

Nota atribuída	Gravidade	Tipo do dano
1	Sem Gravidade	Dano mínimo
2	Pouco Grave	Dano leve
3	Grave	Dano regular
4	Muito Grave	Grande dano
5	Extremamente Grave	Dano gravíssimo

Tabela 2 - Classificação do Problema Quanto a Gravidade
(Autor, 2020 – Adaptado de PERIARD, 2011)

- b) Urgência (U): Considera o fator tempo na resolução/eclosão de determinado dano ou resultado indesejado. Como por exemplo: eminência de evolução de uma ocorrência, prazos definidos por lei e outros.

Nota atribuída	Urgência	Tipo do dano
1	Longuíssimo prazo (Dois ou mais meses)	Não há pressa
2	Longo prazo (Um mês)	Pode aguardar
3	Prazo médio (Quinze dias)	O mais cedo possível
4	Curto prazo (Uma semana)	Com alguma urgência
5	Imediatamente	Ação imediata

Tabela 3 - Classificação do Problema Quanto a Urgência
(Autor, 2020 – Adaptado de PERIARD, 2011)

- c) Tendência (T): Considera o padrão ou a tendência da evolução de determinada situação, se não houver uma ação sobre a ocorrência. Como por exemplo: o não atendimento da ocorrência, se a evolução da ocorrência tenderá a se estabilizar ou não, se há ou não tendência de melhoria, se poderá ocorrer evolução e causar algum tipo de comprometimento e outros.

Nota atribuída	Tendência
1	Desaparece ou Não vai piorar, podendo até melhorar
2	Reduz-se ligeiramente ou Vai piorar em longo prazo
3	Permanece ou Vai piorar em médio prazo
4	Aumenta ou Vai piorar em pouco tempo
5	Piora muito ou Vai piorar rapidamente

Tabela 4 - Classificação do Problema Quanto a Tendência
(Autor, 2020 – Adaptado de PERIARD, 2011)

O resultado desta metodologia é obtido mediante a multiplicação das notas atribuídas a cada um dos três itens mencionados acima, resultando em um valor equivalente a criticidade final, conforme Equação abaixo:

$$"G" \times "U" \times "T" = \textit{Prioridade}$$

As etapas de utilização da técnica da Matriz GUT, resume-se em (PERIARD, 2011):

- a) **Listagem:** Listar todos os problemas pertinentes a atividade;
- b) **Atribuição de notas:** Cada atividade listada deverá ter uma nota atribuída conforme sua gravidade, urgência e tendência. As notas variam entre autores, podendo estar entre 01 e 05 ou entre 01 e 10;
- c) **Multiplicação das notas:** As notas atribuídas na etapa anterior deverão ser multiplicadas, resultando um valor respectivo a prioridade daquela atividade. Quanto maior o número resultante da multiplicação, maior será a prioridade.

O grande diferencial desta metodologia, é a possibilidade de atribuição de valores numéricos, individuais, a diferentes critérios, resultando ao final um número correspondente a prioridade daquele item (MEIRELES, 2001).

A matriz de GUT é amplamente utilizada na área da engenharia diagnóstica, ponderando o grau de criticidade de cada problema/anomalia encontrada na edificação e resultando em um valor numérico que possibilita a classificação de prioridades às manutenções corretivas ou preventivas necessárias, possibilitando assim, uma visão clara do que precisa ser feito e quando. (GOMIDE et al., 2011).

2.3.2. Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)

A falha representa um conceito fundamental para a análise de confiabilidade, sendo esta, definida como o término da habilidade de um item para o desempenho de uma requerida função. A qualidade de uma análise de confiabilidade depende

fortemente da habilidade do analista em identificar todas as funções desempenhadas pelos componentes e as possíveis falhas com potencial de ocorrência (RAUSAND & OIEN, 1996).

O FMEA (Failure Mode and Effect Analysis), traduzido para o português como Análise dos Modos de Falha e seus Efeitos, é uma técnica de engenharia utilizada para definir, identificar e eliminar falhas conhecidas ou potenciais, de sistemas, projetos, processos e/ou serviços, antes que estas atinjam o cliente (STAMATIS, 2003).

Gilchrist (1993), traduz a metodologia como um método sistemático para buscar possíveis causas de uma falha antes que ela ocorra, onde, a utilização dessa técnica, reduz-se satisfatoriamente a probabilidade de um determinado item ou processo vir a falhar aumentando a disponibilidade operacional de um sistema como todo.

A FMEA é uma técnica indutiva que analisa sistematicamente todos os modos de falhas de um sistema e identifica os efeitos resultantes destas falhas sobre outros itens e sobre o sistema de maneira geral. Cada modo de falha é considerado individualmente como uma ocorrência independente, sem qualquer relação com outras falhas do sistema, salvo os efeitos subsequentes que possa produzir (SILVA, 2007).

Pode-se também observar a definição para FMEA como o “Método qualitativo de análise de confiabilidade que envolve o estudo dos modos de falhas que podem existir para cada subitem, e a determinação dos efeitos de cada modo de falha sobre os outros subitens e sobre a função requerida do item” (NBR 5462, 1994)

O FMEA originalmente surgiu como um procedimento militar desenvolvido pelo exército americano logo após a 2ª Guerra Mundial, que veio a ser proposto como sistema, pela NASA (National Aeronautics and Space Administration), em 1963. Seguindo-se assim, de sua expansão para a indústria automobilística, tendo sido adotada pela Companhia Ford em 1977, passando inclusive a fazer parte do manual de instruções da companhia (The Ford Instruction Manual), onde é utilizada para quantificar e ordenar possíveis defeitos potenciais no estágio de projeto de produtos, antes de chegarem ao consumidor final, através de sessões de brainstormings que buscam levantar falhas que podem ocorrer (GILCHRIST, 1993; PUENTES et al., 2002)

Na mesma linha de origem citada por Gilchrist (1993), Dinmohammadi e Shafiee (2013) citam que nas décadas seguintes esta ferramenta passou a ser utilizada mundialmente para análise de risco e de confiabilidade de sistemas em uma variada gama de indústrias, como a aeroespacial, eletromecânica, construção civil e nuclear.

A utilização do método FMEA, permite uma melhora no sistema no qual é aplicado, detectando anomalias pontuais ou no processo como um todo (HELMAN & ANDERY, 1995).

Atualmente não há unanimidade da metodologia FMEA, sendo que esta vem passando por diversas adaptações e consequentes variações ao passar dos anos. De modo geral, pode-se subdividi-la em quatro principais tipos, que, apesar de seus diferentes objetivos, apresentam como resultado uma lista de falhas em potencial, dispostas de acordo com seu grau de prioridade (STAMATIS, 2003; FORD, 2011):

- a) FMEA de sistema;
- b) FMEA de projeto;
- c) FMEA de processo;
- d) FMEA de serviço.

Na construção civil, apesar de ainda ser pouco conhecida, pode-se utilizar os diferentes tipos de FMEA em diferentes etapas do processo construtivo. Por exemplo, o FMEA de projeto, pode ser utilizado na concepção dos projetos, buscando a otimização e melhora dos sistemas adotados, o FMEA de processo, pode ser utilizado no processo executivo, minimizando falhas e custos (COSTA E SILVA et al., 2006).

O FMEA basicamente consiste em dois estágios (PUENTES et al., 2002):

- a) **1º estágio:** Identificação de possíveis modos de falhas de um produto ou processo e seus efeitos prejudiciais.
- b) **2º estágio:** Determinação do nível crítico (pontuação de risco) das falhas identificadas e ordenadas de forma que a falha mais crítica será a primeira do ranking, e será considerada prioritária para as tratativas de melhoria.

Na 2º estágio, quando da determinação de prioridade das falhas, ou nível crítico. há três fatores utilizados no FMEA:

- a) **Ocorrência (O):** É a frequência em que a falha ocorre;
- b) **Severidade (S):** É definida pela gravidade do efeito da falha;
- c) **Detecção (D):** É a habilidade de se detectar a falha antes que ela ocorra, ou no caso de processos de fabricação, antes de chegar ao cliente.

Existem variadas maneiras de definir os valores destes três componentes, sendo a escala numérica a mais utilizada. Entre estas, as escalas de 01 a 05 e a escala de 01 a 10 são as mais comuns, sendo que, quanto maior a nota dada, maior a prioridade que deverá ser dada ao problema (STAMATIS, 2003).

Em contrapartida, Kalil e Lara (2007) defendem, em seu estudo, a utilização de uma escala numérica de 01 a 04 para os três fatores utilizados no FMEA (Ocorrência, Severidade e Detecção), alegando que a menor amplitude de notas resulta em uma menor probabilidade de erro durante o julgamento e classificação dos itens.

OCORRÊNCIA Qual a probabilidade de paralização do sistema?		SEVERIDADE Qual a gravidade do efeito da falha?		DETECÇÃO Qual o potencial de detecção da falha antes que ela ocorra?	
1	Improvável	1	Pequeno	1	Alta
2	Pequena	2	Moderado	2	Moderada
3	Moderada	3	Grave	3	Pequena
4	Alta	4	Muito grave	4	Remota

Tabela 5 - Possibilidade de atribuição de notas para ferramenta FMEA (Autor, 2020).
Adaptado de KALIL & LARA, 2007)

Esta atribuição de nota ou peso deverá ser de cunho individual, lançada em uma planilha onde todos os participantes do grupo possam observar a opinião individual de cada um e para que sejam discutidas em grupo. Ao contrário de um simples processo de votação, a nota final atribuída à “severidade”, “ocorrência” e “detecção”, baseado no critério estabelecido pela própria metodologia FMEA, não poderá ser uma média de todas as notas, ou seja, deverá ser fruto de um consenso de todo o grupo (KALIL & LARA, 2007).

Devidamente classificado, em escala numérica, os problemas/falhas identificados, a priorização nas tratativas será obtida pelo Risk Priority Number (RPN), que traduzido ao português, significa o número de prioridade de risco (FORD, 2011).

$$RPN = S \times O \times D$$

Equação 1 - Equação para cálculo do RPN

Onde:

RPN = Número de Prioridade de Risco

S = Severidade (Grau do efeito de falha)

O = Ocorrência (Frequência que a falha ocorre)

D = Detecção (Habilidade de se detectar a falha antes que ela ocorra)

Os valores de RPN que indicam a possibilidade de falhas mais críticas no processo, são representadas pelos números mais altos, então, consequentemente, deveriam ser tratados prioritariamente (KALIL & LARA, 2007).

A Tabela abaixo, traz um exemplo de resultado obtido através da ferramenta FMEA:

	Modo de falha em potencial	Efeito da falha em potencial	Causa da falha em potencial	O	S	D	RPN O x S x D
Processo X	Modo A de falhar	Efeito A	Causa A	8	4	5	160
			Causa B	10	4	10	400
			Causa C	5	4	4	80
	Modo B de falhar	Efeito B	Causa D	9	7	8	504
			Causa E	8	8	4	256

Tabela 6 - Exemplo de resultado obtido pela ferramenta FMEA (Autor, 2020. Adaptado de KALIN & LARA, 2007)

Quanto a forma de obtenção do RPN, é importante ressaltar que a literatura apresenta algumas críticas (Gilchrist, 1993; Ben-Daya e Raouf, 1996), como por exemplo:

- Não há uma regra algébrica precisa que determine uma pontuação para o índice de ocorrência detecção, como uma pontuação tradicional baseada em probabilidade de ocorrência e não detecção. A probabilidade é convertida em outro sistema de pontuação. Outro problema apontado é o cálculo do produto de três fatores, onde o fator D, por exemplo, apresenta uma pontuação que segue uma escala linear, o que não ocorre com o fator ocorrência.

- Diferentes pontuações para O e D, por exemplo, poderiam resultar no mesmo resultado RPN, ainda que o risco envolvido seja completamente diferente.

- O RPN clássico não supri a possibilidade de considerar pesos de importância nos fatores D, S e O.

Finalizado e definido a listagem do RPN, o plano de ações deve ser elaborado, de forma a conter as atividades corretivas necessárias a solução dos problemas pontuados. “Após a determinação do RPN, a avaliação começa baseada na definição de risco. Usualmente este risco será definido pela equipe como baixo, médio, alto ou crítico, onde cada tipo necessita determinada atitude” (STAMATIS, 2003).

Mantendo a linha de raciocínio, Stamatis (2003) propõe a classificação/tratativa:

- **Risco pequeno:** Nenhuma ação precisa ser tomada;
- **Risco moderado:** Alguma ação deve ser tomada;
- **Risco alto:** Ação definitiva deve ser tomada (validação e avaliação seletiva podem ser necessárias);
- **Risco muito alto:** Ações definidas ocorrerão e mudanças extensas serão necessárias no sistema.

3. METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO

No presente capítulo apresenta-se a metodologia de avaliação e classificação das manifestações patológicas encontradas na instituição.

Inicialmente, após a vistoria detalhada e o levantamento de cada um dos blocos da instituição, de forma a possibilitar a classificação das Manifestações Patológicas encontradas. Esta classificação, foi feita determinando-se o nível de severidade, e este será classificado de acordo com o Grau de Deterioro (GD) encontrado, determinado pela divisão da área degradada pela área do elemento, conforme fórmula abaixo.

$$GD = \frac{\text{Área degradada}}{\text{Área do elemento}}$$

Sendo que, a área degradada é a área a qual deveria ser reparada para o tratamento do problema identificado, ou seja, a área de influência destas manifestações patológicas. Para isso, adotou-se um padrão de classificação já utilizado e divulgado no trabalho de título “Determinação da Frequência de Manifestações Patológicas na Edificação da Escola de Artes FAFI”, de autoria dos alunos Erick Tavares, Leticia Oliveira Ávila e Mayra Moreira de Almeida, assim como posteriormente utilizado no trabalho das alunas Aline Calisto, Gabrielle Pellin Bonfim e Luiza Bianchini Wood, de título “Levantamento das Manifestações Patológicas Existentes na Estrutura do Prédio de Educação Física da UFPR”, ambos desenvolvidos para obtenção de grau de especialista em Patologia nas Obras Civis, sob a orientação do Prof. M.Sc. Luis César Siqueira De Luca, sendo o primeiro pelo Instituto IDD de Vitória e o segundo pelo Instituto IDD de Curitiba.

Assim sendo, o levantamento da área de influência das manifestações patológicas, como por exemplo as fissurações, foram medidas e calculadas conforme um dos quatro padrões indicados abaixo:

a) **Tipo da Manifestação Patológica (MP): Pontual.**

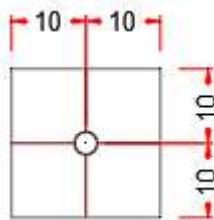


Figura 13 – Croqui da Área de Influência de MP Pontual

Cálculo da área de influência (m^2) = $0,02m^2$.

Descrição: Para M.P. pontuais, considera-se 10 cm para cada sentido e direção a partir do ponto afetado, resultando em uma área de influência de $0,04 m^2$ (20×20 cm).

b) **Tipo da Manifestação Patológica (MP): Linear.**

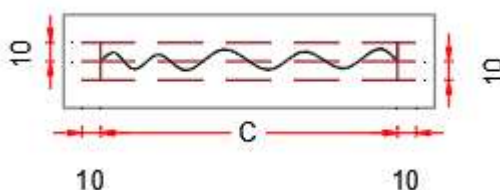


Figura 14 - Croqui da Área de Influência de MP Linear

Cálculo da área de influência (m^2) = $0,2C + 0,04$

Descrição: Para M.P. lineares, considera-se o comprimento da mesma, acrescido de 10cm para cada sentido e a largura sendo 10 cm para sentido transversalmente à mesma.

c) **Tipo da Manifestação Patológica (MP): Em qualquer área.**

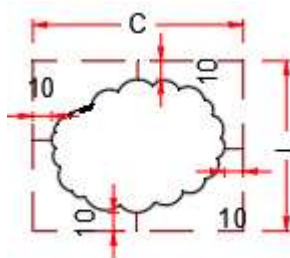


Figura 15 – Croqui da Área de Influência de MP em qualquer área

Cálculo da área de influência (m^2) = $(C + 0,20) \times (L + 0,20)$

Descrição: Para M.P. com área qualquer, considera-se seu comprimento e largura aproximados de 2 eixos perpendiculares quaisquer acrescidos de 10 cm para cada direção e sentido.

d) **Tipo da Manifestação Patológica (MP):** Em peça inteira (face).

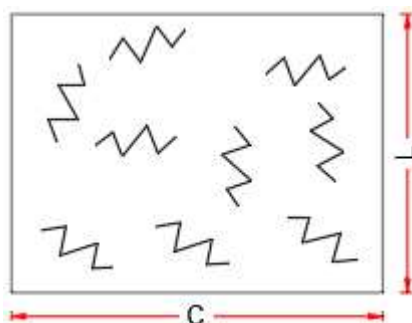


Figura 16 - Croqui da Área de Influência de MP em peça inteira

Cálculo da área de influência (m^2) = $C \times L$ (de acordo com projeto estrutural)

Descrição: Para M.P. que acometem toda a face da peça estrutural (em diversos pontos), considera-se como área de influência toda a área da face em questão.

Conforme pode-se observar, para o cálculo de influência das manifestações patológicas encontradas, adotou-se o acréscimo de 10 cm para cada lado, conforme técnica divulgada pelo livro “Trincas em Edifícios. Causas, Prevenção e Recuperação de autoria do engenheiro Ercio Thomaz.

Enfim, de forma a viabilizar e garantir maior qualidade e assertividade nas informações a serem registradas, como a edificação não possui registro ou plantas de suas edificações, as plantas arquitetônicas serão desenvolvidas e previamente impressas para auxílio durante a vistoria, assim como, serão utilizados os seguintes equipamentos e materiais:

- Prancheta, folha e caneta/lápis;
- Trena manual (de aço) e digital (a laser);
- Cinto de segurança;
- Luva de segurança;

- Óculos de segurança;
- Escada de alumínio;
- Máquina fotográfica digital.

Por fim, os resultados foram apresentados em forma de gráfico de barras e estes comparando as manifestações patológicas encontradas em cada edificação para com a própria edificação e também comparado com todas as manifestações encontradas na instituição.

4. ESTUDO DE CASO

O presente capítulo trata da caracterização das estruturas localizadas na Instituição Casa dos Pobres São João Batista, fruto deste estudo, e as incidência das manifestações patológicas encontradas, listadas e organizadas quanto sua distribuição e ordenação de prioridades para intervenções.

4.1. INSTITUIÇÃO CASA DOS POBRES SÃO JOÃO BATISTA

As edificações, fruto deste estudo, compõem a Instituição Casa dos Pobres São João Batista, localizada na Rua Piquiri, 326 – Rebouças, Curitiba - PR, 80230-140, composta por onze (11) edificações/estruturas, entre elas, um depósito de materiais, uma central de GLP e uma casa de bombas do sistema preventivo (incêndio), conforme observa-se na Figura abaixo.

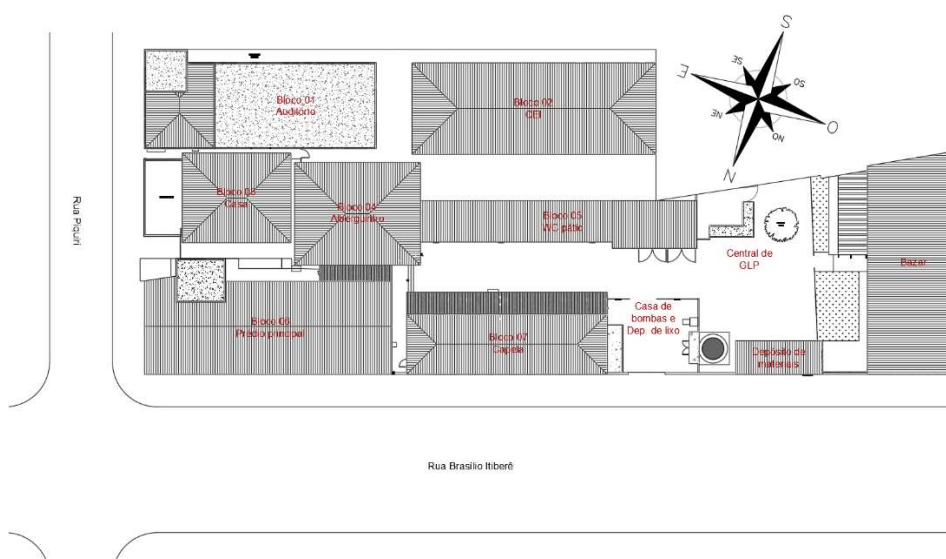


Figura 17 - Localização da Edificação (Autor, 2020).

O abrigo, fundado por dom Manuel da Silveira D’Elboux, em 1954, denominado Casa dos Pobres São João Batista, atende gratuitamente à população migrante e carente do Paraná e de outras regiões do País, que vem a Curitiba para tratamento médico especializado. A entidade tem capacidade para atender diariamente até 150 pessoas. A

instituição também é mantenedora do Centro de Educação Infantil, para crianças de 2 a 5 anos em período integral, e do Projeto Crescer, que consiste em atendimento sócio educativo de fortalecimento de vínculos para crianças de 6 a 14 anos.

Da casa de madeira que deu origem ao conjunto de edificações hoje existentes, não se tem registro de projetos e/ou documentos que tenha servido de apoio nas avaliações realizadas.

As vistorias, no imóvel em questão, se deram durante 3 meses (janeiro, fevereiro e março de 2020), visando o desenvolvimento dos projetos, levantamento e mapeamento das manifestações patológicas e os devidos registros fotográficos pertinentes as 11 edificações as quais compõem a instituição, conforme Tabelas a seguir:

INSTITUIÇÃO CASA DOS POBRES	
Área do terreno da instituição	2812,76 m²
Edificação	Área da edificação
Bazar	268,31
Bloco 01 (Auditório)	764,46
Bloco 02 (CEI)	553,86
Bloco 03 (Casa)	134,61
Bloco 04 (Alberguinho)	239,55
Bloco 05 (WC Pátio)	151,49
Bloco 06 (Prédio Principal)	916,3
Bloco 07 (Capela)	300,72
Casa de bombas/Reservatório e Lixo	17,01
Central de GLP	9,35
Depósito de Materiais	36,11
Área total construída da Instituição:	3391,77 m²

Tabela 7 - Edificações da Instituição Casa dos Pobres

E ainda, subdivida entre os diferentes pavimentos, conforme pode-se observar na Tabela abaixo:

INSTITUIÇÃO CASA DOS POBRES	
Edificação	Área do pavimento
Bazar	268,31
Bloco 01 (Auditório) - Térreo	254,82
Bloco 01 (Auditório) - 2º Andar	254,82
Bloco 01 (Auditório) - 3º Andar	254,82
Bloco 02 (CEI) - Térreo	276,93
Bloco 02 (CEI) - 2º Andar	276,93
Bloco 03 (Casa)	134,61
Bloco 04 (Alberguinho) - Térreo	111,73
Bloco 04 (Alberguinho) - 2º Andar	127,82
Bloco 05 (WC Pátio)	151,49
Bloco 06 (Prédio Principal) - Térreo	314,54
Bloco 06 (Prédio Principal) - 2º Andar	300,88
Bloco 06 (Prédio Principal) - 3º Andar	300,88
Bloco 07 (Capela) - Térreo	150,36
Bloco 07 (Capela) - 2º Andar	150,36
Casa de bombas/Reservatório e Lixo	17,01
Central de GLP	9,35
Depósito de Materiais	36,11
Área total construída da Instituição:	3391,77 m²

Tabela 8 - Subdivisão das edificações da instituição da Casa dos Pobres

4.2. LEVANTAMENTO DE DADOS

As edificações foram vistoriadas separadamente, conforme indicações feitas pelas Tabelas acima e os registros foram feitos levando em consideração quatro elementos (superfícies) principais e seis manifestações patológicas, conforme indicados abaixo.

- Laje: Avaliada em sua superfície superior (piso) e em sua superfície inferior (teto).

- Parede (Alvenaria): Apesar da descrição, neste item contemplam-se as paredes de vedação e os pilares.
- Cobertura: Todas as áreas de cobertura diferentes de laje, como por exemplo, toldos, estruturas metálicas, etc.
- Esquadria: Portas, janelas, etc.

Quanto as manifestações patológicas observadas, podemos encontrá-las listadas na Tabela abaixo.

Manifestação Patológica
Recalque do piso/fundação (Trata-se do recalque visível do piso)
Infiltração (Umidade, Acúmulo de água/limo)
Fissuração
Desplacamento / Som Cavo à percussão (O Som Cavo, trata-se do revestimento cerâmico)
Deterioração
Corrosão (Trata-se da manifestação de ferrugem em Esquadrias)

Tabela 9 - Subdivisão das Manifestações patológicas

4.2.1. Bazar

A estrutura utilizada como Bazar, é uma estrutura de concreto armado, com paredes em blocos cerâmicos e cobertura em estrutura metálica com telhas de fibrocimento.

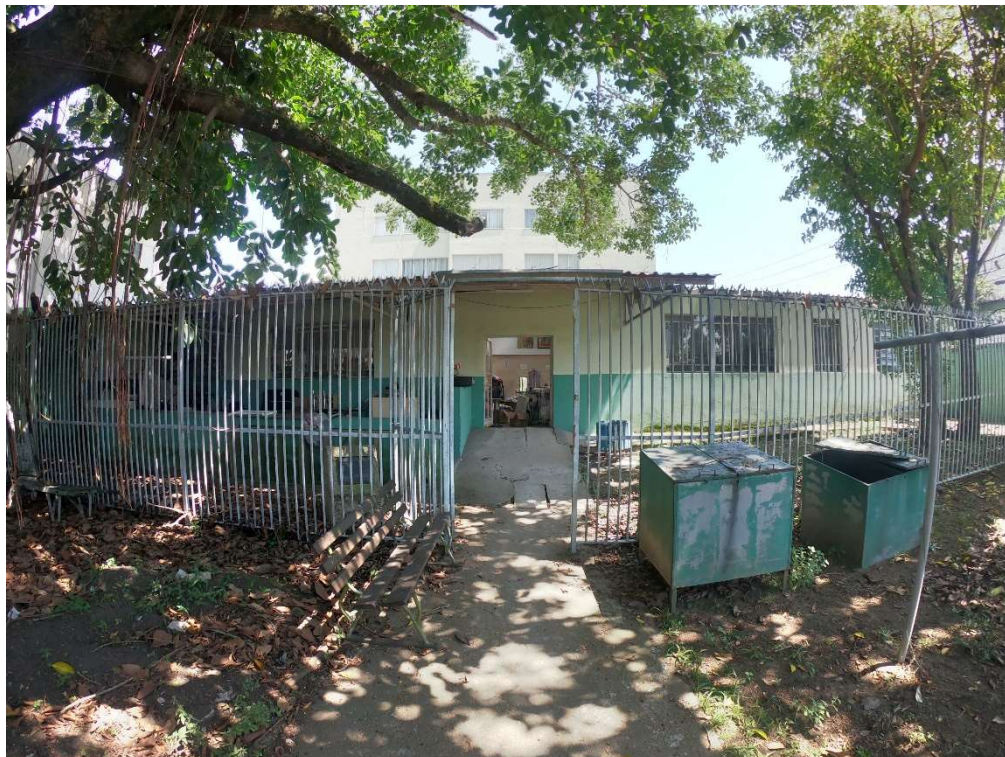


Foto 1 – Bazar

A edificação apresenta diversas manifestações patológicas e estas, de forma generalizada. Foram percebidas manchas de umidade em todas as paredes de fachada, com acúmulo de água e formação de limo, corrosão devido a umidade e deficiência da pintura e vedação das esquadrias, áreas com revestimento cerâmico não aderido a parede, fissuração em algumas paredes de alvenaria, fissuração completa do piso devido a recalque da fundação, mancha de umidade na cobertura, corrosão nas treliças da cobertura, instalações elétricas deficientes, deslocamento de argamassa e fissuração devido a sobrepeso da cobertura e diversos erros de acabamento.

Além dos relatos dos responsáveis pela instituição, foi possível verificar a ocorrência de gotejamento de água em diversos pontos da edificação. Segundo os proprietários, não há plano de manutenção nem quaisquer documentos da estrutura, e

ainda, as manifestações patológicas se agravaram após uma construção nas redondezas, a qual, segundo relato, possui um grande subsolo e acabou por rebaixar o lençol freático.

As áreas de deterioro (Ad), das manifestações patológicas encontradas no Bazar, estão descritas na Tabela 10, a seguir, e a planta baixa da edificação pode ser observada junto aos Anexos.

Pavimento	Local	Elemento	Manifestação Patológica	Ad (m²)
Térreo	Circulação Externa	Laje	Recalque	31,45
Térreo	Portaria Bazar	Parede (Alvenaria)	Infiltração	55,00
Térreo	Portaria Bazar	Parede (Alvenaria)	Fissuração	0,25
Térreo	Depósito	Laje	Infiltração	0,84
Térreo	Depósito	Laje	Fissuração	0,44
Térreo	Salão	Laje	Recalque	192,99
Térreo	Salão	Parede (Alvenaria)	Desplacamento / Som Cavo	31,58
Térreo	Salão	Parede (Alvenaria)	Infiltração	2,25
Térreo	Salão	Parede (Alvenaria)	Deterioração	3,45
Térreo	Salão	Cobertura	Corrosão	13,30
Térreo	Salão	Cobertura	Infiltração	23,16
Térreo	Salão	Esquadria	Corrosão	10,63
Térreo	Salão	Parede (Alvenaria)	Desplacamento / Som Cavo	0,45
Térreo	Salão	Parede (Alvenaria)	Fissuração	2,36
Térreo	Sala 01	Laje	Recalque	2,50
Térreo	Sala 01	Parede (Alvenaria)	Fissuração	4,80
Térreo	Sala 01	Parede (Alvenaria)	Desplacamento / Som Cavo	0,60
Térreo	Sala 01	Esquadria	Corrosão	4,35
Térreo	BWC	Esquadria	Corrosão	0,56
Térreo	BWC	Parede (Alvenaria)	Fissuração	0,23
Térreo	Sala 02	Parede (Alvenaria)	Umidade	1,18
Térreo	Sala 02	Parede (Alvenaria)	Fissuração	0,72
Térreo	Parede Externa 01	Parede (Alvenaria)	Fissuração	35,93
Térreo	Parede Externa 01	Parede (Alvenaria)	Infiltração	61,94
Térreo	Parede Externa 04	Parede (Alvenaria)	Fissuração	2,88
Térreo	Parede Externa 04	Parede (Alvenaria)	Infiltração	9,12

Tabela 10 - Levantamento das áreas de deterioro das manifestações patológicas do Bazar

4.2.2. Bloco 01 (Auditório)

O Bloco 01 é uma edificação em concreto armado, com vedação em blocos cerâmicos e que originalmente possuía uma estrutura metálica, hoje inexistente. A

estrutura é composto por três pavimentos que somam 764,46m² de área e é utilizado como área de recreação/reunião de público.

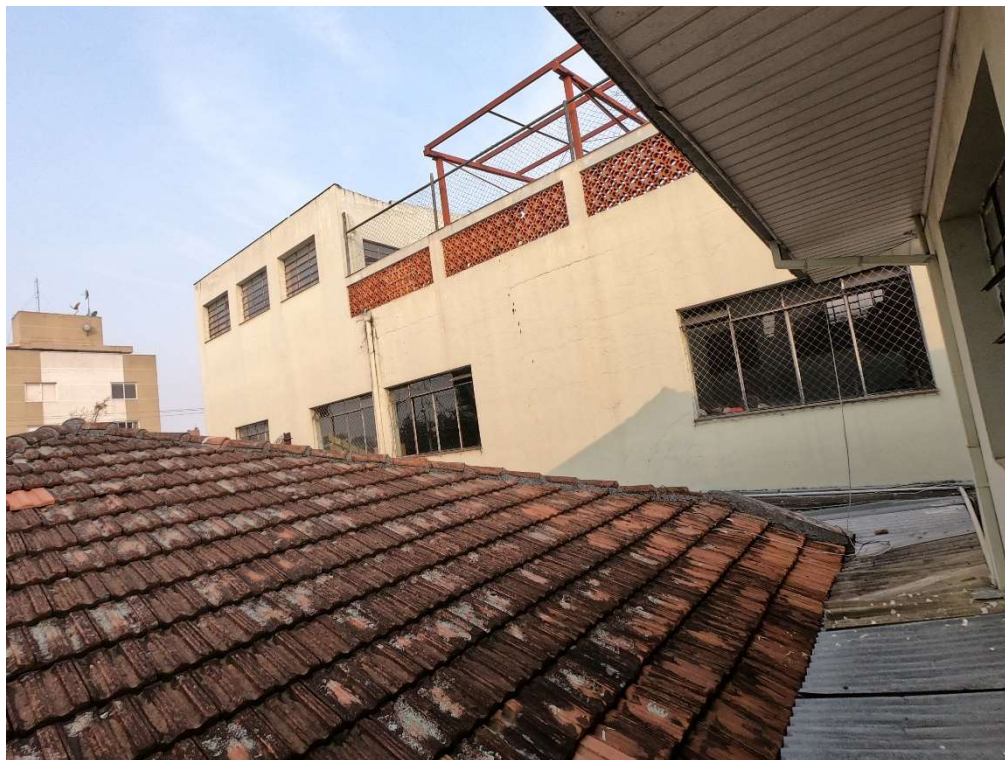


Foto 2 - Bloco 01 (Auditório)

As áreas de deterioro (Ad), das manifestações patológicas encontradas no Bloco 01, estão descritas nas Tabelas 11 e 12, a seguir, e a planta baixa da edificação pode ser observada junto aos Anexos.

Pavimento	Local	Elemento	Manifestação Patológica	Ad (m ²)
Térreo	Sala 01	Parede (Alvenaria)	Fissuração	2,35
Térreo	Sala 01	Esquadria	Corrosão	5,00
Térreo	WC 01	Parede (Alvenaria)	Fissuração	0,36
Térreo	WC 01	Parede (Alvenaria)	Desplacamento / Som Cavo	2,45
Térreo	WC 02	Parede (Alvenaria)	Fissuração	0,29
Térreo	WC 02	Parede (Alvenaria)	Desplacamento / Som Cavo	1,64
Térreo	Casa de Leitura	Parede (Alvenaria)	Fissuração	0,49
Térreo	Casa de Leitura	Parede (Alvenaria)	Desplacamento / Som Cavo	1,52
Térreo	Casa de Leitura	Parede (Alvenaria)	Infiltração	1,64
Térreo	Casa de Leitura	Laje	Recalque	22,88
Térreo	Creche	Parede (Alvenaria)	Desplacamento / Som Cavo	45,60

Tabela 11 - Levantamento das áreas de deterioro das manifestações patológicas do Bloco 01

Pavimento	Local	Elemento	Manifestação Patológica	Ad (m²)
Térreo	Creche	Laje	Recalque	48,97
Térreo	Creche	Laje	Fissuração	0,57
Térreo	Sala 02	Parede (Alvenaria)	Desplacamento / Som Cavo	1,34
Térreo	Pátio Coberto	Parede (Alvenaria)	Desplacamento / Som Cavo	0,91
Térreo	Pátio Coberto	Laje	Fissuração	0,60
Térreo	Escada	Parede (Alvenaria)	Desplacamento / Som Cavo	1,35
Térreo	Escada	Parede (Alvenaria)	Fissuração	0,69
Térreo	Escada	Parede (Alvenaria)	Infiltração	10,53
Térreo	Parede Externa 01	Parede (Alvenaria)	Infiltração	29,35
Térreo	Parede Externa 02	Parede (Alvenaria)	Infiltração	78,89
Térreo	Parede Externa 03	Parede (Alvenaria)	Infiltração	27,40
Térreo	Parede Externa 04	Parede (Alvenaria)	Infiltração	47,44
2º Pavimento	Sala de reunião	Parede (Alvenaria)	Fissuração	17,38
2º Pavimento	Sala de reunião	Parede (Alvenaria)	Infiltração	24,92
2º Pavimento	Auditório	Parede (Alvenaria)	Infiltração	7,43
2º Pavimento	Palco	Parede (Alvenaria)	Fissuração	1,15
2º Pavimento	Depósito	Parede (Alvenaria)	Fissuração	0,16
2º Pavimento	Depósito	Parede (Alvenaria)	Infiltração	2,10
2º Pavimento	Depósito	Laje	Infiltração	2,90
2º Pavimento	WC Palco	Parede (Alvenaria)	Infiltração	9,50
2º Pavimento	WC Palco	Parede (Alvenaria)	Desplacamento / Som Cavo	1,78
2º Pavimento	Dep. Intermediário	Laje	Fissuração	1,56
2º Pavimento	Dep. Intermediário	Parede (Alvenaria)	Fissuração	0,04
2º Pavimento	Dep. Intermediário	Esquadria	Corrosão	6,60
2º Pavimento	Parede Externa 01	Parede (Alvenaria)	Infiltração	25,00
2º Pavimento	Parede Externa 02	Parede (Alvenaria)	Infiltração	61,00
2º Pavimento	Parede Externa 03	Parede (Alvenaria)	Infiltração	15,00
2º Pavimento	Parede Externa 04	Parede (Alvenaria)	Infiltração	34,00
3º Pavimento	Circulação	Parede (Alvenaria)	Infiltração	8,51
3º Pavimento	Lavabo	Parede (Alvenaria)	Fissuração	0,01
3º Pavimento	Sala Desocupada	Parede (Alvenaria)	Fissuração	0,03
3º Pavimento	Sala de Jogos	Parede (Alvenaria)	Fissuração	0,02
3º Pavimento	Terraço	Laje	Infiltração	164,61
3º Pavimento	Terraço	Cobertura	Infiltração	164,61
3º Pavimento	Terraço	Laje	Fissuração	39,51
3º Pavimento	Parede Externa 01	Parede (Alvenaria)	Infiltração	16,14
3º Pavimento	Parede Externa 02	Parede (Alvenaria)	Infiltração	29,00
3º Pavimento	Parede Externa 03	Parede (Alvenaria)	Infiltração	6,86
3º Pavimento	Parede Externa 04	Parede (Alvenaria)	Infiltração	24,23

Tabela 12 - Levantamento das áreas de deterioro das MP's do Bloco 01 (Continuação).

4.2.3. Bloco 02 (CEI)

O Bloco 02 é uma estrutura de concreto armado, vedada por blocos cerâmico, composta por dois pavimentos que somam 553,86m² de área e é utilizado como Creche.



Foto 3 - Bloco 02 (CEI)

As áreas de deterioro (Ad), das manifestações patológicas encontradas no Bloco 02, estão descritas na Tabela 13, 14 e 15, a seguir, e a planta baixa da edificação pode ser observada junto aos Anexos.

Pavimento	Local	Elemento	Manifestação Patológica	Ad (m ²)
Térreo	Arquivo 01	Parede (Alvenaria)	Fissuração	0,61
Térreo	Arquivo 01	Parede (Alvenaria)	Infiltração	0,85
Térreo	Arquivo 02	Parede (Alvenaria)	Fissuração	0,04
Térreo	Arquivo 02	Parede (Alvenaria)	Infiltração	0,15
Térreo	Arquivo 03	Parede (Alvenaria)	Fissuração	0,11
Térreo	Sala Pedagógica	Parede (Alvenaria)	Infiltração	0,26
Térreo	Sala Pedagógica	Esquadria	Corrosão	1,80
Térreo	BWC 02	Parede (Alvenaria)	Desplacamento / Som Cavo	0,50
Térreo	Sala dos Professores	Parede (Alvenaria)	Fissuração	0,15
Térreo	Sala dos Professores	Parede (Alvenaria)	Infiltração	0,35

Tabela 13 - Levantamento das áreas de deterioro das manifestações patológicas do Bloco 02

Pavimento	Local	Elemento	Manifestação Patológica	Ad (m²)
Térreo	Cozinha	Parede (Alvenaria)	Desplacamento / Som Cavo	2,68
Térreo	Cozinha	Esquadria	Desplacamento / Som Cavo	6,03
Térreo	Lavanderia	Parede (Alvenaria)	Desplacamento / Som Cavo	2,12
Térreo	Lavanderia	Esquadria	Desplacamento / Som Cavo	5,36
Térreo	Refeitório	Laje	Recalque	21,28
Térreo	Refeitório	Laje	Infiltração	15,49
Térreo	Sala	Laje	Recalque	21,28
Térreo	Sala	Laje	Infiltração	3,31
Térreo	Sala	Parede (Alvenaria)	Infiltração	1,06
Térreo	Pátio Coberto	Laje	Recalque	47,25
Térreo	Pátio Coberto	Parede (Alvenaria)	Fissuração	0,92
Térreo	Ante-Sala	Parede (Alvenaria)	Infiltração	0,36
Térreo	Circulação	Parede (Alvenaria)	Infiltração	18,48
Térreo	Parede Externa 01	Parede (Alvenaria)	Infiltração	3,01
Térreo	Parede Externa 02	Parede (Alvenaria)	Infiltração	8,19
Térreo	Parede Externa 03	Parede (Alvenaria)	Infiltração	4,13
Térreo	Parede Externa 04	Parede (Alvenaria)	Infiltração	5,59
2º Pavimento	Banheiro Feminino	Parede (Alvenaria)	Fissuração	29,05
2º Pavimento	Banheiro Feminino	Laje	Fissuração	0,84
2º Pavimento	Banheiro Feminino	Esquadria	Corrosão	4,17
2º Pavimento	Depósito	Parede (Alvenaria)	Fissuração	0,20
2º Pavimento	Almoxarifado + WC	Parede (Alvenaria)	Infiltração	19,27
2º Pavimento	Almoxarifado + WC	Esquadria	Corrosão	4,78
2º Pavimento	Sala de informática	Laje	Infiltração	10,53
2º Pavimento	Sala de informática	Parede (Alvenaria)	Infiltração	4,60
2º Pavimento	Sala de informática	Esquadria	Corrosão	5,87
2º Pavimento	Sala de informática	Parede (Alvenaria)	Fissuração	0,48
2º Pavimento	Escada	Parede (Alvenaria)	Fissuração	0,25
2º Pavimento	Escada	Esquadria	Corrosão	1,89
2º Pavimento	Sala de brinquedos	Laje	Infiltração	5,85
2º Pavimento	Sala de brinquedos	Parede (Alvenaria)	Infiltração	2,43
2º Pavimento	Sala de brinquedos	Esquadria	Corrosão	5,83
2º Pavimento	Banheiro Masculino	Parede (Alvenaria)	Fissuração	47,18
2º Pavimento	Banheiro Masculino	Laje	Fissuração	0,64
2º Pavimento	Banheiro Masculino	Esquadria	Corrosão	2,65
2º Pavimento	Banheiro Masculino	Laje	Infiltração	12,38
2º Pavimento	Sala de Recreação 01	Laje	Fissuração	0,90
2º Pavimento	Sala de Recreação 01	Esquadria	Corrosão	4,62
2º Pavimento	Sala de Recreação 02	Laje	Fissuração	4,52

Tabela 14 - Levantamento das áreas de deterioro das manifestações patológicas do Bloco 02 (Continuação I)

Pavimento	Local	Elemento	Manifestação Patológica	Ad (m²)
2º Pavimento	Sala de Recreação 02	Laje	Fissuração	0,25
2º Pavimento	Sala 01	Laje	Infiltração	9,51
2º Pavimento	Sala 01	Parede (Alvenaria)	Infiltração	4,37
2º Pavimento	Sala 02	Laje	Infiltração	5,44
2º Pavimento	Sala 02	Parede (Alvenaria)	Infiltração	3,94
2º Pavimento	Circulação	Laje	Fissuração	1,80
2º Pavimento	Circulação	Parede (Alvenaria)	Fissuração	1,04
2º Pavimento	Parede Externa 01	Parede (Alvenaria)	Infiltração	23,41
2º Pavimento	Parede Externa 02	Parede (Alvenaria)	Infiltração	45,95
2º Pavimento	Parede Externa 03	Parede (Alvenaria)	Infiltração	23,41
2º Pavimento	Parede Externa 04	Parede (Alvenaria)	Infiltração	56,95

Tabela 15 - Levantamento das áreas de deterioro das manifestações patológicas do Bloco 02 (Continuação II)

4.2.4. Bloco 03 (Casa)

O Bloco 03 é uma estrutura térrea, em concreto armado vedada por blocos cerâmicos e cobertura composta por telhas cerâmicas, com 134,61m² de área, destinada ao berçário. A Estrutura originalmente possuía uma área externa coberta com lona sustentada por uma estrutura metálica, hoje danificada.

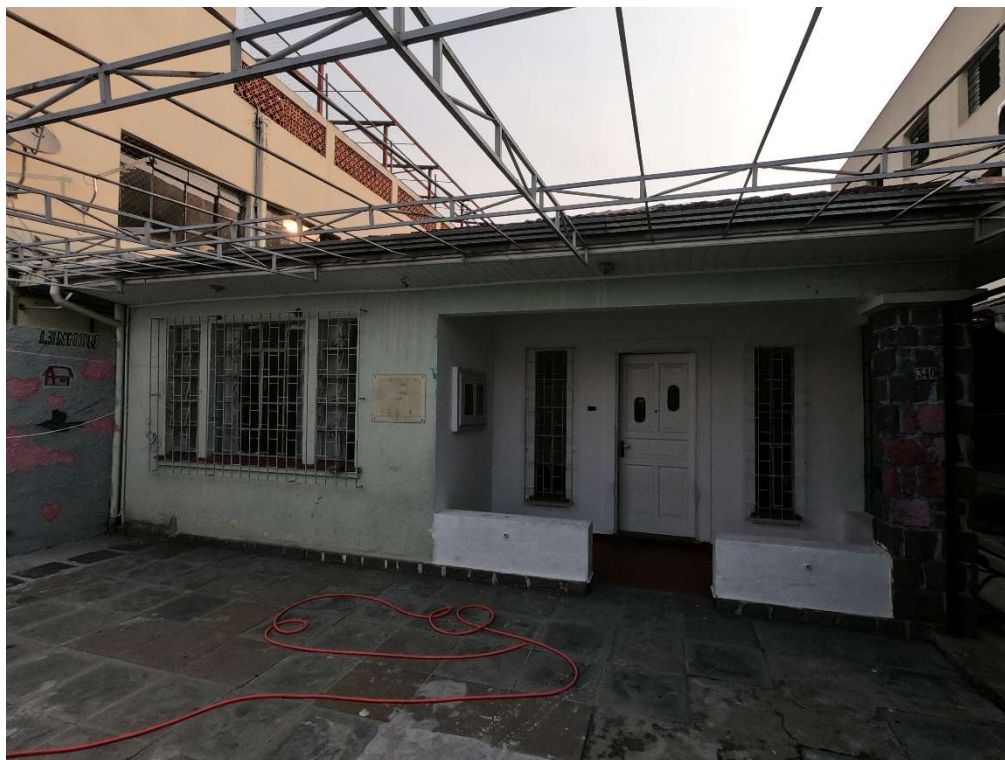


Foto 4 - Bloco 03 (Casa)

As áreas de deterioro (Ad), das manifestações patológicas encontradas no Bloco 03, estão descritas na Tabela 16, a seguir, e a planta baixa da edificação pode ser observada junto aos Anexos.

Pavimento	Local	Elemento	Manifestação Patológica	Ad (m²)
Térreo	Pátio Descoberto	Parede (Alvenaria)	Infiltração	17,40
Térreo	Pátio Descoberto	Parede (Alvenaria)	Fissuração	1,13
Térreo	Pátio Descoberto	Cobertura	-	39,67
Térreo	Parede Externa 01	Parede (Alvenaria)	Fissuração	1,27
Térreo	Parede Externa 02	Parede (Alvenaria)	Fissuração	2,05
Térreo	Parede Externa 03	Parede (Alvenaria)	Fissuração	0,85
Térreo	Parede Externa 04	Parede (Alvenaria)	Fissuração	0,64

Tabela 16 - Levantamento das áreas de deterioro das manifestações patológicas do Bloco 03

4.2.5. Bloco 04 (Alberguinho)

O Bloco 04 é uma estrutura de dois pavimentos, em concreto armado, com 239,55m² de área, destinada no pavimento térreo a áreas de apoio da instituição e no pavimento superior a habitação transitória. Sua cobertura é em telha cerâmica.



Foto 5 - Bloco 04 (Alberguinho)

As áreas de deterioro (Ad), das manifestações patológicas encontradas no Bloco 04, estão descritas nas Tabelas 17 e 18, a seguir, e a planta baixa da edificação pode ser observada junto aos Anexos.

Pavimento	Local	Elemento	Manifestação Patológica	Ad (m²)
Térreo	Escada	Parede (Alvenaria)	Fissuração	0,43
Térreo	Quarto 01	Parede (Alvenaria)	Infiltração	0,95
Térreo	Quarto 01	Parede (Alvenaria)	Fissuração	0,27
Térreo	Quarto 01	Esquadria	Corrosão	1,51
Térreo	Depósito	Parede (Alvenaria)	Fissuração	0,22
Térreo	Quarto 02	Parede (Alvenaria)	Infiltração	0,25
Térreo	Quarto 02	Parede (Alvenaria)	Fissuração	0,21
Térreo	Quarto 02	Esquadria	Corrosão	1,51
Térreo	Quarto 03	Parede (Alvenaria)	Infiltração	0,31
Térreo	Quarto 03	Parede (Alvenaria)	Fissuração	0,16
Térreo	Quarto 03	Esquadria	Corrosão	3,02
Térreo	Circulação	Parede (Alvenaria)	Fissuração	0,68
Térreo	Circulação	Laje	Fissuração	2,10
Térreo	Despensa	Parede (Alvenaria)	Desplacamento / Som Cavo	1,36
Térreo	Despensa	Laje	Fissuração	0,29
Térreo	Geladeiras	Esquadria	Corrosão	2,00
Térreo	Geladeiras	Parede (Alvenaria)	Fissuração	0,31
Térreo	WC	Parede (Alvenaria)	Desplacamento / Som Cavo	0,81
Térreo	WC	Parede (Alvenaria)	Fissuração	0,08
Térreo	Parede Externa 01	Parede (Alvenaria)	Fissuração	0,08
Térreo	Parede Externa 02	Parede (Alvenaria)	Fissuração	0,11
Térreo	Parede Externa 03	Parede (Alvenaria)	Fissuração	0,08
Térreo	Parede Externa 04	Parede (Alvenaria)	Fissuração	1,35
Térreo	WC	Esquadria	Fissuração	1,50
2º Pavimento	Escada	Esquadria	Corrosão	1,50
2º Pavimento	Quarto 05	Esquadria	Corrosão	3,18
2º Pavimento	Quarto 05	Parede (Alvenaria)	Fissuração	0,08
2º Pavimento	Quarto 06	Esquadria	Corrosão	3,18
2º Pavimento	Quarto 06	Parede (Alvenaria)	Fissuração	0,07
2º Pavimento	Quarto 07	Esquadria	Corrosão	3,18
2º Pavimento	Quarto 07	Parede (Alvenaria)	Fissuração	0,16
2º Pavimento	Quarto 08	Esquadria	Corrosão	4,31
2º Pavimento	Quarto 08	Parede (Alvenaria)	Fissuração	0,04
2º Pavimento	Circulação	Laje	Fissuração	8,32
2º Pavimento	Quarto 09	Esquadria	Corrosão	4,08

Tabela 17 - Levantamento das áreas de deterioro das manifestações patológicas do Bloco 04

Pavimento	Local	Elemento	Manifestação Patológica	Ad (m²)
2º Pavimento	Quarto 09	Parede (Alvenaria)	Fissuração	0,20
2º Pavimento	Quarto 10	Esquadria	Corrosão	3,63
2º Pavimento	Quarto 10	Parede (Alvenaria)	Fissuração	0,20
2º Pavimento	WC	Parede (Alvenaria)	Desplacamento / Som Cavo	0,69

Tabela 18 - Levantamento das áreas de deterioro das manifestações patológicas do Bloco 04 (Continuação)

4.2.6. Bloco 05 (WC Pátio)

O Bloco 05 é uma estrutura térrea, de concreto armado e cobertura com telhas de fibrocimento, somando 151,49m² de área, e tem como uso, vestiários, lavanderia e estacionamento coberto.



Foto 6 - Bloco 05 (WC Pátio)

As áreas de deterioro (Ad), das manifestações patológicas encontradas no Bloco 05, estão descritas na Tabela 19, a seguir, e a planta baixa da edificação pode ser observada junto aos Anexos.

Pavimento	Local	Elemento	Manifestação Patológica	Ad (m²)
Térreo	WC Fem.	Parede (Alvenaria)	Fissuração	0,86
Térreo	WC Fem.	Parede (Alvenaria)	Desplacamento / Som Cavo	16,40
Térreo	WC Masc.	Esquadria	Corrosão	3,71
Térreo	WC Masc.	Parede (Alvenaria)	Fissuração	0,42
Térreo	WC Masc.	Parede (Alvenaria)	Desplacamento / Som Cavo	1,15
Térreo	WC Masc.	Esquadria	Corrosão	2,40
Térreo	Lavanderia	Parede (Alvenaria)	Desplacamento / Som Cavo	0,40
Térreo	Garagem I	Parede (Alvenaria)	Fissuração	0,16
Térreo	Garagem II	Parede (Alvenaria)	Fissuração	0,33
Térreo	Garagem II	Esquadria	Corrosão	0,72
Térreo	Garagem III	Parede (Alvenaria)	Fissuração	0,40

Tabela 19 - Levantamento das áreas de deterioro das manifestações patológicas do Bloco 05

4.2.7. Bloco 06 (Prédio Principal)

O Bloco 06 é a principal estrutura da edificação, sendo está, a estrutura de acesso a instituição. A estrutura é em concreto armado, vedada com blocos cerâmicos, totalizando três pavimentos que somam 916,03 m² de área, destinado área administrativa, refeitório, salas de ensino e recreação/cultura.



Foto 7 - Bloco 06 (Prédio principal)

As áreas de deterioro (Ad), das manifestações patológicas encontradas no Bloco 06, estão descritas na Tabela 20, 21 e 22, a seguir, e a planta baixa da edificação pode ser observada junto aos Anexos.

Pavimento	Local	Elemento	Manifestação Patológica	Ad (m ²)
Térreo	Recepção/Circulação	Parede (Alvenaria)	Fissuração	0,74
Térreo	Recepção/Circulação	Esquadria	Corrosão	6,22
Térreo	Sala 01	Parede (Alvenaria)	Fissuração	0,81
Térreo	Sala 01	Esquadria	Corrosão	1,49
Térreo	Sala 02	Parede (Alvenaria)	Fissuração	0,18

Tabela 20 - Levantamento das áreas de deterioro das manifestações patológicas do Bloco 06.

Pavimento	Local	Elemento	Manifestação Patológica	Ad (m²)
Térreo	Sala 02	Esquadria	Corrosão	1,00
Térreo	WC Masc.	Parede (Alvenaria)	Desplacamento / Som Cavo	1,10
Térreo	WC Fem.	Parede (Alvenaria)	Desplacamento / Som Cavo	0,60
Térreo	Refeitório	Esquadria	Corrosão	5,37
Térreo	Cozinha + Apoio	Esquadria	Corrosão	6,30
Térreo	Cozinha + Apoio	Parede (Alvenaria)	Fissuração	0,31
2º Pavimento	WC	Parede (Alvenaria)	Desplacamento / Som Cavo	0,80
Térreo	WC	Parede (Alvenaria)	Fissuração	0,09
2º Pavimento	Circulação	Parede (Alvenaria)	Fissuração	0,09
2º Pavimento	Circulação	Parede (Alvenaria)	Infiltração	1,46
2º Pavimento	Sala 611	Parede (Alvenaria)	Infiltração	2,43
2º Pavimento	Sala 611	Parede (Alvenaria)	Fissuração	0,76
2º Pavimento	Sala 611	Esquadria	Corrosão	1,80
2º Pavimento	Sala 612	Parede (Alvenaria)	Infiltração	0,67
2º Pavimento	Sala 612	Parede (Alvenaria)	Fissuração	0,18
2º Pavimento	Sala 612	Esquadria	Corrosão	1,80
2º Pavimento	Sala 613	Parede (Alvenaria)	Infiltração	1,09
2º Pavimento	Sala 613	Parede (Alvenaria)	Fissuração	0,08
2º Pavimento	Sala 613	Esquadria	Corrosão	1,80
2º Pavimento	Sala 614	Parede (Alvenaria)	Infiltração	0,80
2º Pavimento	Sala 614	Parede (Alvenaria)	Fissuração	0,10
2º Pavimento	Sala 614	Laje	Fissuração	2,05
2º Pavimento	Sala 614	Esquadria	Corrosão	3,48
2º Pavimento	Sala 615	Parede (Alvenaria)	Infiltração	0,27
2º Pavimento	Sala 615	Parede (Alvenaria)	Fissuração	0,09
2º Pavimento	Sala 615	Laje	Fissuração	1,48
2º Pavimento	Sala 615	Esquadria	Corrosão	3,48
2º Pavimento	Sala 616	Parede (Alvenaria)	Infiltração	0,31
2º Pavimento	Sala 616	Parede (Alvenaria)	Fissuração	0,07
2º Pavimento	Sala 616	Laje	Fissuração	2,21
2º Pavimento	Sala 616	Esquadria	Corrosão	3,48
2º Pavimento	Sala 617	Parede (Alvenaria)	Infiltração	0,29
2º Pavimento	Sala 617	Parede (Alvenaria)	Fissuração	0,09
2º Pavimento	Sala 617	Laje	Fissuração	2,15
2º Pavimento	Sala 617	Esquadria	Corrosão	3,48
2º Pavimento	Sala 618	Parede (Alvenaria)	Infiltração	0,26
2º Pavimento	Sala 618	Parede (Alvenaria)	Fissuração	0,08

Tabela 21 - Levantamento das áreas de deterioro das manifestações patológicas do Bloco 06 (Continuação)

Pavimento	Local	Elemento	Manifestação Patológica	Ad (m²)
2º Pavimento	Sala 618	Laje	Fissuração	2,56
2º Pavimento	Sala 618	Esquadria	Corrosão	5,18
3º Pavimento	WC	Parede (Alvenaria)	Desplacamento / Som Cavo	0,50
3º Pavimento	Circulação	Laje	Fissuração	1,08
3º Pavimento	Circulação	Parede (Alvenaria)	Fissuração	0,16
3º Pavimento	Circulação	Esquadria	Corrosão	4,25
3º Pavimento	Sala 621	Laje	Fissuração	2,21
3º Pavimento	Sala 621	Esquadria	Corrosão	1,80
3º Pavimento	Sala 621	Parede (Alvenaria)	Infiltração	11,34
3º Pavimento	Sala 622	Laje	Fissuração	1,54
3º Pavimento	Sala 622	Esquadria	Corrosão	1,80
3º Pavimento	Sala 623	Laje	Fissuração	2,21
3º Pavimento	Sala 623	Parede (Alvenaria)	Fissuração	0,20
3º Pavimento	Sala 623	Esquadria	Corrosão	1,80
3º Pavimento	Sala 624	Laje	Fissuração	3,05
3º Pavimento	Sala 624	Esquadria	Corrosão	1,80
3º Pavimento	Sala 625	Laje	Fissuração	2,21
3º Pavimento	Sala 625	Parede (Alvenaria)	Fissuração	0,08
3º Pavimento	Sala 625	Esquadria	Corrosão	1,80
3º Pavimento	Sala 626	Laje	Fissuração	2,21
3º Pavimento	Sala 626	Esquadria	Corrosão	1,80
3º Pavimento	Sala 627	Laje	Fissuração	2,01
3º Pavimento	Sala 627	Esquadria	Corrosão	1,80
3º Pavimento	Sala 628	Laje	Fissuração	1,34
3º Pavimento	Sala 628	Parede (Alvenaria)	Fissuração	0,09
3º Pavimento	Sala 628	Esquadria	Corrosão	1,80

Tabela 22 - Levantamento das áreas de deterioro das manifestações patológicas do Bloco 06 (Continuação)

4.2.8. Bloco 07 (Capela)

O Bloco 07 é uma estrutura com 02 pavimentos, em concreto armado, que somam 300,72 m² de área, destinado a habitação transitória no pavimento térreo e como local religioso (Capela) no pavimento superior.



Foto 8 - Bloco 07 (Capela)

As áreas de deterioro (Ad), das manifestações patológicas encontradas no Bloco 07, estão descritas nas Tabelas 23 e 24, a seguir, e a planta baixa da edificação pode ser observada junto aos Anexos.

Pavimento	Local	Elemento	Manifestação Patológica	Ad (m ²)
Térreo	Circulação 01	Parede (Alvenaria)	Infiltração	1,34
Térreo	Circulação 01	Laje	Recalque	39,00
Térreo	Circulação 01	Cobertura	Infiltração	4,68
Térreo	Circulação 01	Parede (Alvenaria)	Fissuração	0,10
Térreo	Depósito I	Parede (Alvenaria)	Fissuração	0,13
Térreo	Depósito I	Parede (Alvenaria)	Infiltração	1,34
Térreo	Depósito I	Esquadria	Corrosão	2,00
Térreo	DML	Parede (Alvenaria)	Infiltração	12,68

Tabela 23 - Levantamento das áreas de deterioro das manifestações patológicas do Bloco 07

Pavimento	Local	Elemento	Manifestação Patológica	Ad (m²)
Térreo	DML	Laje	Infiltração	1,20
Térreo	DML	Esquadria	Corrosão	1,60
Térreo	DML	Parede (Alvenaria)	Fissuração	0,13
Térreo	Quarto 01	Esquadria	Corrosão	4,60
Térreo	Quarto 01	Parede (Alvenaria)	Fissuração	0,16
Térreo	Quarto 02	Esquadria	Corrosão	2,14
Térreo	Quarto 02	Parede (Alvenaria)	Fissuração	0,08
Térreo	Quarto 02	Laje	Infiltração	0,18
Térreo	Depósito II	Parede (Alvenaria)	Fissuração	0,36
2º Pavimento	Sala 01	Parede (Alvenaria)	Fissuração	0,02
2º Pavimento	Capela	Parede (Alvenaria)	Fissuração	0,18
2º Pavimento	Capela	Laje	Infiltração	2,16
2º Pavimento	Sacristia	Laje	Infiltração	5,18
2º Pavimento	Sacristia	Parede (Alvenaria)	Infiltração	3,21

Tabela 24 - Levantamento das áreas de deterioro das manifestações patológicas do Bloco 07 (Continuação)

4.2.9. Casa de bombas/Reservatório, Depósito de Lixo e Central de GLP

A Casa de bombas/Reservatório de lixo, somam 17,01m² de área, a Central de GLP possui 9,35m² de área e o Depósito de Materiais possui 36,11m² de área.



Foto 9 - Casa de bombas/Reservatório



Foto 10 - Depósito de lixo



Foto 11 - Central de GLP

As áreas de deterioro (Ad), das manifestações patológicas encontradas nestas edificações, estão descritas na Tabela 25 e 26, a seguir, e a planta baixa da edificação pode ser observada junto aos Anexos.

Pavimento	Local	Elemento	Manifestação Patológica	Ad (m²)
Térreo	-	Parede (Alvenaria)	Infiltração	1,67
Térreo	-	Esquadria	Corrosão	5,45
Térreo	-	Parede (Alvenaria)	Desplacamento / Som Cavo	0,80
Térreo	-	Parede (Alvenaria)	Fissuração	0,47

Tabela 25 - Levantamento das áreas de deterioro das manifestações patológicas da casa de bombas e do depósito de lixo.

Pavimento	Local	Elemento	Manifestação Patológica	Ad (m²)
Térreo	-	Laje	Recalque	8,25
Térreo	-	Esquadria	Corrosão	13,42
Térreo	-	Parede (Alvenaria)	Infiltração	11,15
Térreo	-	Parede (Alvenaria)	Fissuração	0,24
Térreo	-	Cobertura	Infiltração	1,37

Tabela 26 - Levantamento das áreas de deterioro das manifestações patológicas da central de GLP e do depósito de materiais

4.3. LEVANTAMENTO FOTOGRÁFICO

Neste item serão apresentadas fotografias registradas durante as inspeções no local, a fim de ilustrar os diferentes tipos de manifestações patológicas encontrada em cada uma das edificações. A totalidade das fotografias registradas encontram-se no Anexo.

4.3.1. Bazar

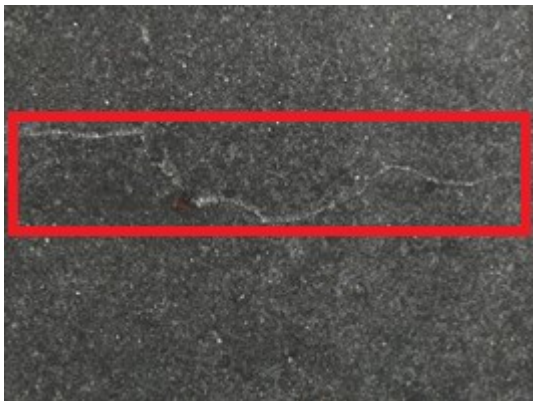
No Quadro abaixo, estão ilustradas as manifestações patológicas mais recorrentes no Bazar.

Infiltração/Umidade 	Recalque de piso 
Fissura 	Infiltração / Umidade 

Quadro 1 – Registro fotográfico de Manifestações Patológicas no Bazar

4.3.2. Bloco 01 (Auditório)

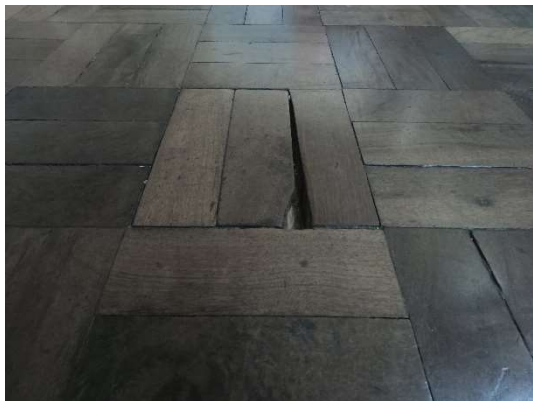
No Quadro abaixo, estão ilustradas as manifestações patológicas mais recorrentes no Bloco 01.

Cobertura de lona deteriorada 	Fissuração na laje de cobertura 
Infiltração (Raízes sob a argamassa) 	Infiltração (Mancha na pintura) 

Quadro 2 - Registro fotográfico de Manifestações Patológicas no Bloco 01

4.3.1. Bloco 02 (CEI)

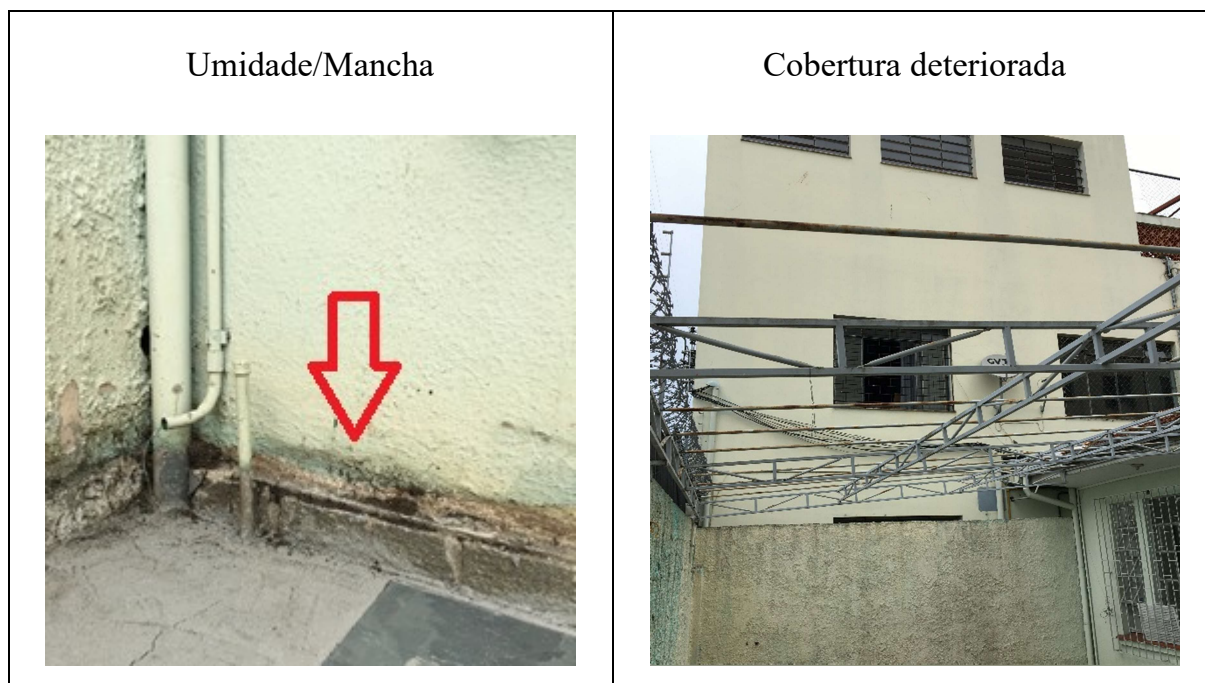
No Quadro abaixo, estão ilustradas as manifestações patológicas mais recorrentes no Bloco 02.

Recalque de piso externo 	Recalque de piso interno 
Descolamento cerâmico 	Descolamento do piso 

Quadro 3 - Registro fotográfico de Manifestações Patológicas no Bloco 02 (CEI)

4.3.1. Bloco 03 (Casa)

No Quadro abaixo, estão ilustradas as manifestações patológicas mais recorrentes na estrutura.



Quadro 4 - Registro fotográfico de Manifestações Patológicas no Bloco 03 (CEI)

4.3.1. Bloco 04 (Alberguinho)

No Quadro abaixo, estão ilustradas as manifestações patológicas mais recorrentes na estrutura.



Quadro 5 - Registro fotográfico de Manifestações Patológicas no Bloco 04

4.3.1. Bloco 05 (WC Pátio)

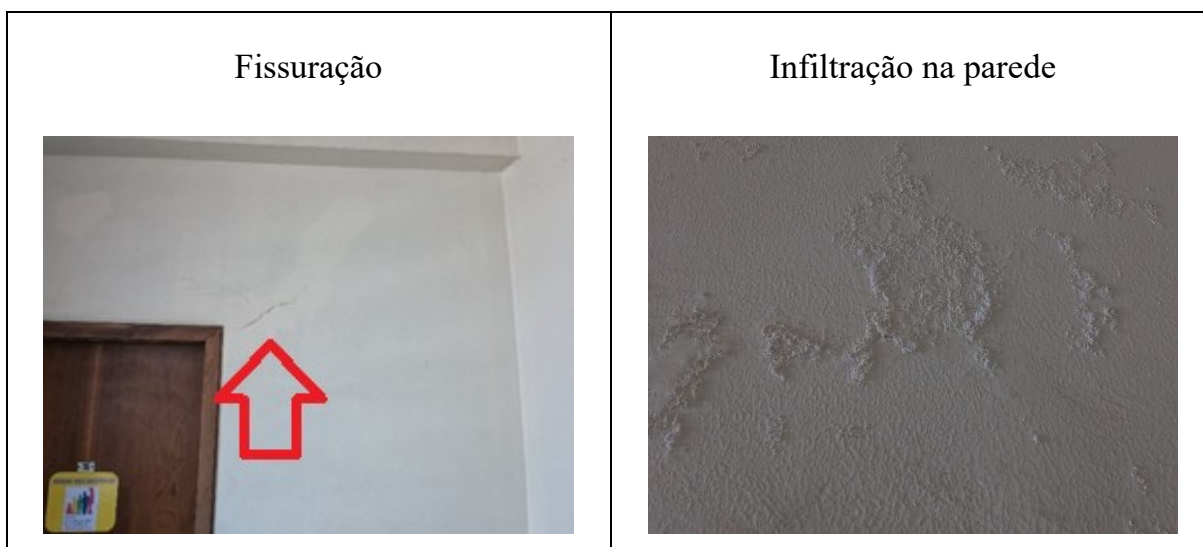
No Quadro abaixo, estão ilustradas as manifestações patológicas mais recorrentes na estrutura.



Quadro 6 - Registro fotográfico de Manifestações Patológicas no Bloco 05

4.3.1. Bloco 06 (Prédio Principal)

No Quadro abaixo, estão ilustradas as manifestações patológicas mais recorrentes na estrutura.



Quadro 7 - Registro fotográfico de Manifestações Patológicas no Bloco 06

4.3.1. Bloco 07 (Capela)

No Quadro abaixo, estão ilustradas as manifestações patológicas mais recorrentes na estrutura.

Infiltração (Umidade) 	Fissuração 
Infiltração (Deterioração do rodapé) 	Recalque do piso 

Quadro 8 - Registro fotográfico de Manifestações Patológicas no Bloco 07

4.3.1. Casa de bombas/Reservatório e depósito de lixo

No Quadro abaixo, estão ilustradas as manifestações patológicas mais recorrentes na estrutura.

Ferrugem generalizada casa de bombas



Infiltração na casa de bombas



Recalque do Piso (Dep. de lixo)



Fissuração



Quadro 9 - Registro fotográfico de Manifestações Patológicas na casa de bombas e no depósito de lixo

4.3.1. Central de GLP

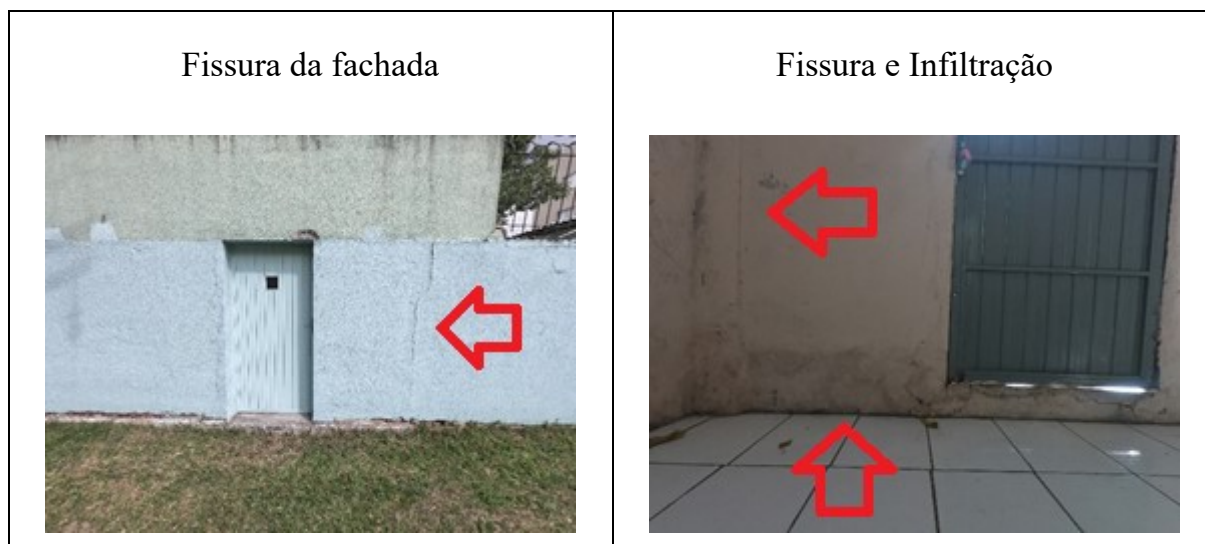
No Quadro abaixo, estão ilustradas as manifestações patológicas mais recorrentes na estrutura.



Quadro 10 - Registro fotográfico de Manifestações Patológicas da Central de GLP

4.3.2. Depósito de materiais

No Quadro abaixo, estão ilustradas as manifestações patológicas mais recorrentes na edificação.



Quadro 11 - Registro fotográfico de Manifestações Patológicas do Dep. de Materiais

5. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

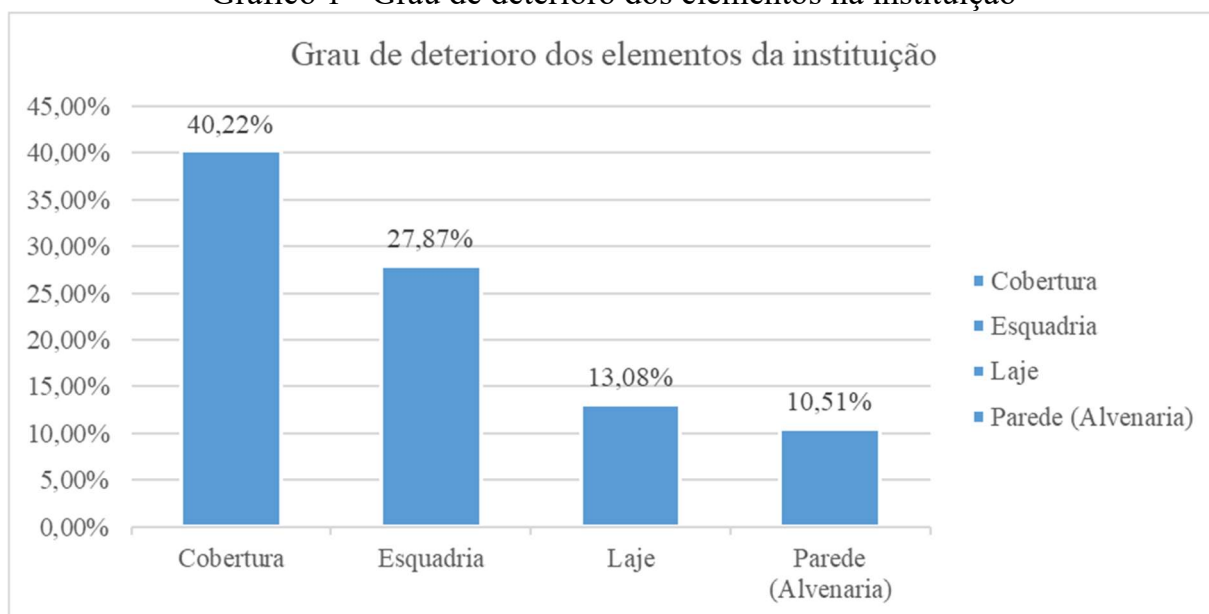
Neste capítulo apresenta-se uma compilação dos resultados e faz-se sua análise, considerando toda a revisão bibliográfica, determinando-se assim, a frequência dos defeitos e quantidade de áreas influenciadas pelas manifestações patológicas encontradas e as análises comparativas correspondentes.

5.1. MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS NA INSTITUIÇÃO

A instituição, a qual apresenta 3.391,77m² de área construída e 18.988,19 m² de superfície averiguada, dos quais 2.056,82m² estão acometidos por algum tipo de manifestação patológica ou reparo realizado afim de ocultá-las, representando 12,98% da área total averiguada.

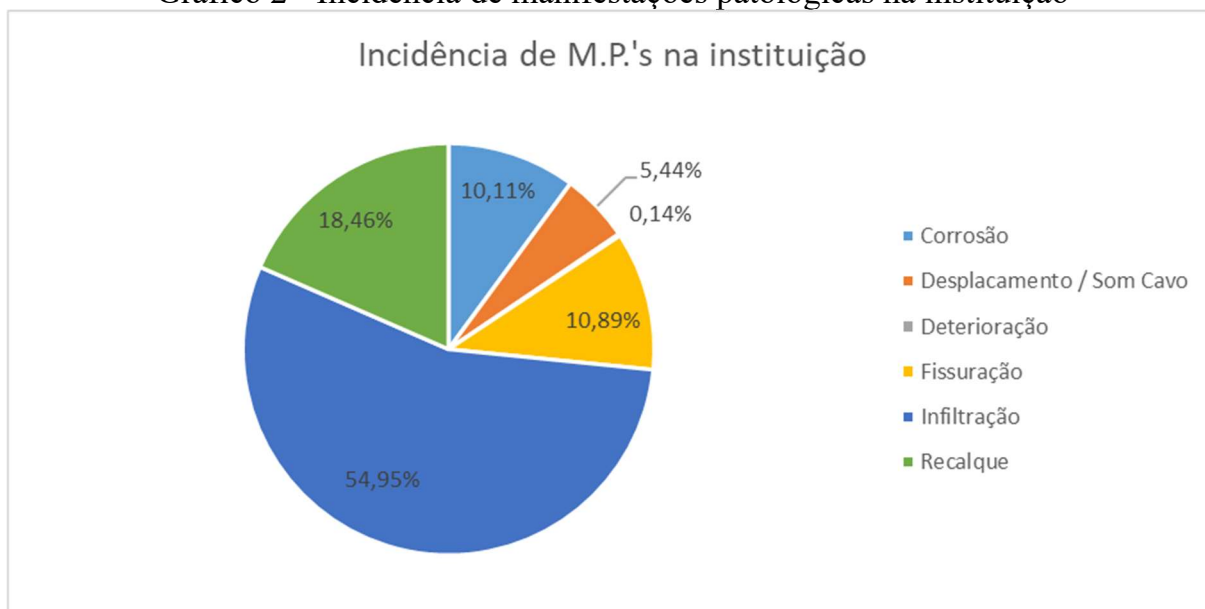
No Gráfico 1, abaixo, está ilustrado o grau de deterioro encontrado nos diferentes elementos averiguados na instituição. Ou seja, pode-se observar o percentual equivalente as manifestações patológicas encontradas em cada um dos quatro elementos averiguados. Por exemplo: de toda a superfície de cobertura averiguada, 40,22% está acometida por alguma manifestação patológica.

Gráfico 1 - Grau de deterioro dos elementos na instituição



No Gráfico 2, abaixo, está ilustrado o percentual de incidência das manifestações patológicas na instituição.

Gráfico 2 - Incidência de manifestações patológicas na instituição



Desta forma, conforme observa-se no Gráfico acima, a Infiltração é a manifestação patológica mais frequente, representando 54,95% de todas as manifestações patológicas averiguadas na instituição.

Já quanto a ordenação de prioridade de intervenção das manifestações patológicas, baseadas nos critérios de priorização, adotou-se a análise para a instituição como um todo. Não tendo sido aplicada, de forma individual a cada bloco.

Assim sendo, para a instituição, observamos na Tabela abaixo, a priorização através da Matriz GUT.

CRITICIDADE - MATRIZ GUT	MATRIZ GUT			
	GRAVIDADE	URGÊNCIA	TENDÊNCIA	RESULTADO
Critérios de Priorização das Manifestações Patológicas encontradas na instituição	"G"	"U"	"T"	G x U x T
Recalque	5	4	4	80
Infiltração	4	3	3	36
Fissuração	3	3	3	27
Deslocamento / Som Cavo	2	2	2	8
Deterioração	1	3	3	9
Corrosão	1	2	2	4

Tabela 27 - Matriz GUT (Criticidade das manifestações patológicas da instituição)

Já os critérios de priorização nas intervenções das manifestações patológicas, avaliados através do método FMEA, estão discriminados na Tabela abaixo.

CRITICIDADE - FMEA	MATRIZ GUT			
	OCORRÊNCIA	SEVERIDADE	DETECÇÃO	RPN
Critérios de Priorização das Manifestações Patológicas encontradas na edificação	"O"	"S"	"D"	O x S x D
Recalque	4	4	4	64
Infiltração	3	4	3	36
Fissuração	2	3	3	18
Deslocamento / Som Cavo	1	1	2	2
Deterioração	2	2	2	8
Corrosão	1	1	1	1

Tabela 28 – FMEA (Criticidade das manifestações patológicas da instituição)

Conforme observa-se nos resultados acima, ambos os métodos, convergiram ao mesmo resultado. Sendo a ordenação de prioridade as intervenções no recalque do piso, seguidos das infiltrações, fissurações, deslocamento argamassado/cerâmico junto com as áreas de cerâmicas que apresentaram som cavo, deterioração de pintura e pôr fim a corrosão/ferrugem das esquadrias.

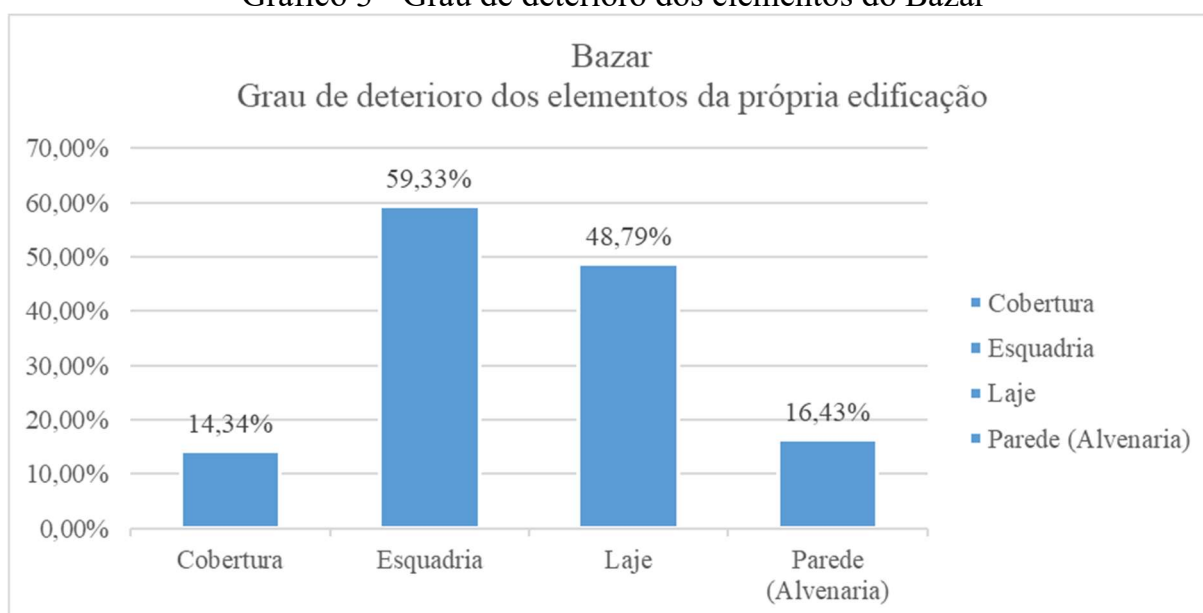
A seguir segue as análises realizadas entre as diferentes edificações da instituição.

5.1.1. MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS NO BAZAR

A edificação avaliada apresenta 268,31m² de área construída e foram avaliados 2.056,82m² de superfície, dos quais 499,70m² estão acometidos por algum tipo de manifestação patológica ou reparo realizado afim de ocultá-las, representando 24,29% da área averiguada.

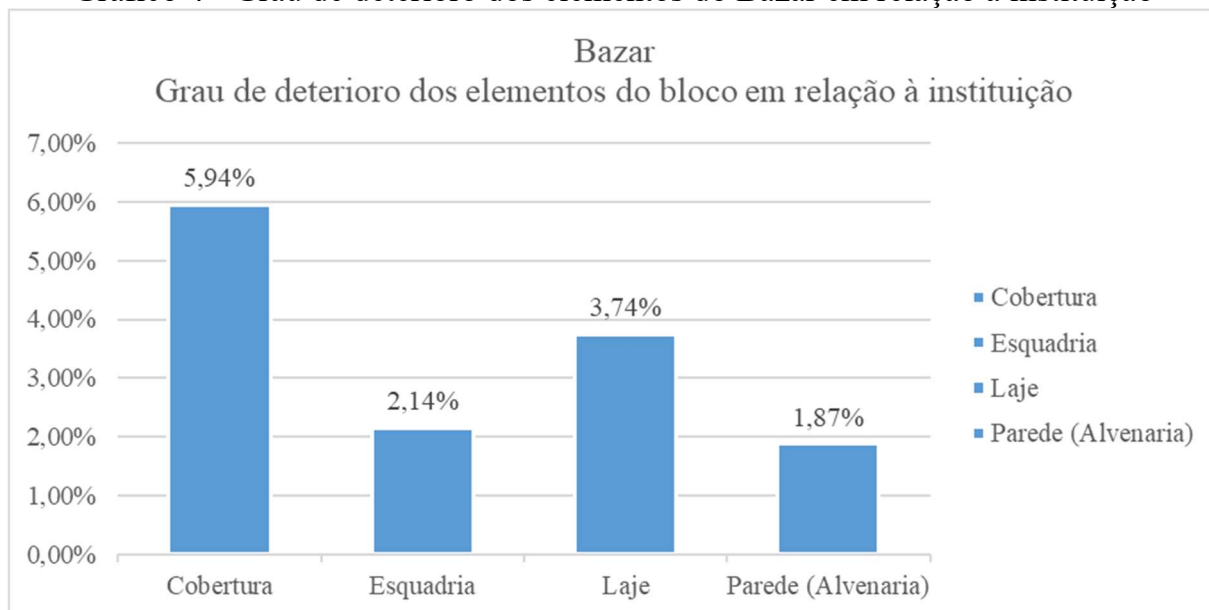
No Gráfico 3Gráfico 1, abaixo, está ilustrado o grau de deterioro encontrado nos diferentes elementos averiguados quando comparado ao próprio bloco. Ou seja, de todas as esquadrias existentes no Bazar, 48,79% estão acometidas por alguma manifestação patológica e está, é o elemento averiguado de maior representatividade dentro do bloco, seguido das lajes, paredes e cobertura.

Gráfico 3 - Grau de deterioro dos elementos do Bazar



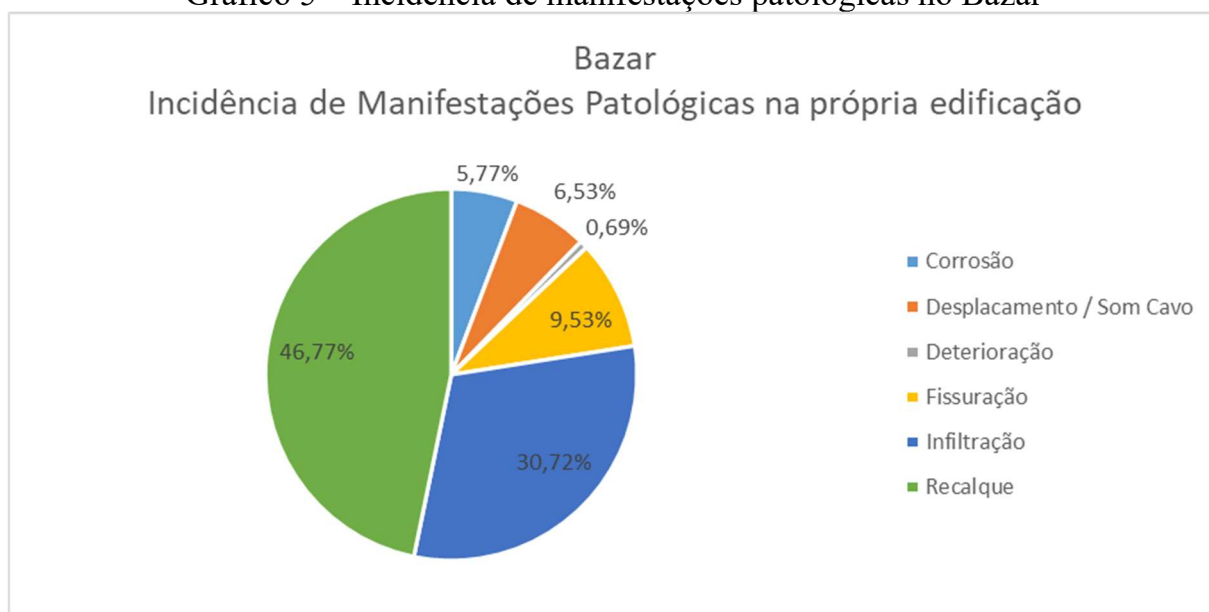
No Gráfico 4Gráfico 1, abaixo, está ilustrado o grau de deterioro encontrado nos diferentes elementos averiguados quando comparado a instituição como um todo. Ou seja, de todos os elementos acometidos por alguma manifestação patológica dentro da instituição, as coberturas do bazar representam 5,94% de todas as coberturas averiguadas, seguidos pelas lajes com 3,74%, esquadrias com 2,14 e paredes representando 1,87%.

Gráfico 4 - Grau de deterioro dos elementos do Bazar em relação à instituição



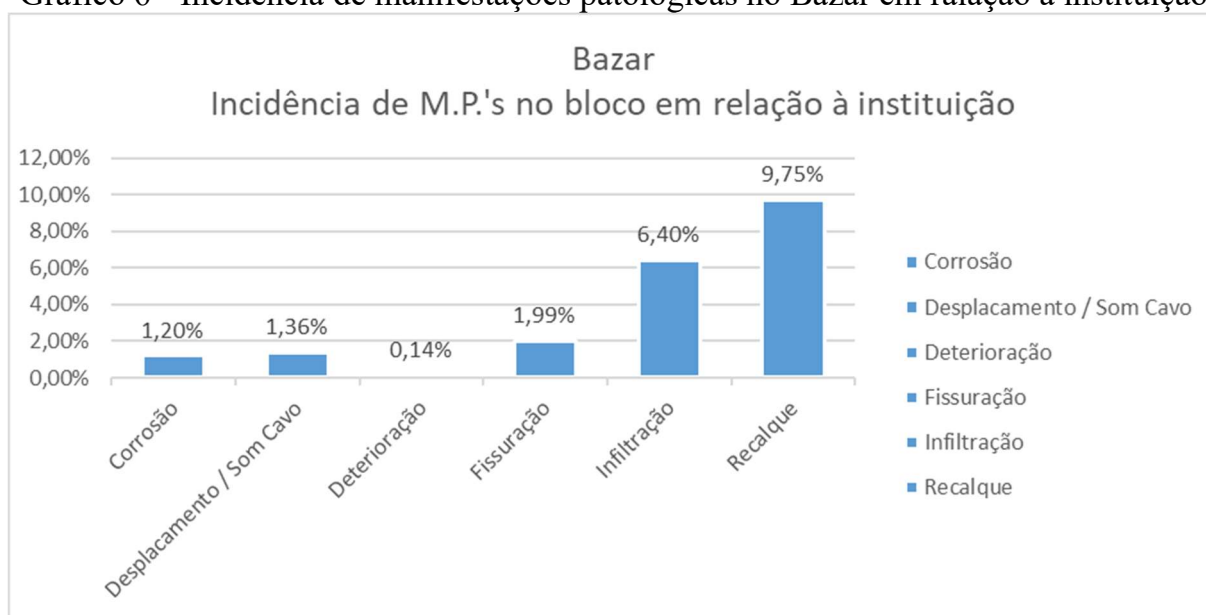
No Gráfico 5, indicado abaixo, estão ilustrados os percentuais de incidência de manifestações patológicas encontradas quando comparados a própria edificação. Ou seja, de todas as manifestações patológicas encontradas no Bazar, o recalque representa 46,77%, seguidos da Infiltração (30,72%), Fissuração (9,53%), Desplacamento/Som cavo (6,53%), Corrosão (5,77%) e Deterioração (0,69%).

Gráfico 5 – Incidência de manifestações patológicas no Bazar



No Gráfico 6, indicado abaixo, estão ilustrados os percentuais de incidência de manifestações patológicas encontradas no Bazar, comparadas a todas as manifestações patológicas encontradas na instituição. Ou seja, de todas as manifestações patológicas encontradas na instituição, o recalque visualizado no Bazar representa 9,75% de todo recalque visualizado na instituição, seguidos da Infiltração (6,40%), Fissuração (1,99%), Desplacamento/Som cavo (1,36%), Corrosão (1,20%) e Deterioração (0,14%).

Gráfico 6 - Incidência de manifestações patológicas no Bazar em relação à instituição



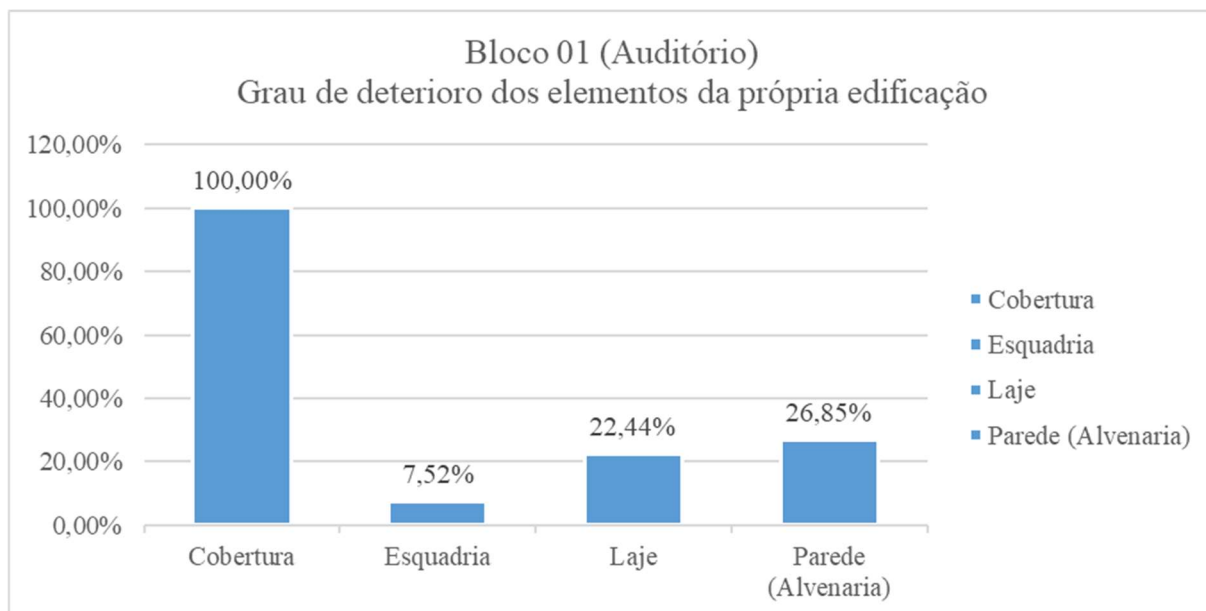
5.1. MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS NO BLOCO 01 (AUDITÓRIO)

A edificação avaliada possui 3 pavimentos (Térreo, 2º Andar e 3º Andar), totalizando 764,46 m² de área construída e foram avaliados 3.579,10 m² de superfície, dos quais 996,26 m² estão acometidos por algum tipo de manifestação patológica ou reparo realizado afim de ocultá-las, representando 27,84% da área averiguada.

No Gráfico 7 Gráfico 1, abaixo, está ilustrado o grau de deterioro encontrado nos diferentes elementos averiguados quando comparado ao próprio bloco. Ou seja, de todas as coberturas (Metálicas/lona) existentes no Bloco 01, 100,00% esta acometida por

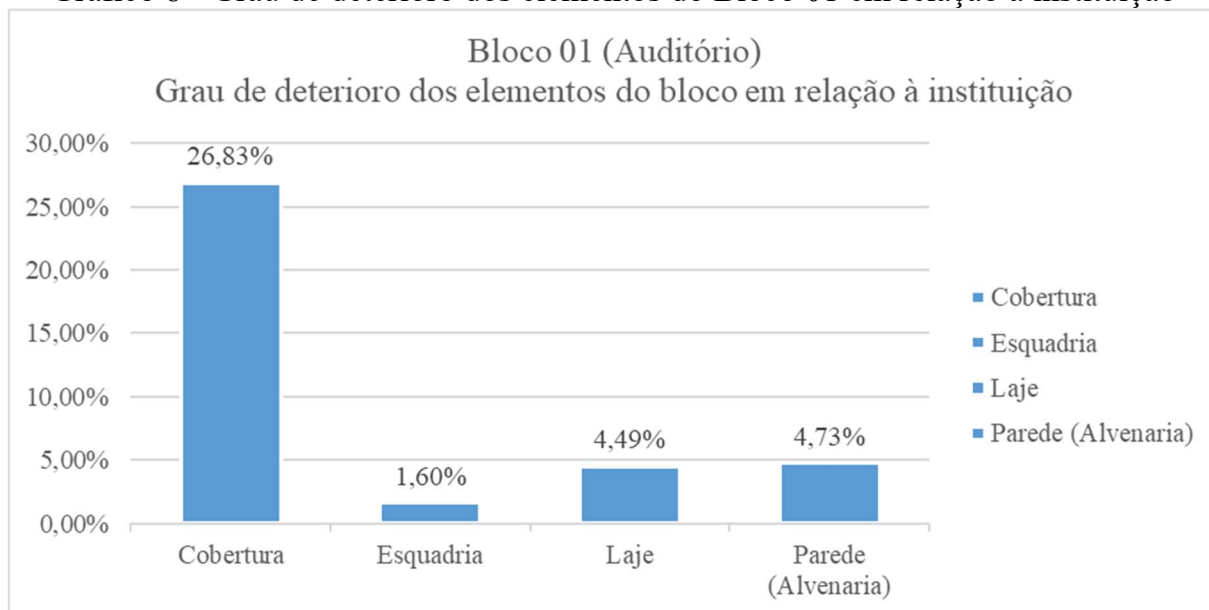
alguma manifestação patológica e está, é o elemento averiguado de maior representatividade dentro do bloco, seguido das paredes, lajes e esquadrias.

Gráfico 7 - Grau de deterioro dos elementos do Bloco 01



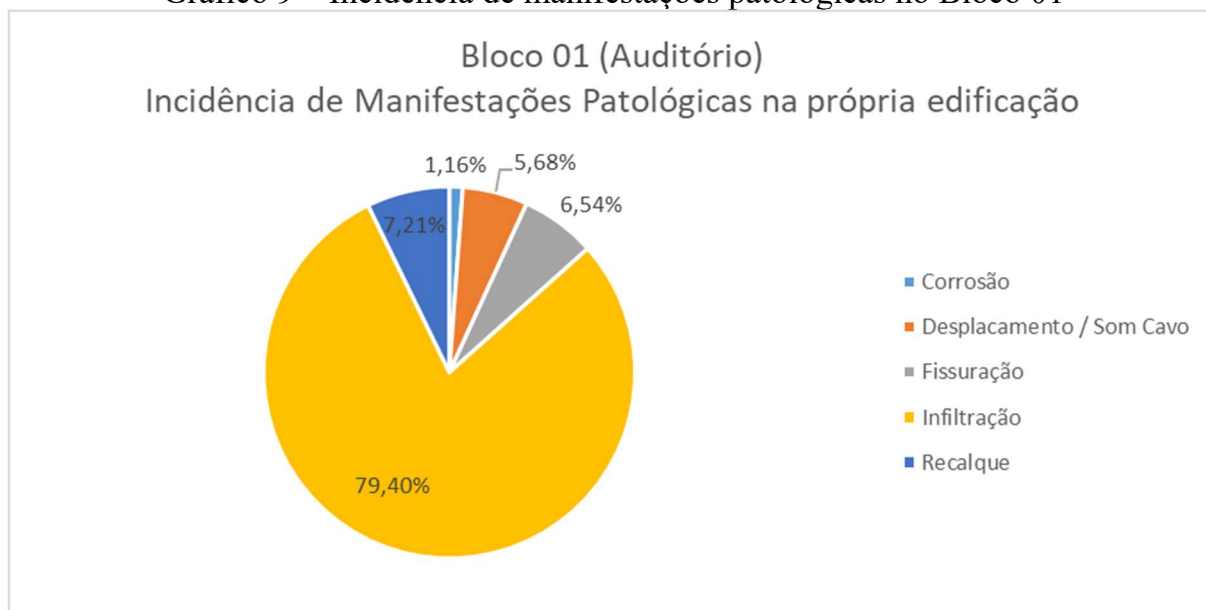
No **Erro! Autoreferência de indicador não válida.**, abaixo, está ilustrado o grau de deterioro encontrado nos diferentes elementos averiguados quando comparado a instituição como um todo. Ou seja, de todos os elementos acometidos por alguma manifestação patológica dentro da instituição, as coberturas do Bloco 01 representam 26,83% de todas as coberturas averiguadas, seguidos pelas paredes (4,73%), lajes (4,49%) e esquadrias (1,60%).

Gráfico 8 - Grau de deterioro dos elementos do Bloco 01 em relação à instituição



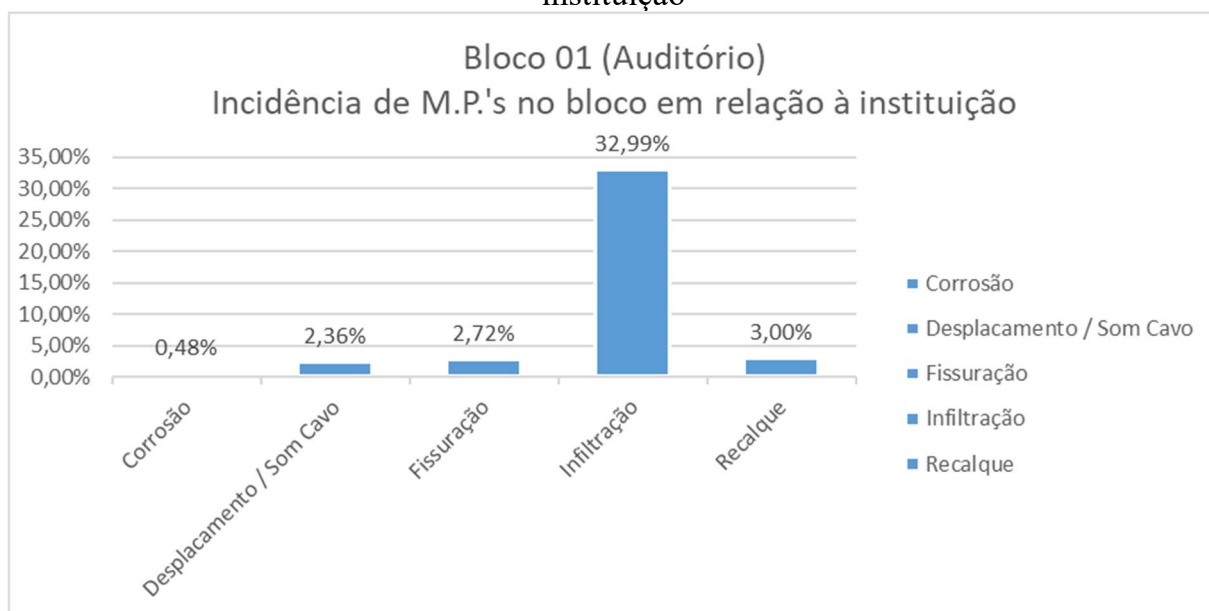
No Gráfico 9, indicado abaixo, estão ilustrados os percentuais de incidência de manifestações patológicas encontradas quando comparados a própria edificação. Ou seja, de todas as manifestações patológicas encontradas no Bloco 01, a infiltração representa 79,40%, seguidos pelo recalque (7,21%), Fissuração (6,54%), Deslocamento/Som cavo (5,68%) e Corrosão (1,16%).

Gráfico 9 – Incidência de manifestações patológicas no Bloco 01



No Gráfico 10, indicado abaixo, estão ilustrados os percentuais de incidência de manifestações patológicas encontradas na edificação, comparadas a todas as manifestações patológicas encontradas na instituição. Ou seja, de todas as manifestações patológicas encontradas na instituição, as infiltrações visualizadas, no Bloco 01, representam 32,99% de todas as infiltrações visualizada na instituição, seguidas pelo recalque (3,00%), Fissuração (2,72%), Desplacamento/Som cavo (2,36%) e Corrosão (0,48%).

Gráfico 10 - Incidência de manifestações patológicas no Bloco 01 em relação à instituição



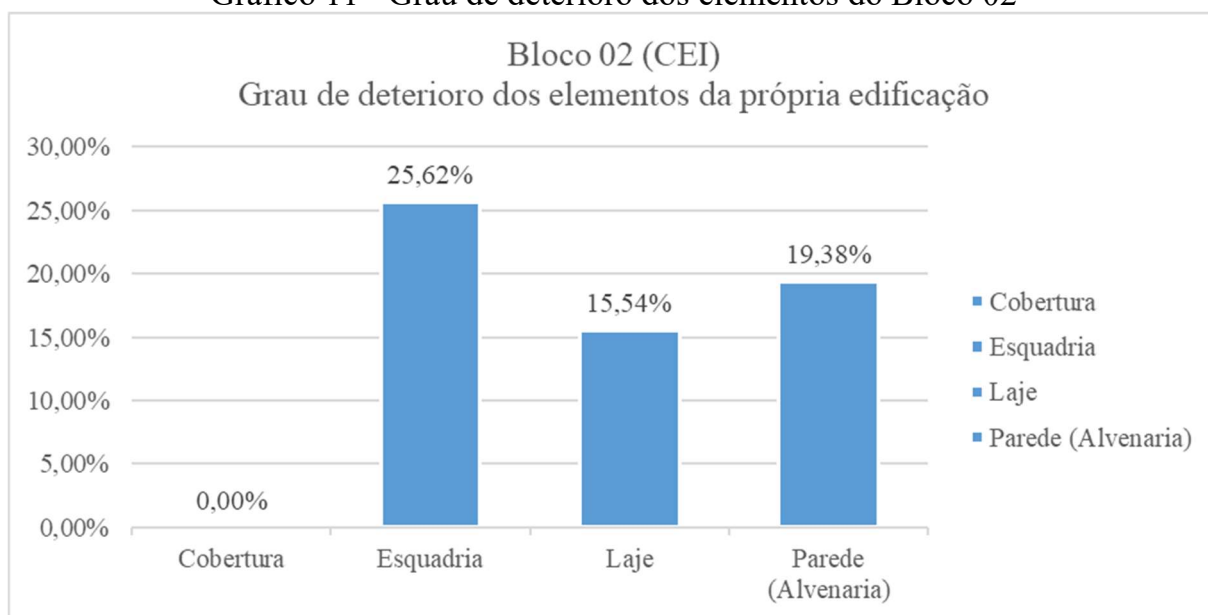
5.2. MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS NO BLOCO 02 (CEI)

A edificação avaliada possui 2 pavimentos (Térreo e 2º Andar), totalizando 553,86 m² de área construída e foram avaliados 2.816,50 m² de superfície, dos quais 516,35 m² estão acometidos por algum tipo de manifestação patológica ou reparo realizado afim de ocultá-las, representando 18,33% da área averiguada.

No Gráfico 11 Gráfico 1, abaixo, está ilustrado o grau de deterioro encontrado nos diferentes elementos averiguados quando comparado ao próprio bloco. Ou seja, de

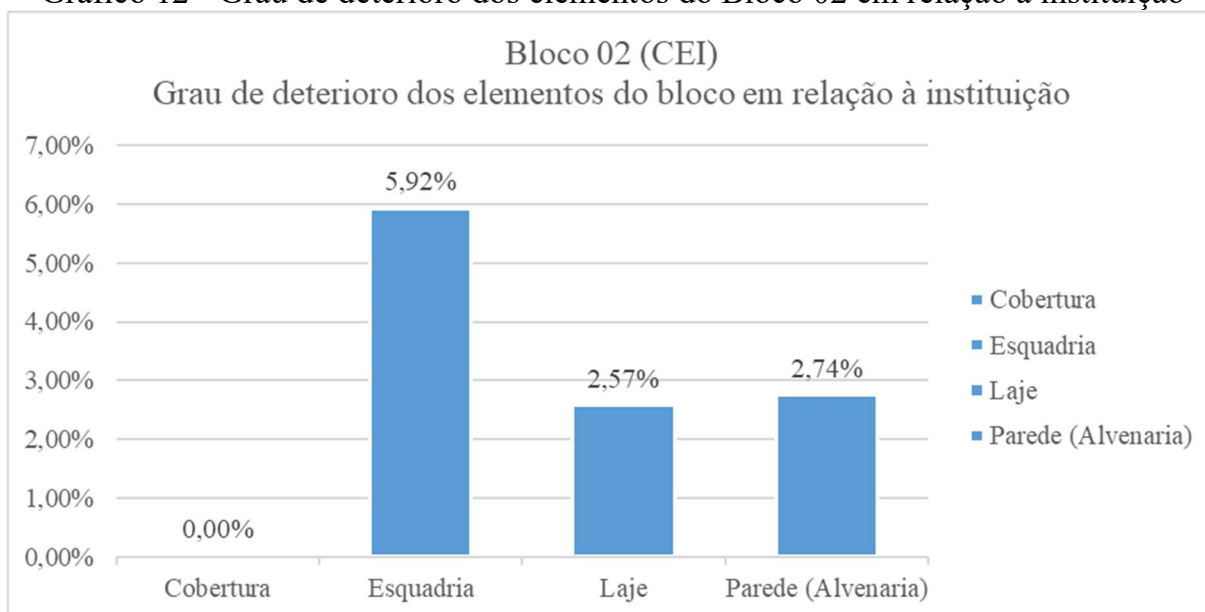
todas as esquadrias existentes no Bloco 02, 25,62% estão acometidas por alguma manifestação patológica e está, é o elemento averiguado de maior representatividade dentro do bloco, seguido pelas paredes e lajes.

Gráfico 11 - Grau de deterioro dos elementos do Bloco 02



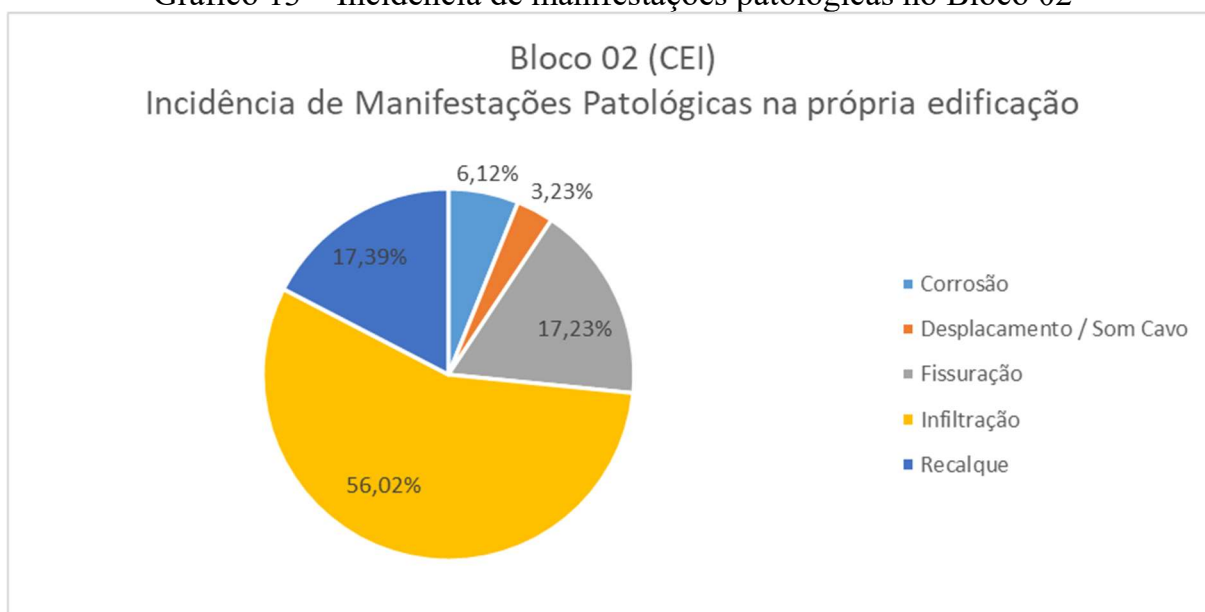
No **Erro! Autoreferência de indicador não válida.**, abaixo, está ilustrado o grau de deterioro encontrado nos diferentes elementos averiguados quando comparado a instituição como um todo. Ou seja, de todos os elementos acometidos por alguma manifestação patológica dentro da instituição, as esquadrias do Bloco 02 representam 5,92% de todas as esquadrias averiguadas, seguidos pelas paredes (2,74%) e lajes (2,57%).

Gráfico 12 - Grau de deterioro dos elementos do Bloco 02 em relação à instituição



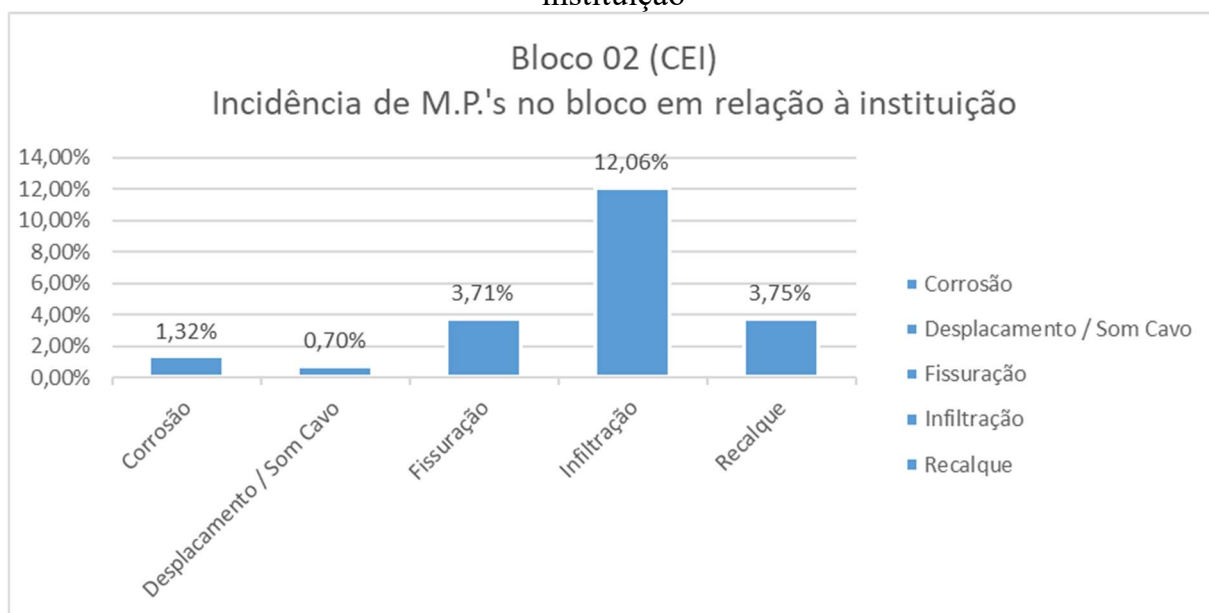
No Gráfico 13, indicado abaixo, estão ilustrados os percentuais de incidência de manifestações patológicas encontradas quando comparados a própria edificação. Ou seja, de todas as manifestações patológicas encontradas no Bloco 02, a infiltração representa 56,02%, seguidos pelo recalque (17,39%), Fissuração (17,23%), corrosão (6,12% e Desplacamento/Som cavo (3,23%).

Gráfico 13 – Incidência de manifestações patológicas no Bloco 02



No Gráfico 14, indicado abaixo, estão ilustrados os percentuais de incidência de manifestações patológicas encontradas na edificação, comparadas a todas as manifestações patológicas encontradas na instituição. Ou seja, de todas as manifestações patológicas encontradas na instituição, as infiltrações visualizadas, no Bloco 02, representam 12,06% de toda infiltração visualizada na instituição, seguidas pelo recalque (3,75%), Fissuração (3,71%), Corrosão (1,32%) e Desplacamento/Som cavo (0,70%).

Gráfico 14 - Incidência de manifestações patológicas no Bloco 02 em relação à instituição



5.3. MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS NO BLOCO 03 (CASA)

A edificação avaliada 134,61 m² de área construída e foram avaliados 677,36 m² de superfície, dos quais 63,01 m² estão acometidos por algum tipo de manifestação patológica ou reparo realizado afim de ocultá-las, representando 9,33% da área averiguada.

No Gráfico 15 e Gráfico 16, indicados abaixo, estão ilustrados o grau de deterioro encontrado nos elementos averiguados quando comparados a própria edificação e comparados a toda a instituição.

Gráfico 15 - Grau de deterioro dos elementos do Bloco 03

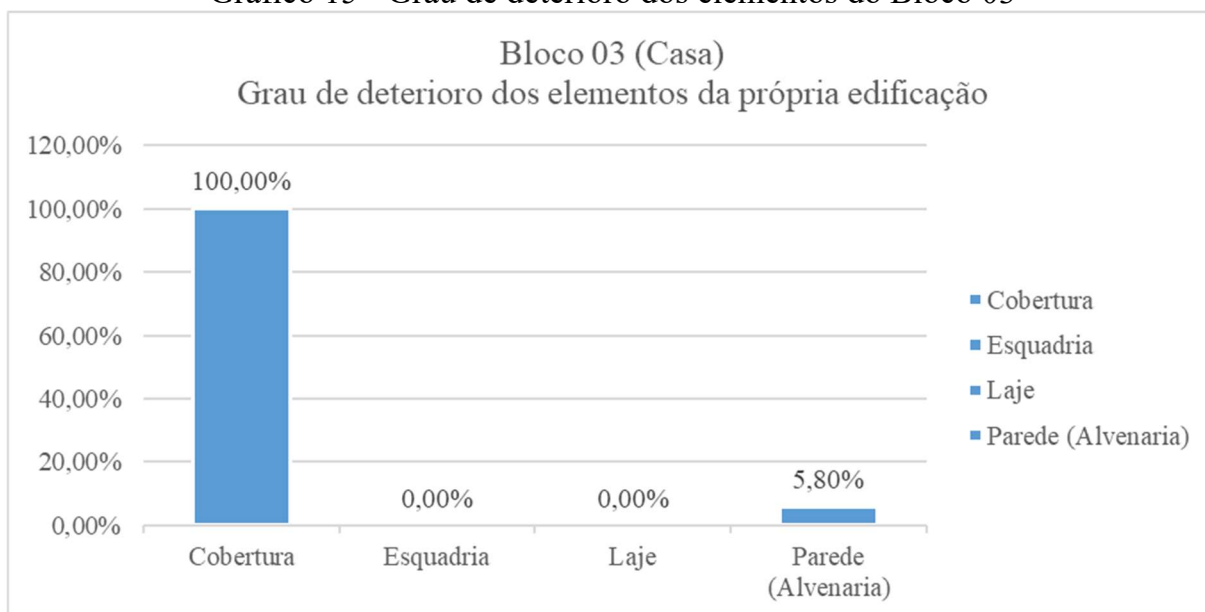
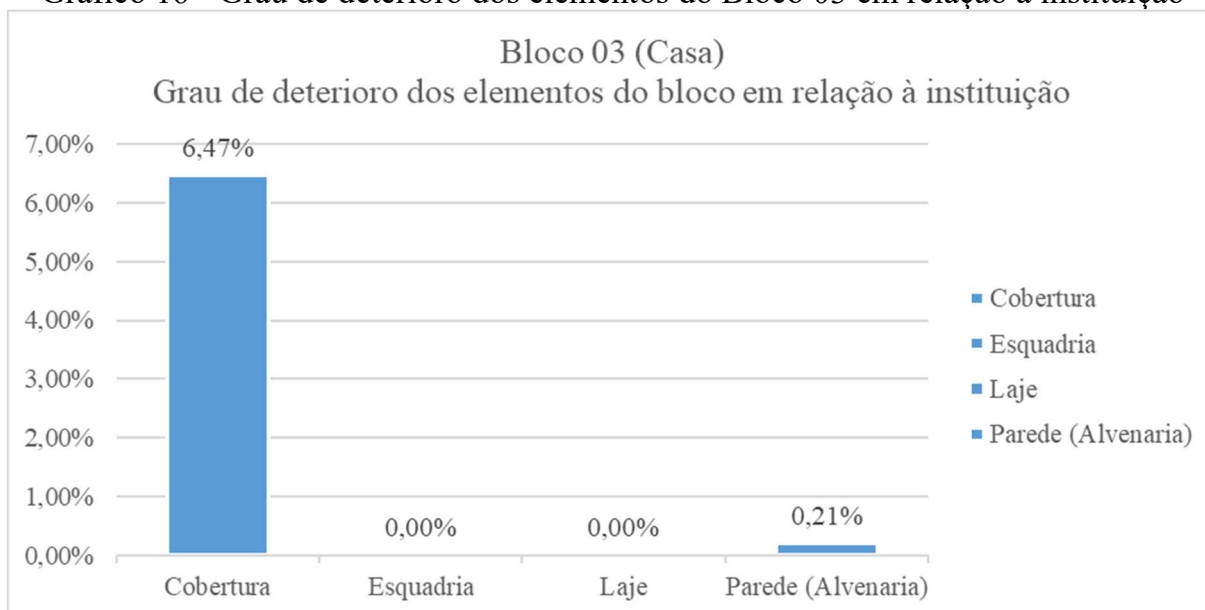


Gráfico 16 - Grau de deterioro dos elementos do Bloco 03 em relação à instituição



No Gráfico 17 e Gráfico 18, indicados abaixo, estão ilustrados o percentual de incidência de manifestações patológicas encontradas quando comparados a própria edificação e comparados a toda a instituição.

Gráfico 17 – Incidência de manifestações patológicas no Bloco 03

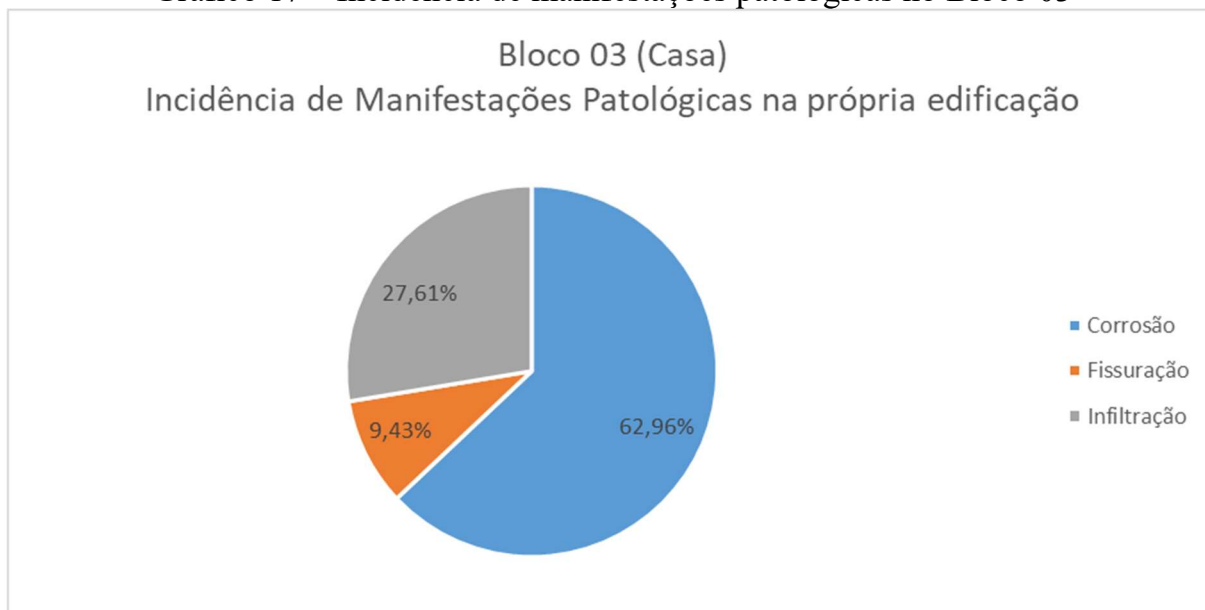
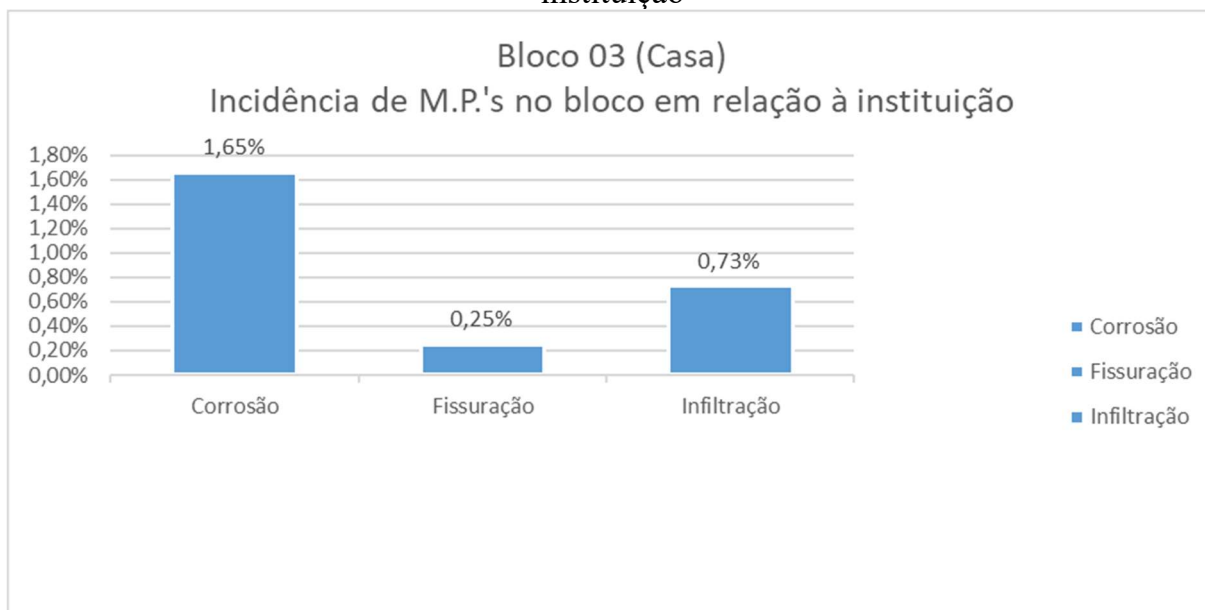


Gráfico 18 - Incidência de manifestações patológicas no Bloco 03 em relação à instituição



5.4. MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS NO BLOCO 04 (ALBERGUINHO)

A edificação avaliada possui 2 pavimentos (Térreo e 2º Andar), totalizando 239,55 m² de área construída e foram avaliados 1.212,58m² de superfície, dos quais 52,41 m² estão acometidos por algum tipo de manifestação patológica ou reparo realizado afim de ocultá-las, representando 4,31% da área averiguada.

No Gráfico 19 e Gráfico 20, indicados abaixo, estão ilustrados o grau de deterioro encontrado nos elementos averiguados quando comparados a própria edificação e comparados a toda a instituição.

Gráfico 19 - Grau de deterioro dos elementos do Bloco 04

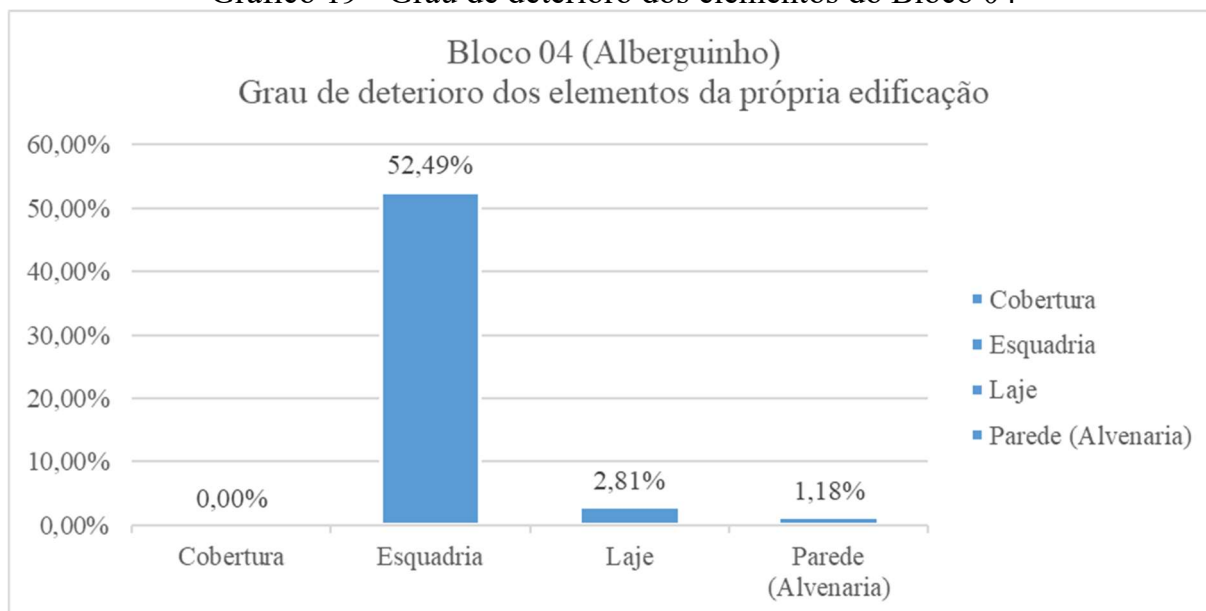
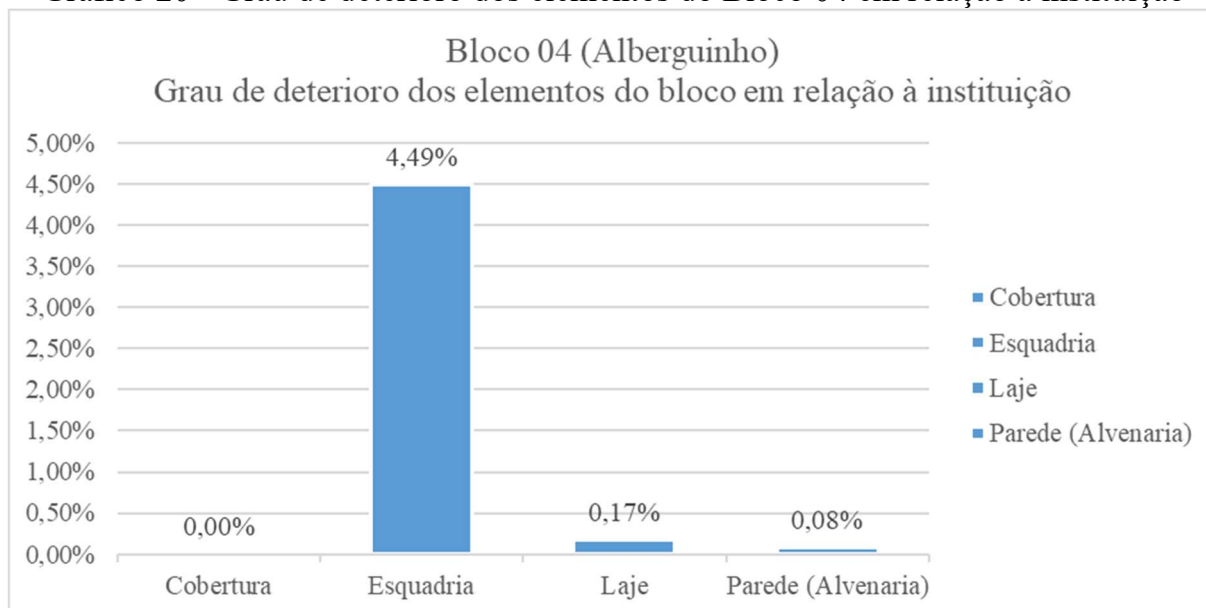


Gráfico 20 - Grau de deterioro dos elementos do Bloco 04 em relação à instituição



No Gráfico 21 e Gráfico 22, indicados abaixo, estão ilustrados o percentual de incidência de manifestações patológicas encontradas quando comparados a própria edificação e comparados a toda a instituição.

Gráfico 21 – Incidência de manifestações patológicas no Bloco 04

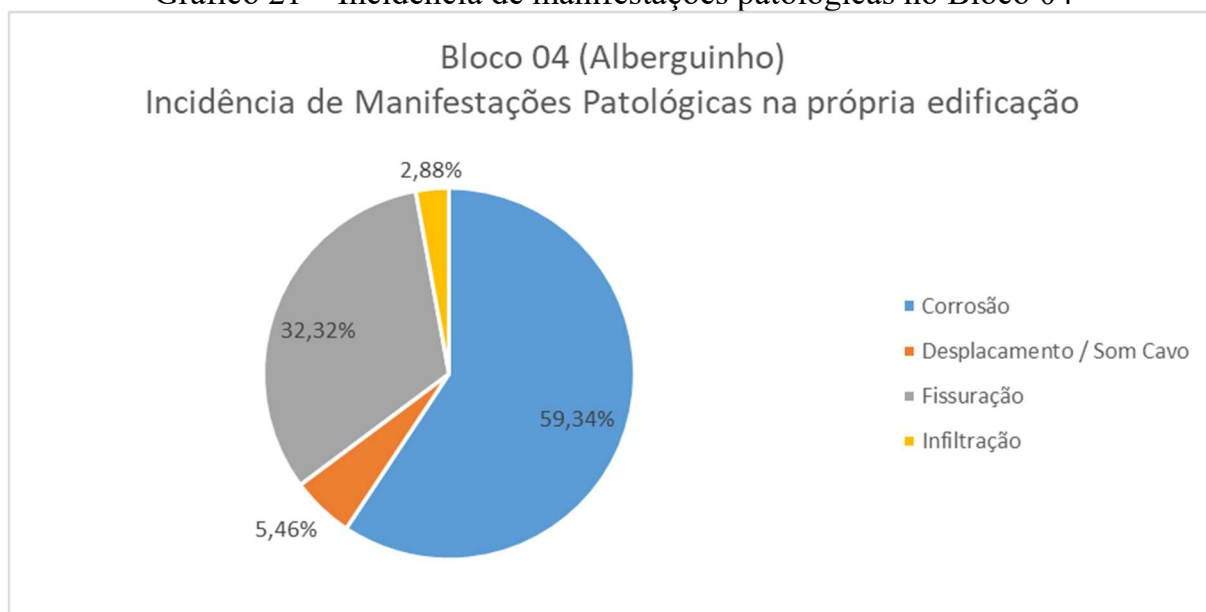
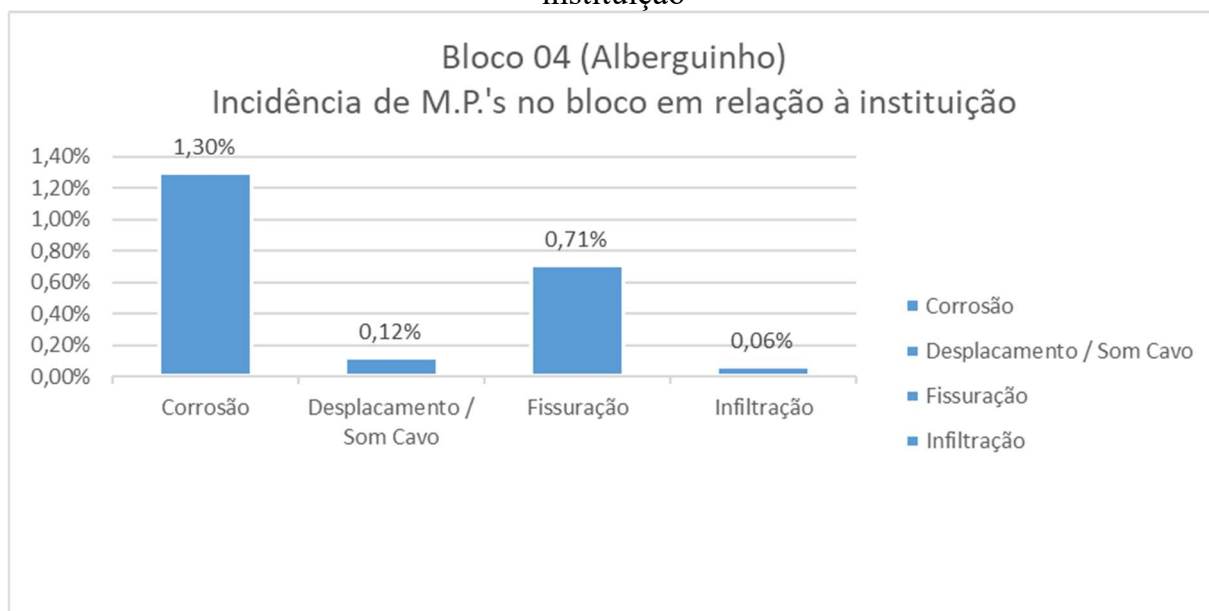


Gráfico 22 - Incidência de manifestações patológicas no Bloco 04 em relação à instituição



5.5. MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS NO BLOCO 05 (WC PÁTIO)

A edificação avaliada possui 151,54 m² de área construída e foram avaliados 676,86 m² de superfície, dos quais 26,95 m² estão acometidos por algum tipo de manifestação patológica ou reparo realizado afim de ocultá-las, representando 3,98% da área averiguada.

No Gráfico 23 e Gráfico 24, indicados abaixo, estão ilustrados o grau de deterioro encontrado nos elementos averiguados quando comparados a própria edificação e comparados a toda a instituição.

Gráfico 23 - Grau de deterioro dos elementos do Bloco 05

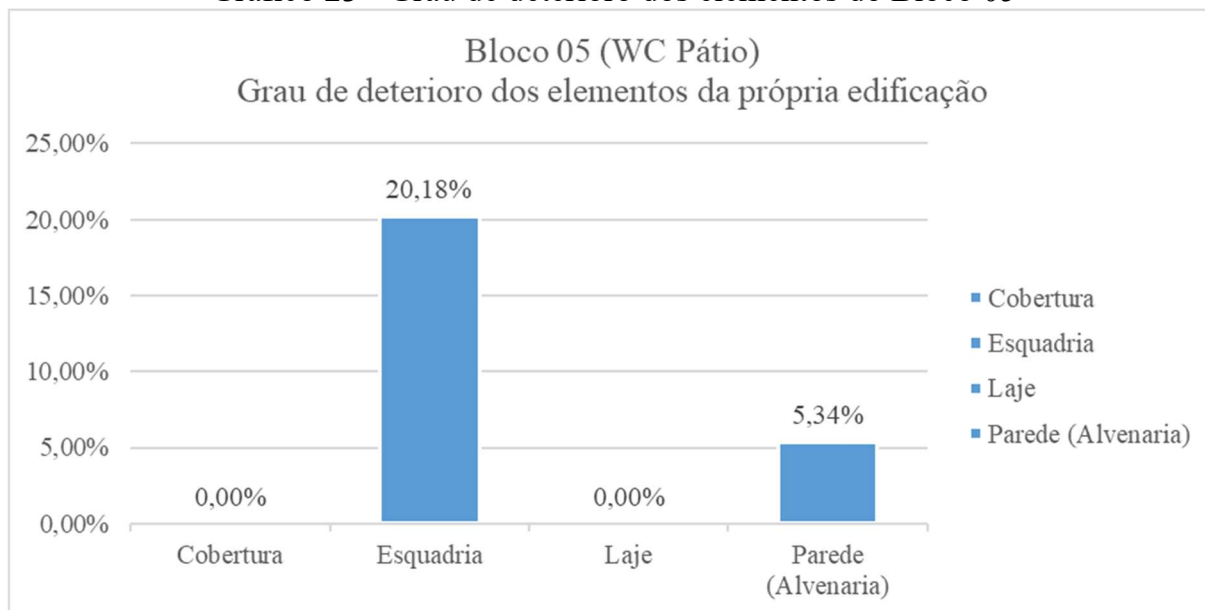
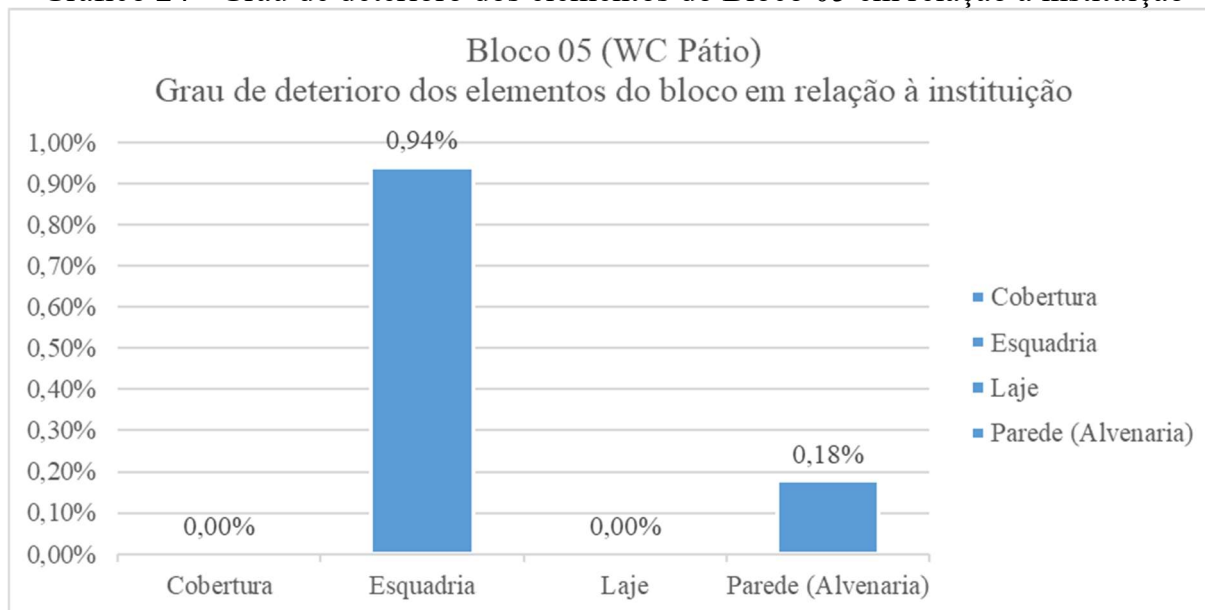


Gráfico 24 - Grau de deterioro dos elementos do Bloco 05 em relação à instituição



No Gráfico 25 e Gráfico 26, indicados abaixo, estão ilustrados o percentual de incidência de manifestações patológicas encontradas quando comparados a própria edificação e comparados a toda a instituição.

Gráfico 25 – Incidência de manifestações patológicas no Bloco 05

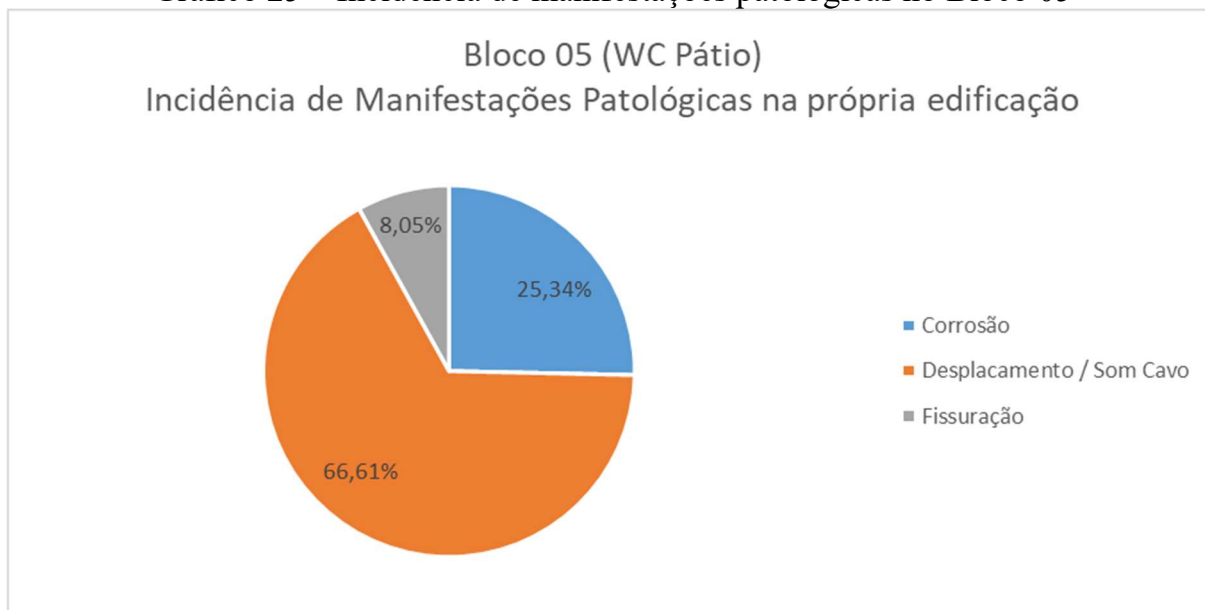
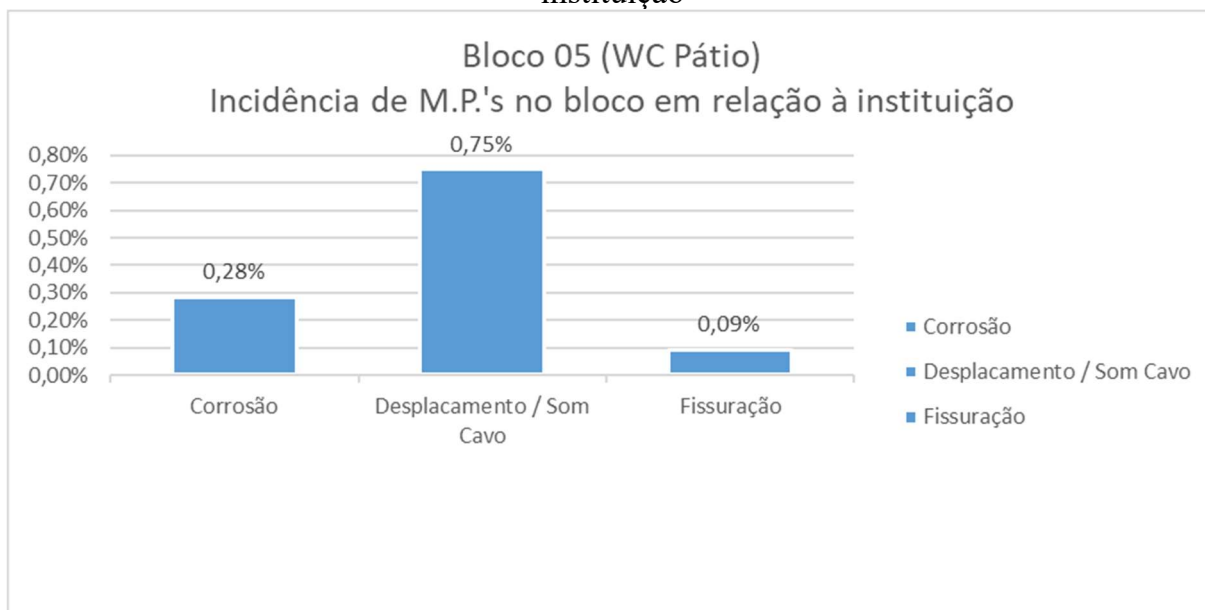


Gráfico 26 - Incidência de manifestações patológicas no Bloco 05 em relação à instituição



5.6. MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS NO BLOCO 06 (PRÉDIO PRINCIPAL)

A edificação avaliada possui 3 pavimentos (Térreo, 2º Andar e 3º Andar), totalizando 916,30 m² de área construída e foram avaliados 4.388,91 m² de superfície, dos quais 117,96 m² estão acometidos por algum tipo de manifestação patológica ou reparo realizado afim de ocultá-las, representando 2,69% da área averiguada.

No Gráfico 27Gráfico 28, indicados abaixo, estão ilustrados o grau de deterioro encontrado nos elementos averiguados quando comparados a própria edificação e comparados a toda a instituição.

Gráfico 27 - Grau de deterioro dos elementos do Bloco 06

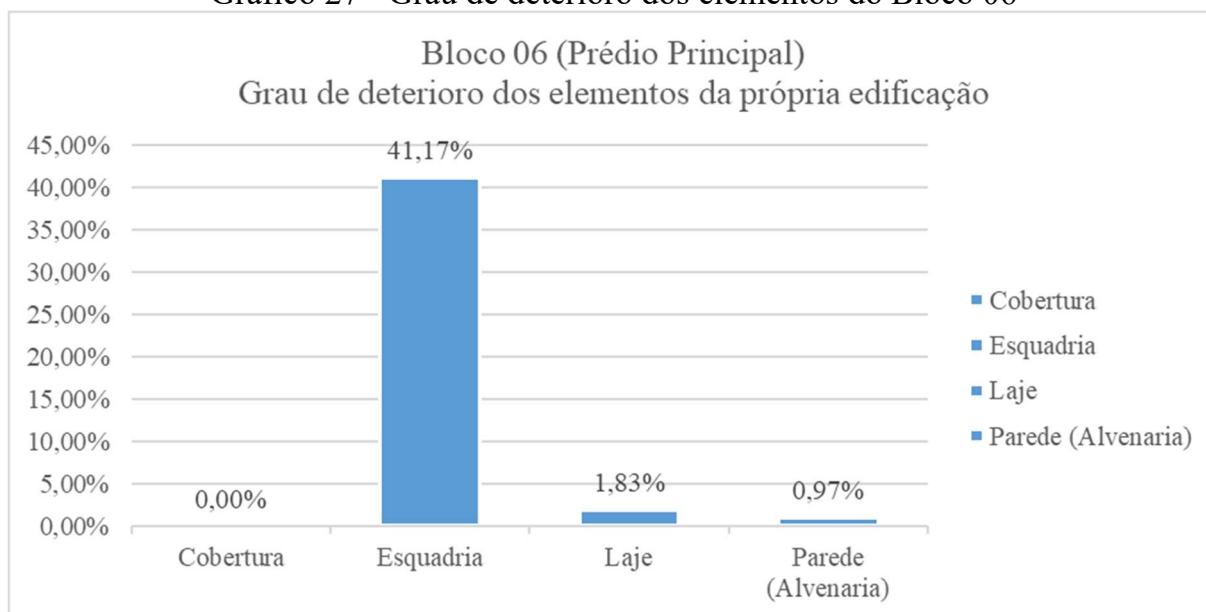
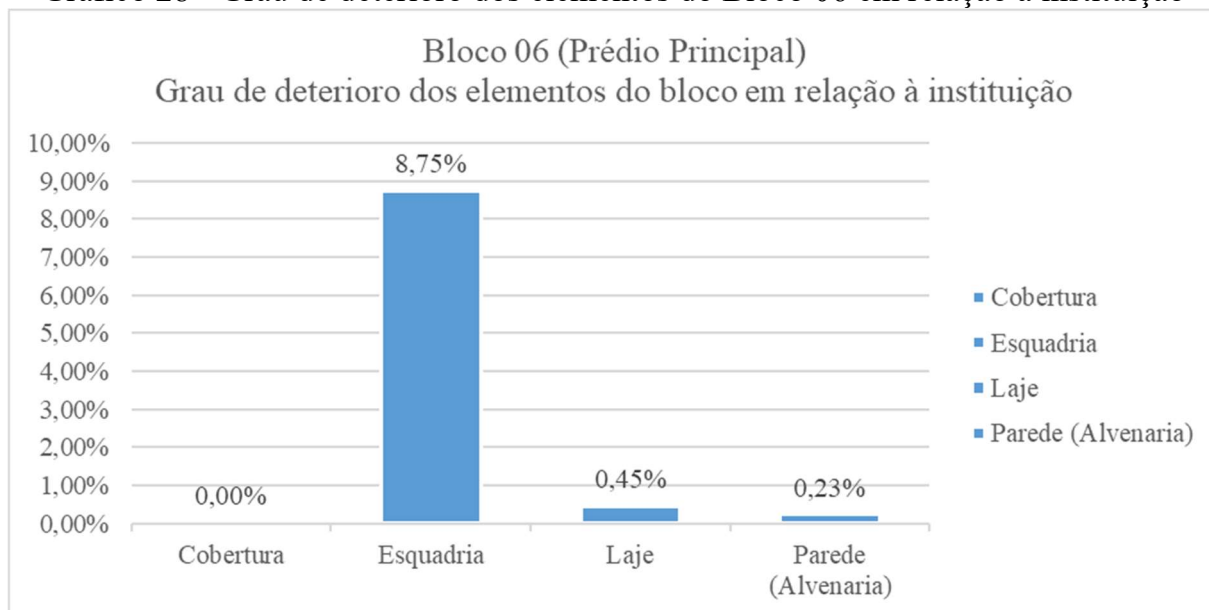


Gráfico 28 - Grau de deterioro dos elementos do Bloco 06 em relação à instituição



No Gráfico 29 e Gráfico 30, indicados abaixo, estão ilustrados o percentual de incidência de manifestações patológicas encontradas quando comparados a própria edificação e comparados a toda a instituição.

Gráfico 29 – Incidência de manifestações patológicas no Bloco 06

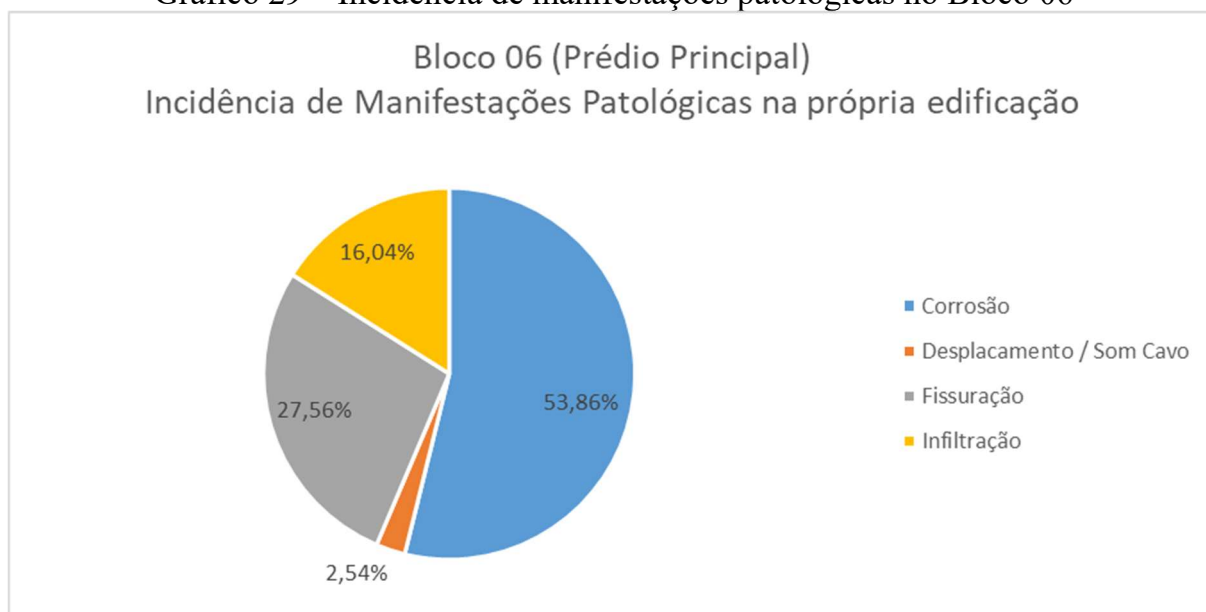
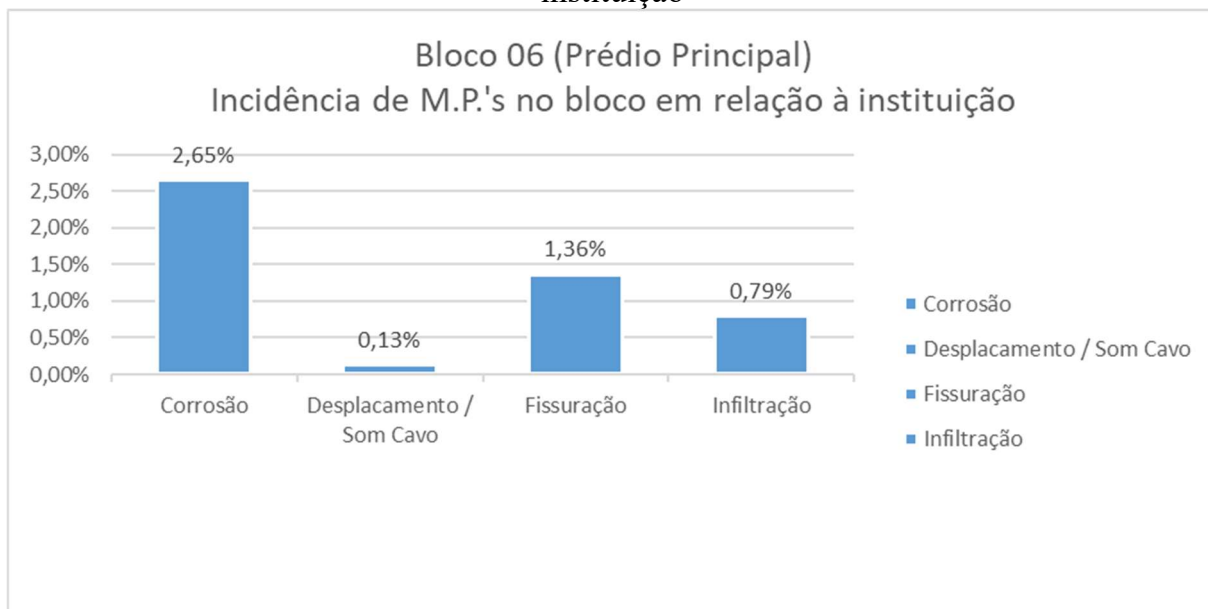


Gráfico 30 - Incidência de manifestações patológicas no Bloco 06 em relação à instituição



5.7. MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS NO BLOCO 07 (CAPELA)

A edificação avaliada possui 2 pavimentos (Térreo e 2º Andar), totalizando 300,72 m² de área construída e foram avaliados 3.267,44 m² de superfície, dos quais 149,91 m² estão acometidos por algum tipo de manifestação patológica ou reparo realizado afim de ocultá-las, representando 4,59% da área averiguada.

No Gráfico 31 e Gráfico 32, indicados abaixo, estão ilustrados o grau de deterioro encontrado nos elementos averiguados quando comparados a própria edificação e comparados a toda a instituição.

Gráfico 31 - Grau de deterioro dos elementos do Bloco 07

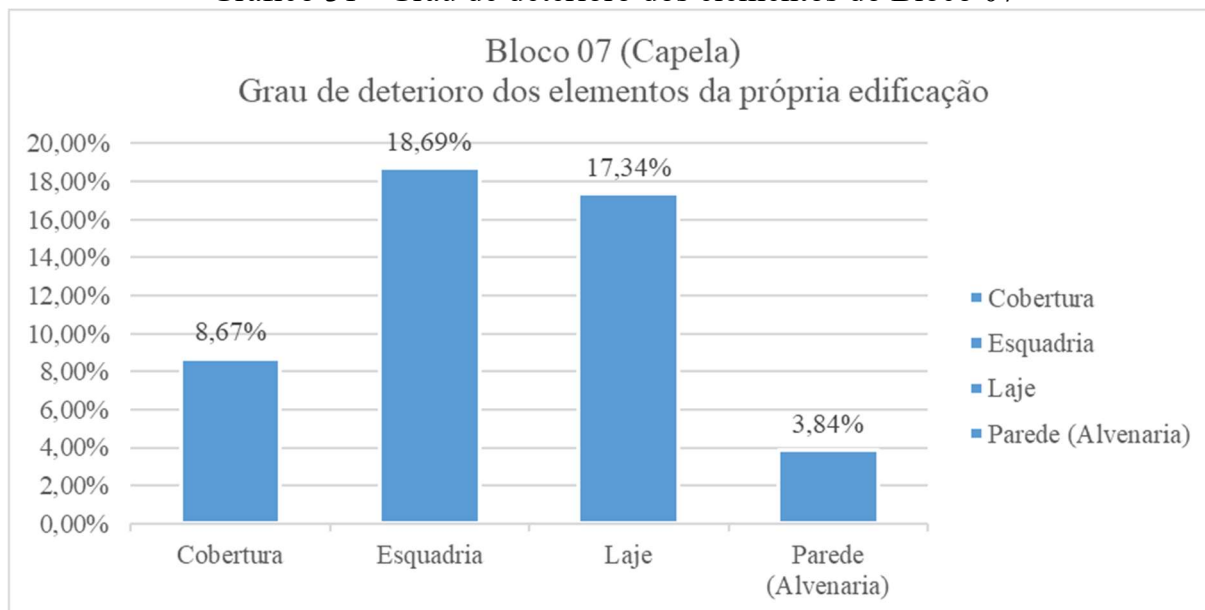
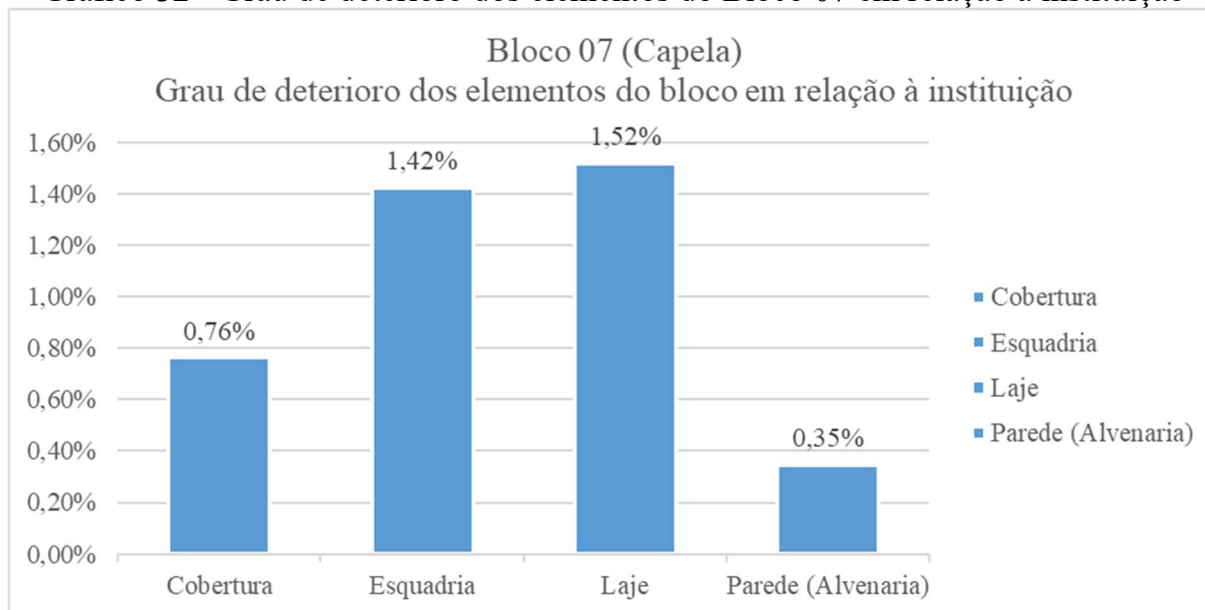


Gráfico 32 - Grau de deterioro dos elementos do Bloco 07 em relação à instituição



No Gráfico 33 e Gráfico 34, indicados abaixo, estão ilustrados o percentual de incidência de manifestações patológicas encontradas quando comparados a própria edificação e comparados a toda a instituição.

Gráfico 33 – Incidência de manifestações patológicas no Bloco 07

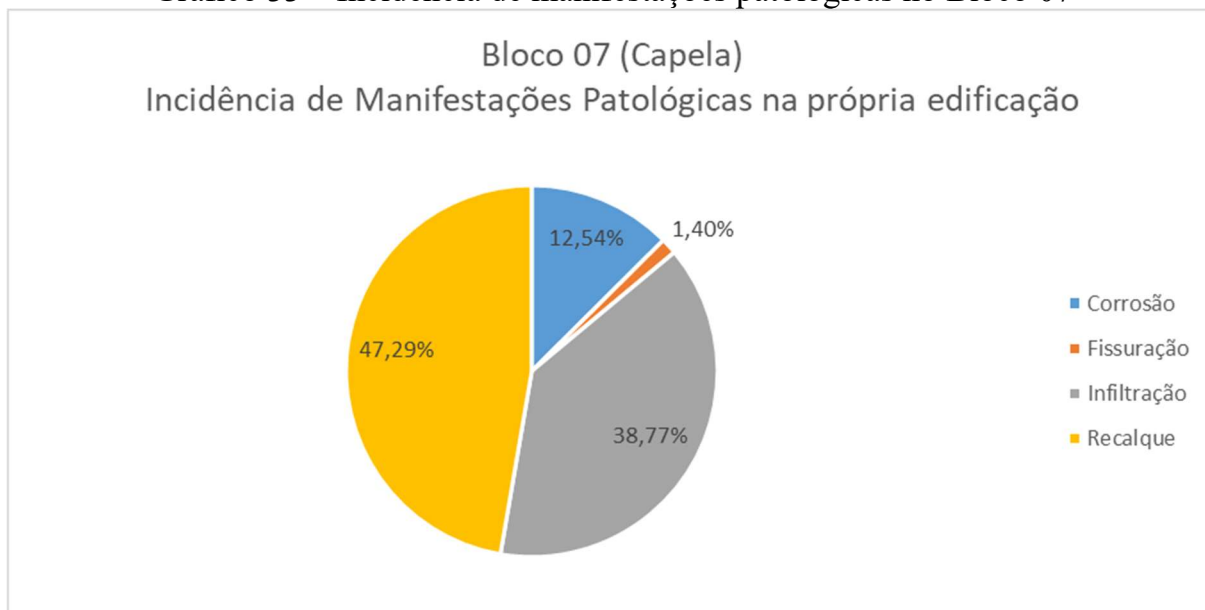
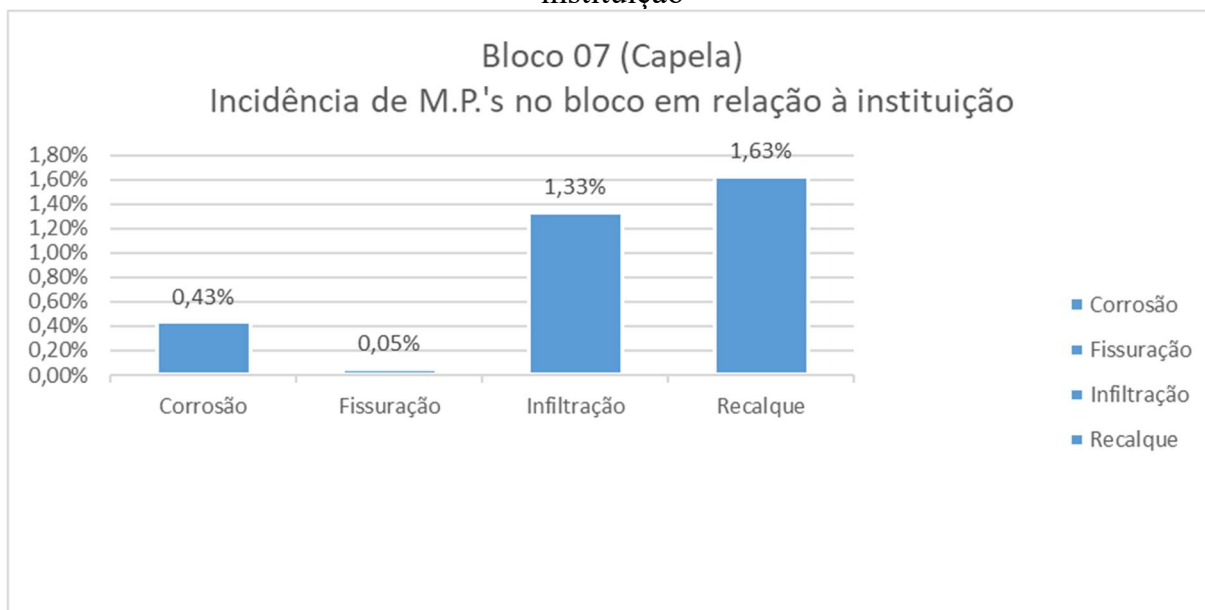


Gráfico 34 - Incidência de manifestações patológicas no Bloco 07 em relação à instituição



5.8. MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS NA CASA DE BOMBAS/RESERVAÓTIO E DEPÓSITO DE LIXO

A edificação avaliada possui 17,01 m² de área construída e foram avaliados 95,65 m² de superfície, dos quais 8,39 m² estão acometidos por algum tipo de manifestação patológica ou reparo realizado afim de ocultá-las, representando 8,77% da área averiguada.

No Gráfico 35 e Gráfico 36, indicados abaixo, estão ilustrados o grau de deterioro encontrado nos elementos averiguados quando comparados a própria edificação e comparados a toda a instituição.

Gráfico 35 - Grau de deterioro dos elementos da casa de bombas/reservatório e do depósito de lixo

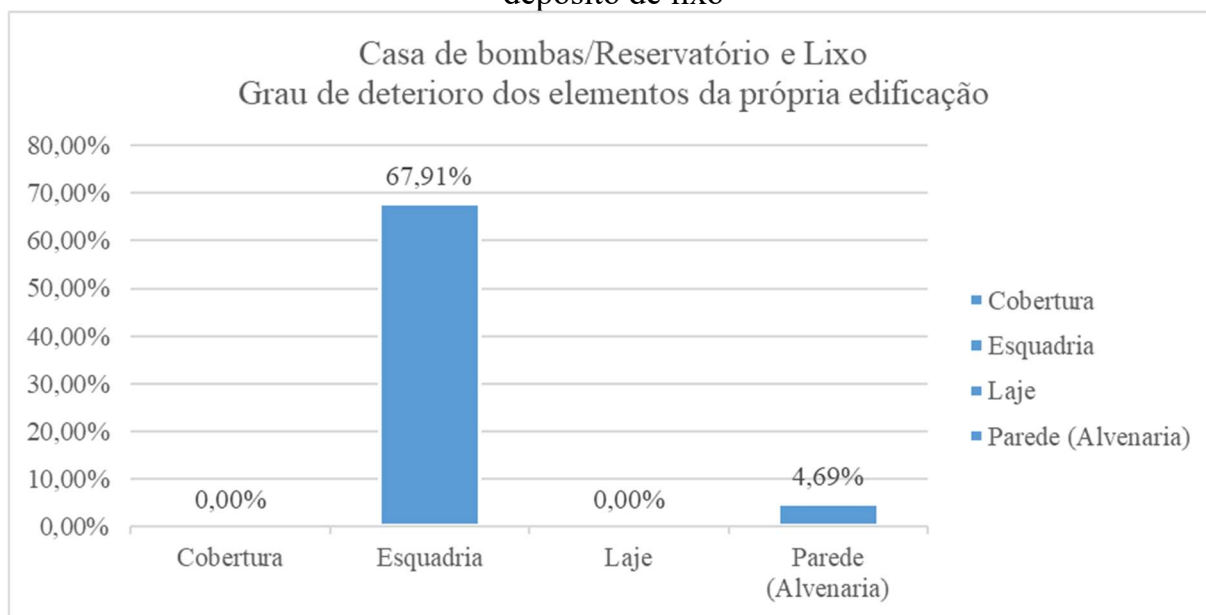
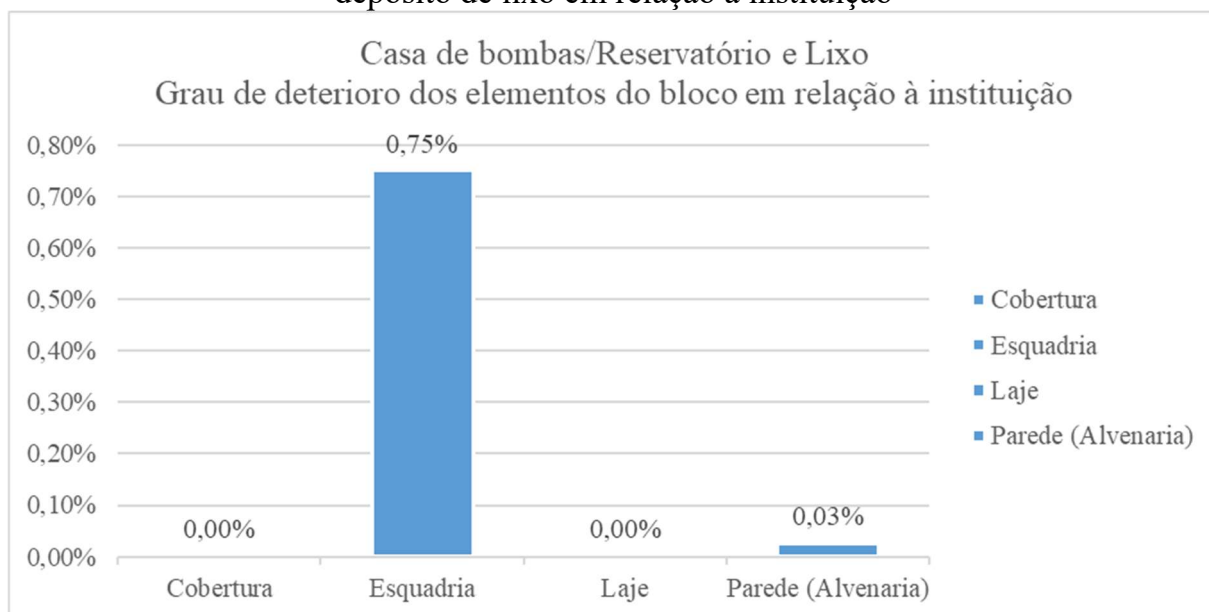


Gráfico 36 - Grau de deterioro dos elementos da casa de bombas/reservatório e do depósito de lixo em relação à instituição



No Gráfico 37 e Gráfico 38, indicados abaixo, estão ilustrados o percentual de incidência de manifestações patológicas encontradas quando comparados a própria edificação e comparados a toda a instituição.

Gráfico 37 – Incidência de manifestações patológicas na casa de bombas/reservatório e no depósito de lixo

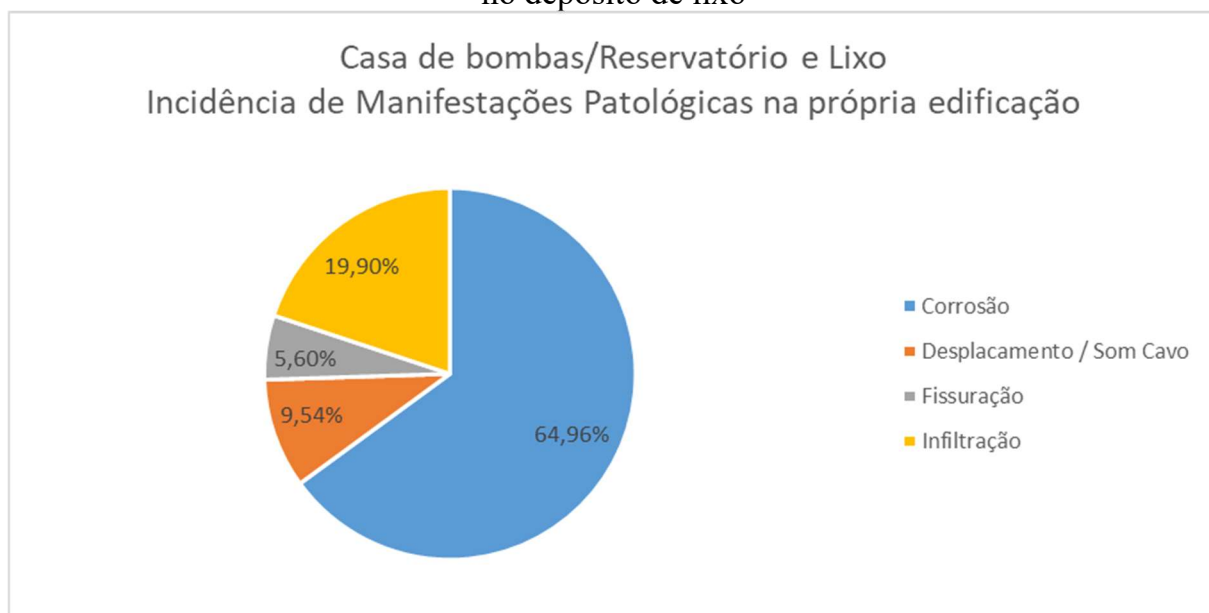
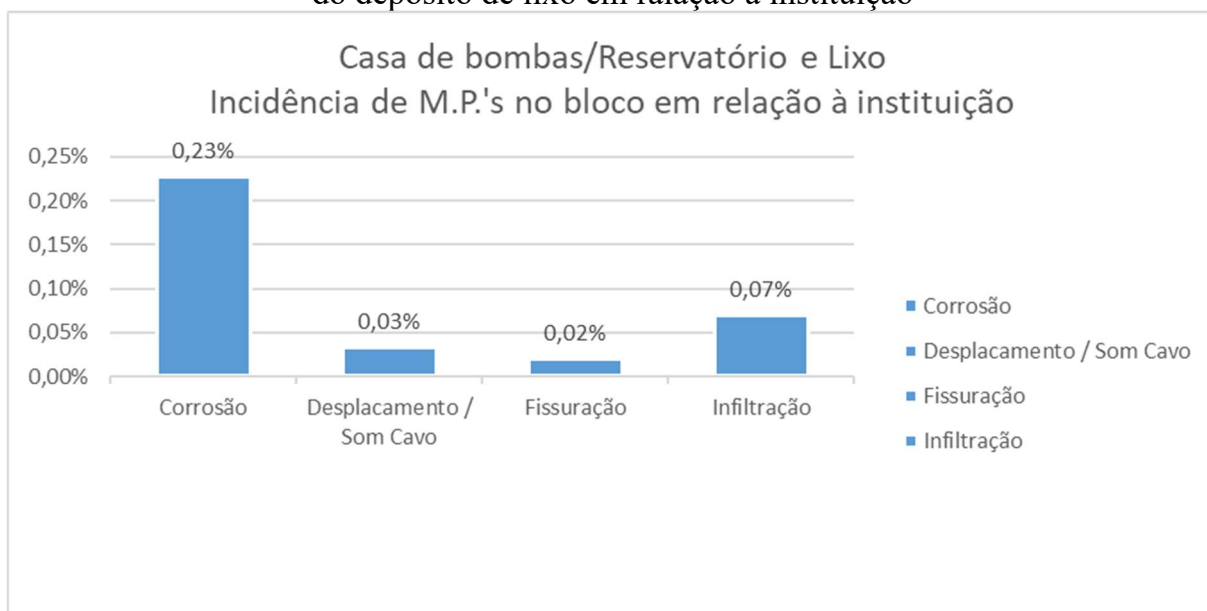


Gráfico 38 - Incidência de manifestações patológicas na casa de bombas/reservatório e do depósito de lixo em relação à instituição



5.9. MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS NA CENTRAL DE GLP

A edificação avaliada possui 9,35 m² de área construída e foram avaliados 79,52 m² de superfície, dos quais 32,82 m² estão acometidos por algum tipo de manifestação patológica ou reparo realizado afim de ocultá-las, representando 41,27% da área averiguada.

No Gráfico 39 e Gráfico 40, indicados abaixo, estão ilustrados o grau de deterioro encontrado nos elementos averiguados quando comparados a própria edificação e comparados a toda a instituição.

Gráfico 39 - Grau de deterioro dos elementos da Central de GLP

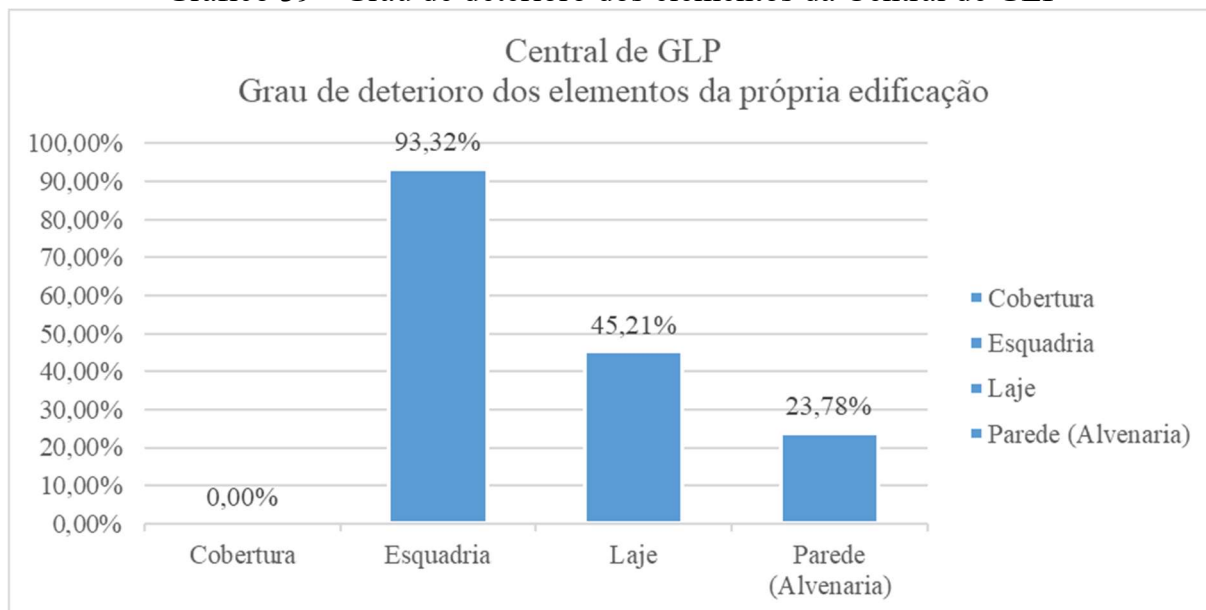
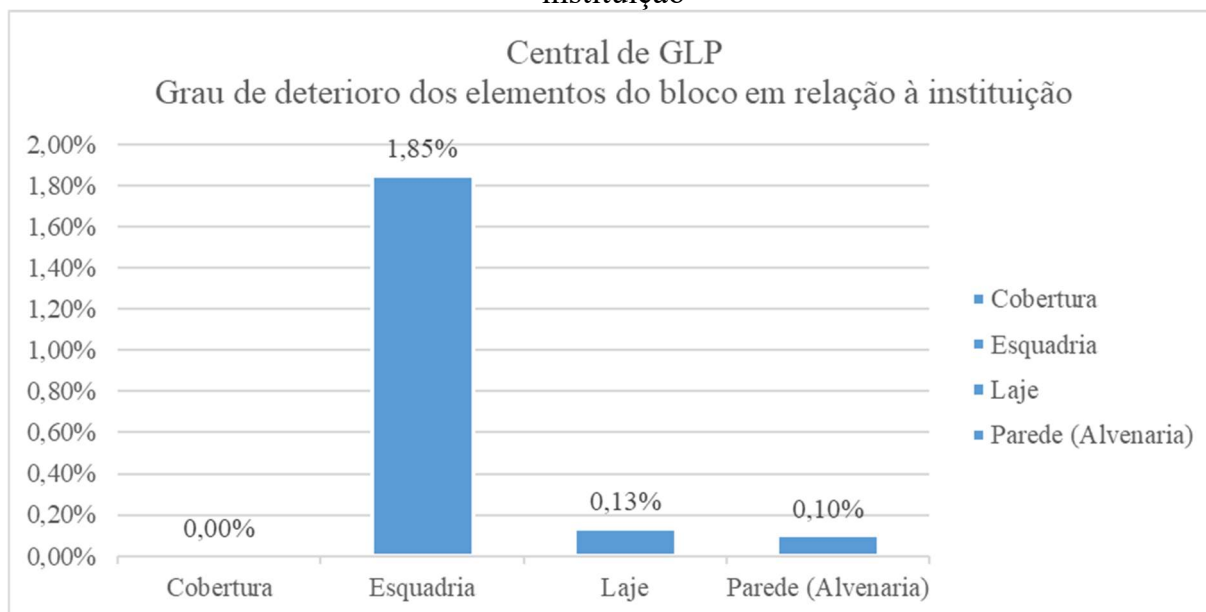


Gráfico 40 - Grau de deterioro dos elementos da Central de GLP em relação à instituição



No Gráfico 41 e Gráfico 42, indicados abaixo, estão ilustrados o percentual de incidência de manifestações patológicas encontradas quando comparados a própria edificação e comparados a toda a instituição.

Gráfico 41 – Incidência de manifestações patológicas na Central de GLP

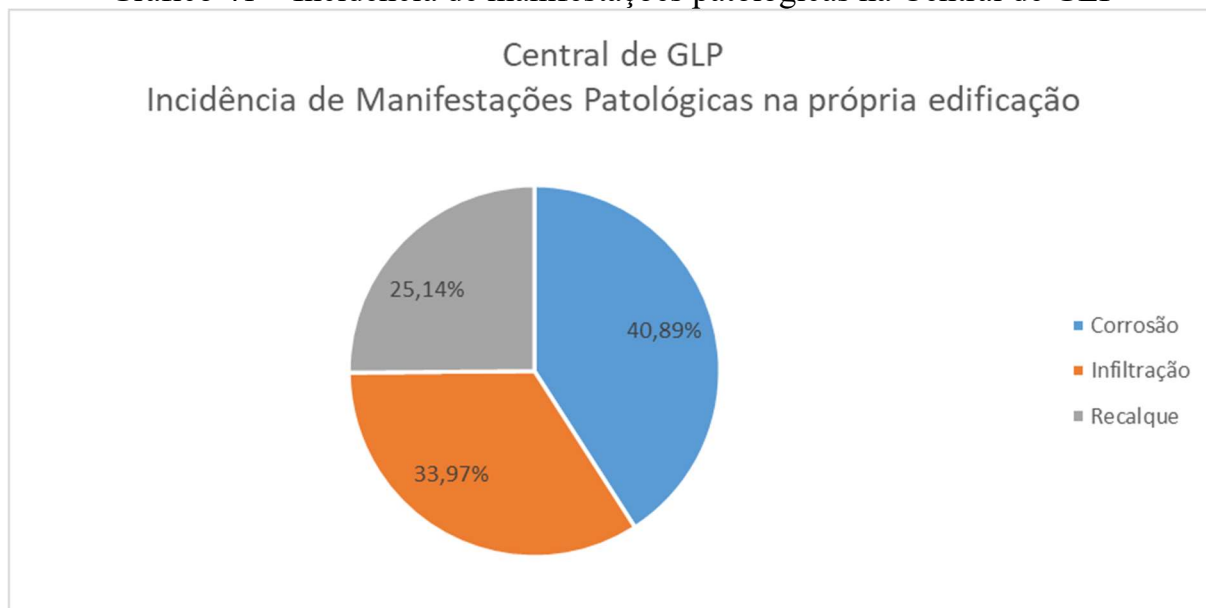
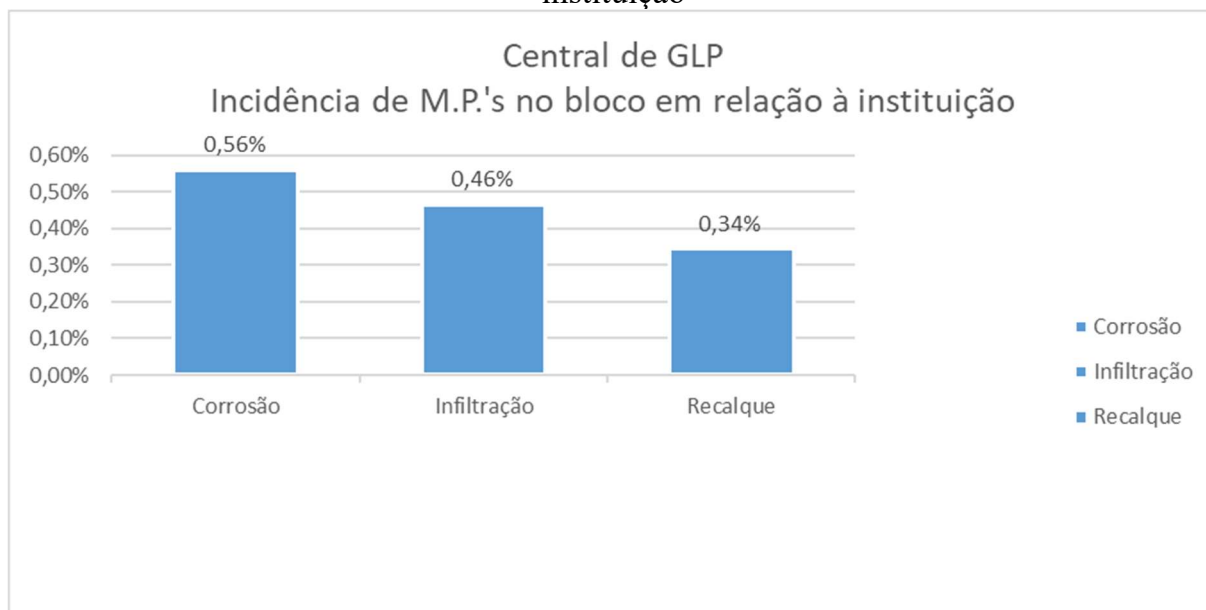


Gráfico 42 - Incidência de manifestações patológicas na Central de GLP em relação à instituição



5.10. MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS NO DEPÓSITO DE MATERIAIS

A edificação avaliada 36,11 m² de área construída e foram avaliados 135,45 m² de superfície, dos quais 1,61 m² estão acometidos por algum tipo de manifestação patológica ou reparo realizado afim de ocultá-las, representando 1,19% da área averiguada.

No Gráfico 43 e Gráfico 44, indicados abaixo, estão ilustrados o grau de deterioro encontrado nos elementos averiguados quando comparados a própria edificação e comparados a toda a instituição.

Gráfico 43 - Grau de deterioro dos elementos do Depósito de Lixo

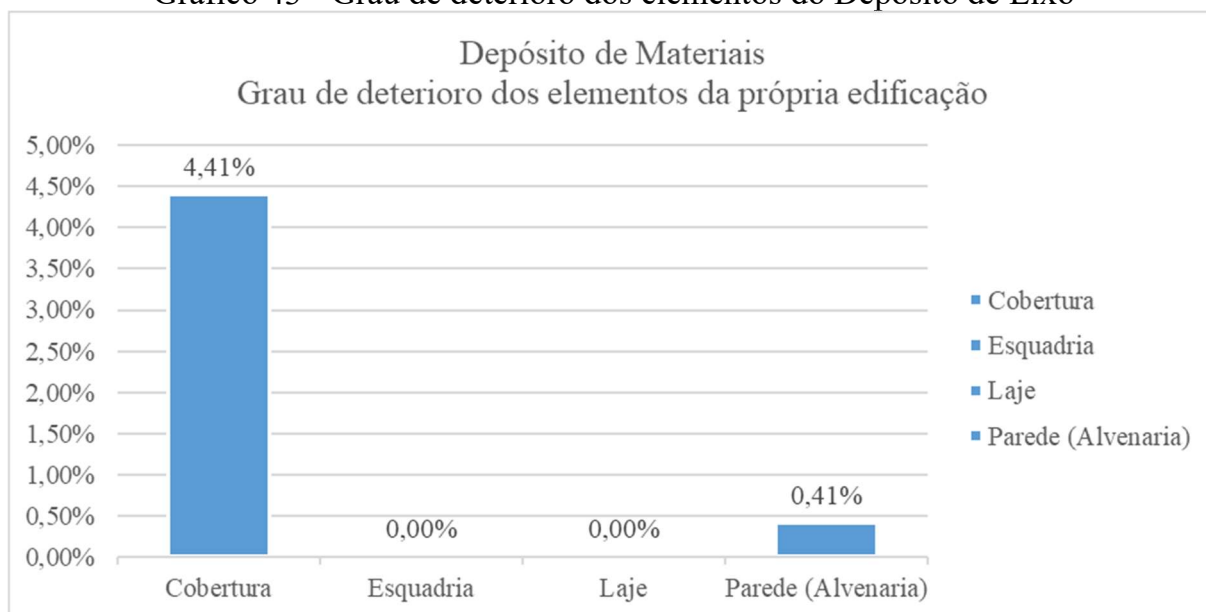
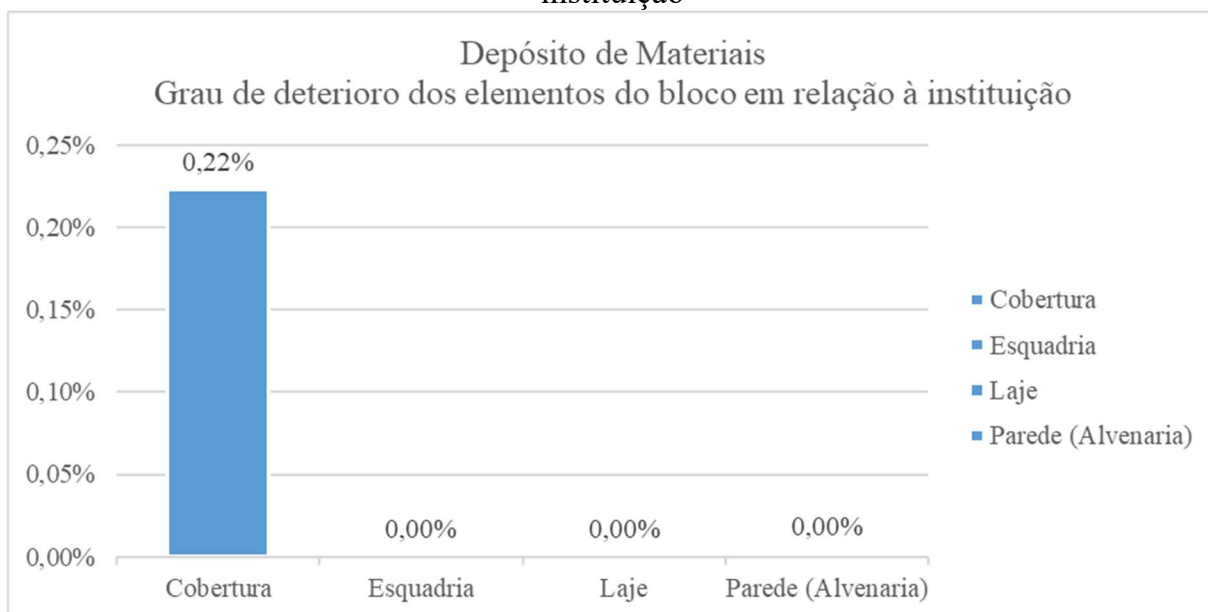


Gráfico 44 - Grau de deterioro dos elementos do Depósito de Lixo em relação à instituição



No Gráfico 45 e Gráfico 46, indicados abaixo, estão ilustrados o percentual de incidência de manifestações patológicas encontradas quando comparados a própria edificação e comparados a toda a instituição.

Gráfico 45 – Incidência de manifestações patológicas no Depósito de Lixo

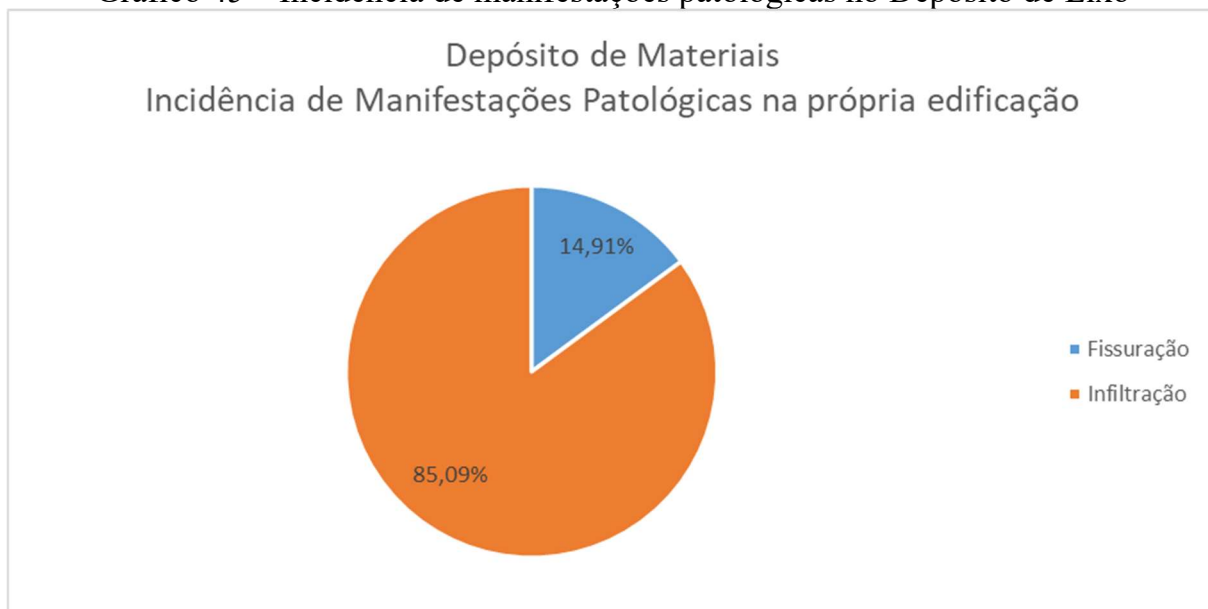
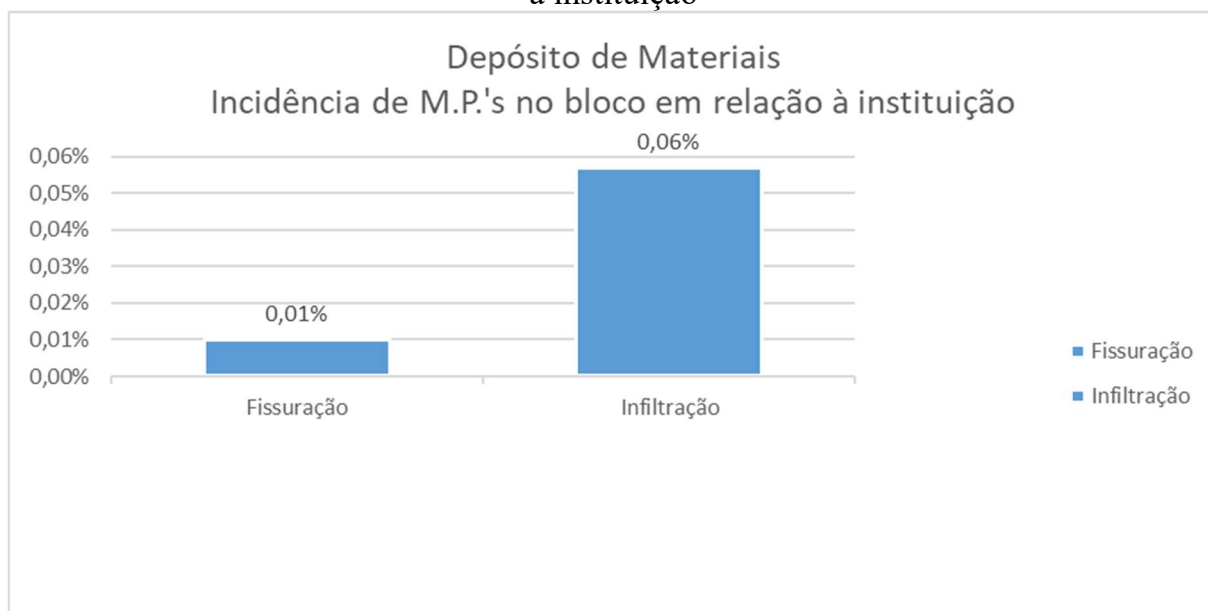


Gráfico 46 - Incidência de manifestações patológicas no Depósito de Lixo em relação à instituição



6. CONSIDERAÇÕES FINAIS E SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Neste capítulo apresentar-se-á as considerações finais deste trabalho, bem como as sugestões para novos estudos na área.

6.1. CONSIDERAÇÕES FINAIS E SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

A determinação da distribuição de incidências das Manifestações Patológicas na Instituição Casa dos Pobres São João Batista, objeto deste estudo, realizado através de vistorias na obra, bem como seu mapeamento e posterior catalogação, foi atingido com sucesso. Assim como também foram alcançados os objetivos específicos de avaliação e ordenação das Manifestações Patológicas conforme seu grau de criticidade através dos métodos GUT e FMEA.

A instituição avaliada apresenta 3.391,77m² de área construída, sendo que foram avaliados 18.988,19m² de superfície de diferentes elementos.

Após catalogadas as manifestações patológicas da instituição, foi possível a determinação das áreas de influência para viabilizar o dimensionamento das anomalias encontradas tanto quanto as 11 edificações individuais como quanto a instituição como um todo.

As manifestações patológicas foram separadas/catalogadas entre: recalque de fundação, problemas de infiltração, fissuração, deslocamento/som cavo, deterioração e corrosão. Estas manifestações patológicas estão presentes em 12,98% da área total das superfícies averiguadas.

A manifestação patológica mais frequente encontrada na instituição como um todo, são os problemas de infiltração, que representam 54,95%, seguidos de recalques do piso/fundação (18,46%), Fissuração (10,89%), Corrosão (10,11%), Deslocamento/som cavo (5,44%) e Deterioração da pintura (0,14%).

Também, se pode verificar neste trabalho que o elemento de maior criticidade tanto pela metodologia da Matriz GUT quanto pelo método FMEA, é o recalque, seguido das infiltrações, fissurações, deterioração da pintura, deslocamentos cerâmico e de argamassa e corrosão.

Por fim, pode-se verificar que a Central de GLP é a estrutura mais prejudicada, visto que a mesma possui 41,27% da área de superfícies acometidos por alguma manifestação patológica, seguido pelo Bloco 01 (27,84%), Bazar (24,29%), Bloco 02 (18,33%), Bloco 03 (9,30%), Casa de bombas/reservatório e depósito de lixo (8,77%), Bloco 07 (4,59%), Bloco 04 (4,31%), Bloco 05 (3,98%), Bloco 06 (2,69%) e Depósito de Materiais (1,19%).

Considerando a condição da obra verificada durante a elaboração deste trabalho, conclui-se que a falta de projetos, os erros executivos, a falta de planos de manutenção preventiva e corretiva, são fatores que atuaram e atuam como catalisador de manifestações patológicas na instituição.

Nesta linha, o reparo da obra deverá levar em consideração a criticidade analisada e indicada para a instituição.

6.2. RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Sugere-se, a seguir, proposições para novos trabalhos relacionados ao presente estudo:

- i. Estudo das causas e origens, incluindo o diagnóstico e tratamento de manifestações patológicas situadas na instituição ora estudada;
- ii. Análise da fundação e características geotécnicas da edificação ora estudada, bem como verificação do executado conforme normas existentes.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5462: Confiabilidade e manutenibilidade.** Rio de Janeiro, 1994.

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

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6118 – Projeto de estruturas de concreto - Procedimento.** Rio de Janeiro, 2007.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 7211 – Agregados para concreto - Especificação.** Rio de Janeiro, 2009.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 7480 – Aço destinado a armaduras para estruturas de concreto armado - Especificação.** Rio de Janeiro, 2007.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14037 - Manual de operação, uso e manutenção das edificações. Conteúdo e recomendações para elaboração e apresentação.** Rio de Janeiro, 1998.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14084 - Argamassa colante industrializada para assentamento de placas de cerâmica - Determinação da resistência de aderência.** Rio de Janeiro, 1998.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14653-1 – Avaliação de bens – Parte 1: Procedimentos gerais.** Rio de Janeiro, 2001.

ALMEIDA, M. M. de; ÁVILA, L. O.; TAVARES, E. **Determinação da frequência de manifestações patológicas na edificação da escola se Artes Fafi**. Vitória. IDD, 2011.

ALMEIDA, M. L. P. **Tipos de pesquisa - Como elaborar monografias**. 4 ed. Belém: Cejup, 1996. cap. 4, p.101-110.

BARBALHO, R. O. S. **Avaliação sobre o estudo de sacos nas construções habitacionais da cidade de Mossoró/RN – Patologia no revestimento**. Monografia (Bacharel em Ciência da tecnologia). Universidade Rural do Semi-Arido. Mossóro, 2011.

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

BAUER, L.A.F. **Materiais de construção**. São Paulo: LTC 2019.

BEN-DAYA, M.; RAOUF, A. **A revised failure mode and effect analysis model**. International Journal of Quality & Reliability Management, v. 13, n. 1, p. 43-47, 1996.

BONFIN, GABRIELLE PELLIN; CALISTO, ALINE; WOOD, LUIZA BIANCHINI;. **Levantamento das manifestações patológicas existentes na estrutura do prédio de educação física da UFPR**. Trabalho de conclusão de curso (Especialização em Patologia das Obras Civis) – Instituto IDD. Paraná, 2017.

BRUNELLI, PAULO HENRIQUE AMBONI. **Metodologia de definição de ordem de prioridades para intervenções em edificações**. Trabalho de conclusão de curso (Especialização em Patologia das Obras Civis) – Instituto IDD. Paraná, 2020.

BURIN, E. M.; DANIEL, E. FIGUEIREDO, F. F.; MOURÃO, I. C. S.; SANTOS, M. **S. Vistorias na construção civil: Conceitos e métodos.** São Paulo: PINI, 2009.

CAMPANTE, E. F.; BAÍA, L. L. M. **Projeto e execução de revestimento cerâmico.** São Paulo, 2003

CAMPANTE, E. F.; SABBATINI, F.H. **Metodologia de diagnóstico, recuperação e prevenção de manifestações patológicas em revestimentos cerâmicos de fechada.** São Paulo: USP, 2001. Boletim técnico n° 301.

CENTRO CERÂMICO DO BRASIL. **Manual de assentamento de revestimentos cerâmicos: pisos internos.** Disponível em: <http://www.ccb.org.br/assentamento/manual_pisint.pdf>.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. **Resolução n° 307.** Brasil, 2002

CORSINI, R. **Trinca ou fissura.** São Paulo: Téchné. 2010. Disponível em: <https://www.academia.edu/29245558/Trinca_ou_fissura_T%C3%A9chne>.

COSTA E SILVA, S. R.; FONSECA, M.; BRITO, J. **Metodologia FMEA e sua aplicação à construção de edifícios.** Qualidade na concepção, execução e utilização de empreendimentos. QIC, 2006.

CHIAVENATO, I. Comportamento Organizacional: **A dinâmica do sucesso das organizações.** 2 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

DEFESA CIVIL DO RIO DE JANEIRO. **Construções perigosas**. Rio de Janeiro – RJ. Brasil. Disponível em <http://www0.rio.rj.gov.br/defesacivil/construcoes_perigosas.htm>.

DINMOHAMMADI; F.; SHAFIEE, M. A Fuzzy - FMEA - **Risk assessment approach for offshore wind turbines**. International Journal of Prognostics and Health Management, 2013

FORD. **Failure Mode and Effect Analysis – FMEA**. Handbook Version 4.2. Dearborn: Ford Motor Company, 2011.

GALLETTO, A.; ANDRELLO, J. M. **Patologia em fachadas com revestimentos cerâmicos**. In: IX Congresso Internacional sobre Patologia e Recuperação de Estruturas, João Pessoa, jun. 2013. Anais. João Pessoa, CINPAR, 2013.

GILCHRIST, W. **Modelling Failure Modes and Effects Analysis**. International Journal of Quality & Reliability Management, v. 10, n. 5, 1993.

GOMIDE, Tito Lívio Ferreira; NETO, Jerônimo Cabral P. Fagundes; GULLO, Marco Antonio. **Engenharia diagnóstica em edificações**. São Paulo, 2009.

GOMIDE, Tito Lívio Ferreira; NETO, Jerônimo Cabral P. Fagundes; GULLO, Marco Antonio. **Inspeção predial total. Diretrizes e laudos no enfoque da qualidade total**. São Paulo, 2011.

GRANATO, J. E. **Patologia das fachadas revestidas de cerâmica e granito**. São Paulo: Viapol, 2005.

GRANATO, J. E. Apostila: **Patologia das construções**. São Paulo, 2002.

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

HELENE, P.; PEREIRA, F. **Manual de rehabilitación de estructuras de hormigón**: Cyted, Red temática XV.B rehabilitación de las estructuras. São Paulo, 2003.

HELMAN, H.; ANDREY, P.R.P. **Análise de falhas - Aplicação dos métodos de FMEA – FTA**. Fundação Christiano Ottoni, Escola de Engenharia da UFMG, 1995.

HIRT, BRUNO FRANCISCO. **Manifestações patológicas em obras de escolas públicas estaduais do Paraná**. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização). Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Paraná, 2014.

INTAS, LAUREN CRISTINA. **Estudo de caso: análise de patologias estruturais em edificação de gestão pública**. Monografia (Especialização EM Construção de Obras Públicas). Universidade Federal do Paraná. Paraná, 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA – IBAPE. **Inspeção Predial – Check-up Predial: Guia da Boa Manutenção**. São Paulo, 2009.

INSTITUTO BRASILEIRO DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA – IBAPE. **Norma de inspeção predial nacional. Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia**. São Paulo, 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA – IBAPE. **Norma para avaliação de imóveis urbanos**. São Paulo, 2005.

ISAIA, G.C. (ed.). **Concreto: Ciência e tecnologia**. São Paulo, Instituto Brasileiro do Concreto (IBRACON), 2v, 2011.

JONOV, Cristiane Machado Parisi; NASCIMENTO, Nilo de Oliveira and SILVA, Adriano de Paula e. **Avaliação de danos às edificações causados por inundações e obtenção dos custos de recuperação**. ISSN 1678-8621, 2013.

KALIL, M. L.; LARA, A. M. F. **Aplicação de ferramentas de confiabilidade na atividade de inspeção predial**. In: XIV COBREAP - Congresso Brasileiro de Engenharia de Avaliações e Perícias, Salvador, 2007. Anais, COBREAP, 2007.

KEPNER, Charles H.; TREGOE, Benjamin B. **O administrador racional**. São Paulo: Atlas, 1981.

KEPNER, Charles H.; TREGOE, Benjamin B. **The new rational manager**. Princeton: Princeton Research Press, 1981.

LAKATOS, Eva Marina; MARCONI, Marina de Andrade. **Metodologia do trabalho científico**. São Paulo: Atlas, 1987. 198 p.

LAKATOS, Eva Marina; MARCONI, Marina de Andrade. **Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisas, elaboração, análise e interpretação de dados**. São Paulo: Atlas, 1996.

LEAL, U. **Quando as fissuras em paredes preocupam**. São Paulo: Técnica 2003.

LIMA, M. G. de. **Concreto: Ciência e tecnologia – Ações do meio ambiente sobre as estruturas de concreto**. São Paulo: Ibracon, 2011.

LORDSLEEM JÚNIOR, Alberto C. **Sistemas de recuperação de fissuras da alvenaria de vedação: Avaliação da capacidade de deformação**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil). Universidade de São Paulo. São Paulo, 1997.

LOURENÇO, Paulo B; LUSO, Eduarda; ALMEIDA, Manuela G. **Defects and moisture problems in buildings from historical city centres: a case studying in Portugal**. Building and Environment, 2006.

MAGALHÃES, E. F. **Fissuras em alvenarias: Configurações típicas e levantamento de incidências no Estado do Rio Grande do Sul**. Dissertação (Mestrado Profissionalizante) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Rio Grande do Sul, 2004

MARQUES, J. **Perícias em edificações: Teoria e prática**. São Paulo: Leud, 2015.

MEIRELES, M. **Ferramentas administrativas para identificar, observar e analisar problemas**. São Paulo: Art & Ciência, 2001.

MEDEIROS, Jonas Silvestre; SABBATINI, F. H. **Tecnologia de revestimentos cerâmicos de fachadas de edifícios**. Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP, Departamento de Engenharia de Construção Civil, BT/PCC/246. São Paulo: EPUSP, 1999.

MILITITSKY, J.; CONSOLI, C.; SCHNAID, F. **Patologia das fundações**. São Paulo: Oficina de Textos, 2015.

MORENO, M. M. T.; ZANARDO, A.; DEL ROVERI, C.; PRADO, A. C. A. **Formação de eflorescência em materiais de construção**. Revista de geologia, 2010.

MORESI, Eduardo. **Metodologia da pesquisa**. Universidade Católica De Brasília - UCB. PRPG Programa De Pós-Graduação Stricto. Brasília, 2003.

NETO, A. F. **Água como material de construção**. Instituto Brasileiro de Desenvolvimento da Arquitetura. Disponível em: <<http://www.forumdaconstrucao.com.br/conteudo.php?a=43&Cod=625>>.

OLIVARI, Giorgio. **Patologia em edificações**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil). Universidade Anhembi Morumbi, São Paulo. São Paulo, 2003.

OLIVEIRA, Daniel F. **Levantamento de causas de patologias na construção civil**. Monografia (Especialização em Engenharia Civil). Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2013.

PEREZ, A. R. **Umidade nas edificações: recomendações para a prevenção de penetração de água pelas fachadas**. Tecnologia de Edificações, São Paulo. PINI, IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, Coletânea de trabalhos da Div. de Edificações do IPT. 1988. p.571-78.

PERDRIX, M. del C. **Manual para diagnóstico de obras deterioradas por corrosão de armaduras**. Tradução e adaptação de CARMONA, A. e HELENE, P. R. L. São Paulo: PINI, 1992.

PERIARD, G. Matriz GUT: **Guia completo. Ferramentas de Gestão**, 2011.

PINEAULT, R.; DAVELUY, C. **La planificación sanitaria: Conceptos, métodos e estratégias**. Barcelona: Masson S.A., 1989.

PUENTE, J.; PINO, R.; PRIORE, P.; FOUENTE, D de L. **A decision support system for applying failure mode and effects analysis**. Internatonal Journal of Quality & Reliability Management, Bradford, 2002.

QUEIROZ, J. V.; HÉKIS, H. R.; NASCIMENTO, H. M.; NELSON, R. B.; ALMEIDA, V. D. **Franchising e especialização de serviços como estratégia de crescimento e manutenção: uma análise através da Matriz SWOT e GUT na DDEx – Direct to Door Express**. GEPROS. Gestão da Produção, Operações e Sistemas, 2012.

RAUSAND, M.; OIEN, K. **The basic concepts of failure analysis**. Reliability Engineering and System Safety, 1996.

RED REHABILITAR. **Manual de reparo, proteção e reforço de estruturas de concreto**. Cyted, Red Temática XV.B Rehabilitación de las Estructuras. São Paulo, 2003.

Redação do Fórum da Construção. **Como combater e evitar infiltrações**. Instituto Brasileiro de Desenvolvimento da Arquitetura. Disponível em: <<http://www.forumdaconstrucao.com.br/conteudo.php?a=36&Cod=1403>>.

Redação do Fórum da Construção. **Principais problemas causados pela umidade na alvenaria**. Instituto Brasileiro de Desenvolvimento da Arquitetura. Disponível em: <<http://www.forumdaconstrucao.com.br/conteudo.php?a=36&Cod=1802>>.

RIGHI, G. V., **Estudo dos sistemas de impermeabilização: patologias, prevenção e correções – análise de casos**. Monografia (Pós-Graduação em Engenharia Civil). Universidade Federal de Santa Maria Centro de Tecnologia. Santa Maria. 2008. Disponível em: <<http://livros01.livrosgratis.com.br/cp119917.pdf>>.

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

SILVA, Adriano Henrique de Carvalho; **Aplicação da metodologia FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) para realização de análises de falhas em um sistema de pontes de embarque de um aeroporto**. XXVVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Foz do Iguaçu. Foz do Iguaçu, 2007.

SOUZA, M. F. **Patologias Ocasionadas pela Umidade nas Edificações**. Monografia (Especialização em Construção Civil). Universidade Federal de Minas Gerais. Minas Gerais, 2008.

SOUZA, V. C. M. de; RIPPER, T. **Patologia, Recuperação e Reforço de Estruturas de concreto**. São Paulo: PINI, 1998.

STAMATIS, D. H. **Failure Mode and Effect Analysis: FMEA From Theory to Execution**. ASQC – American Society for Quality. Milwaukee: Quality Press, 2003.

SUPLICY, George Felix da Silva. **Patologias ocasionadas pela umidade nas edificações**. São Paulo, 2012.

THOMAZ, Ercio. **Trincas em Edifícios: Causas, Prevenção e Recuperação**. São Paulo: PINI, 1989.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em Ciência Sociais: A pesquisa qualitativa em Educação**. São Paulo, 1987

TUTIKIAN, B.; PACHECO, M. **Inspección, diagnóstico y pronóstico en la construcción civil** - Boletín Técnico 1. Asociación Latinoamericana de Control de Calidad, Patología y Recuperación de la Construcción – ALCONPAT Int., Mérida, 2013.

UNITED KINGDOM. **Priority setting: Strategic planning**. NHS - Institute for Innovation and Improvement. London: NHS, 2008.

VERÇOZA, E. J. **Patologia das Edificações**. Porto Alegre, 1991.

VITÓRIO, Afonso. **Fundamentos da patologia das estruturas nas perícias de engenharia**. Recife, 2003.

ZUCHETTI, Pedro Augusto Bastiani. **Patologias da construção civil: investigação patológica em edifício corporativo de administração pública no Vale do Taquari/RS**. Monografia (Graduação em Engenharia Civil). Universidade do Vale do Taquari. Lajeado, 2015. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10737/939>>.

8. APÊNDICE A - BAZAR

Este apêndice será composto por informações e registros adicionais referentes a edificação. Assim sendo, as páginas seguintes seguirão a seguinte organização:

- a) Planta Baixa;
- b) Registro fotográfico.

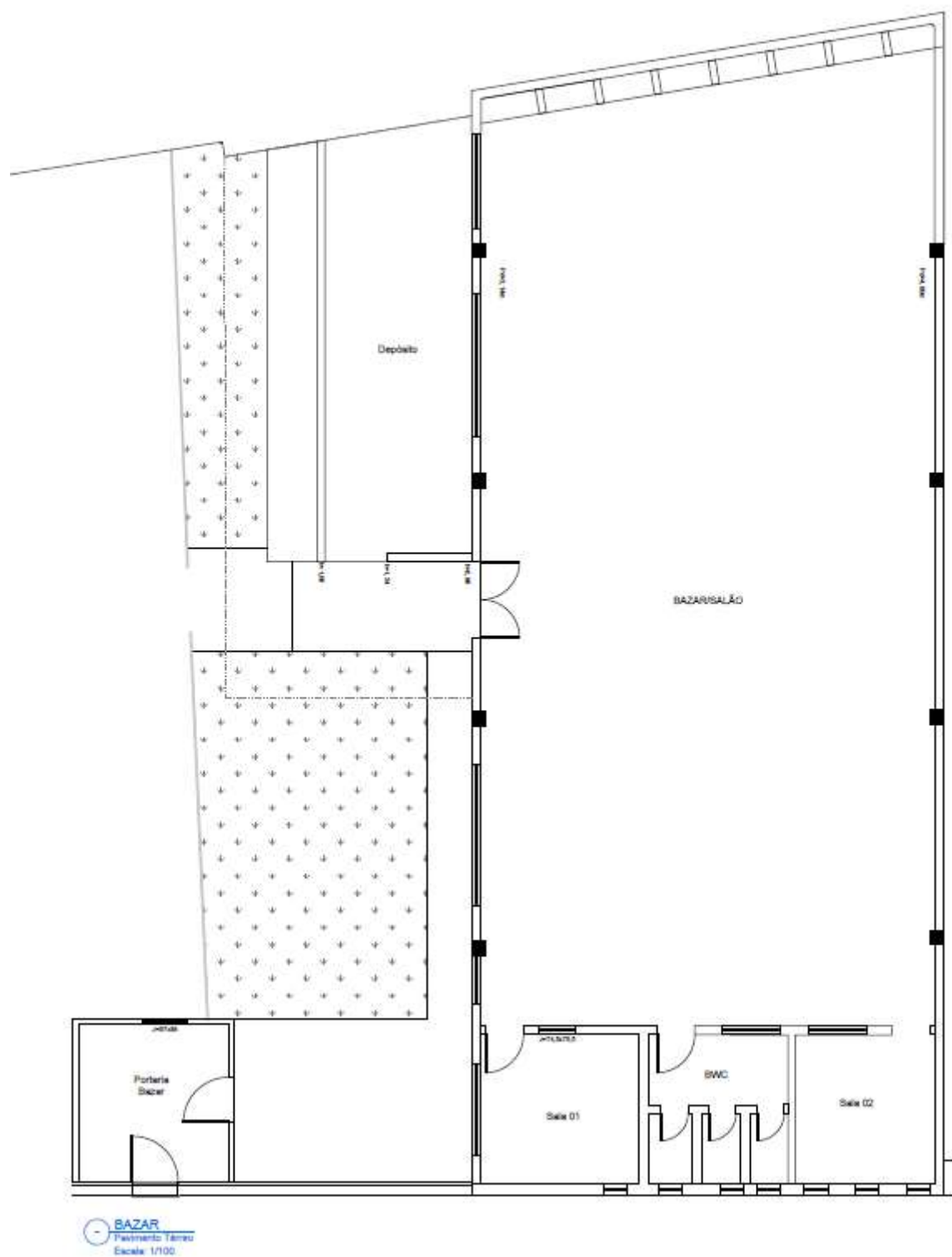


Figura 18 - Planta Baixa do Bazar

Foto 12 - Recalque - Entrada do Bazar



Foto 15 - Infiltração



Foto 13 - Recalque do piso



Foto 16 - Infiltração (Acúmulo de limo)



Foto 14 - Recalque + Infiltração



Foto 17 - Infiltração



Foto 18 - Infiltração (Umidade)



Foto 21 - Corrosão



Foto 19 - Cobertura (Infiltração)

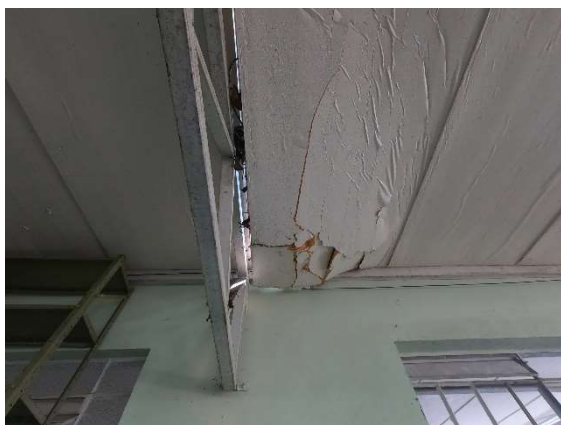


Foto 22 - Infiltração (Umidade)



Foto 20 - Cobertura (Infiltração)



Foto 23 - Infiltração e fissuração



Foto 24 - Recalque e infiltração



Foto 27 – Corrosão (Janela 01)



Foto 25 - Fissuração (Contra-verga)



Foto 28 - Corrosão (Janela 02)



Foto 26 - Fissuração (Sobrepeso)



Foto 29 - Corrosão (porta)



Foto 30 - Infiltração (Umidade)



Foto 33 Desplacamento (Sobrepeso)



Foto 31 - Desplacamento (Argamasa)



Foto 34 - Recalque de piso

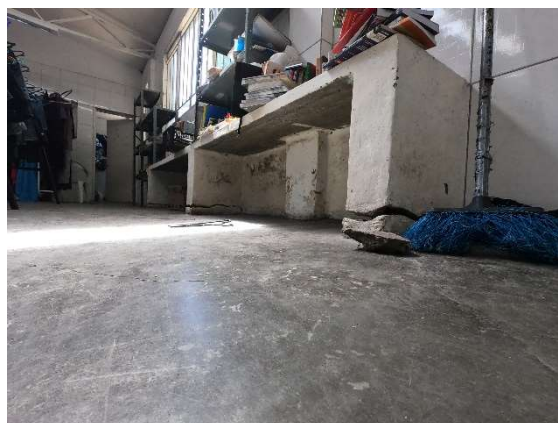


Foto 32 - Desplacamento

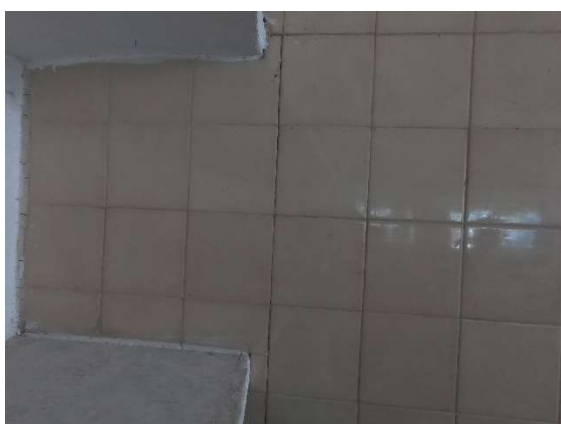


Foto 35 - Recalque de piso



Foto 36 - Recalque de piso



Foto 39 - Recalque de piso



Foto 37 - Recalque de piso



Foto 40 - Desplacamento



Foto 38 - Recalque de piso



Foto 41 - Fissuração



Foto 42 – Infiltração (Portaria)



Foto 45 - Infiltração (Umidade)



Foto 43 - Fissuração (Fachada)



Foto 46 - Fissuração



Foto 44 - Recalque



Foto 47 - Fissuração



9. APÊNDICE B – BLOCO 01

Este apêndice será composto por informações e registros adicionais referentes a edificação. Assim sendo, as páginas seguintes seguirão a seguinte organização:

- a) Planta Baixa do pavimento térreo;
- b) Planta Baixa do 2º Andar;
- c) Planta Baixa do 3º Andar;
- d) Registro fotográfico.

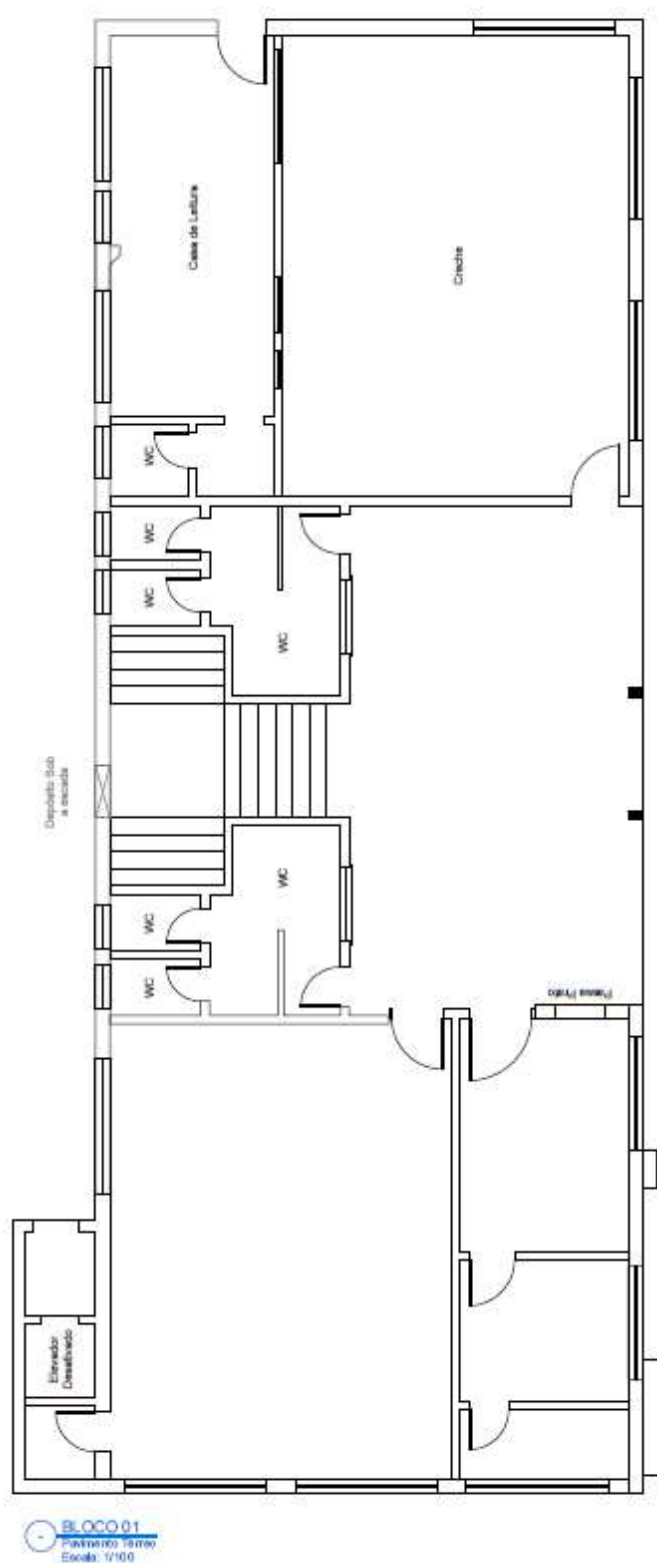


Figura 19 - Planta Baixa do Bloco 01 – Pavimento Térreo

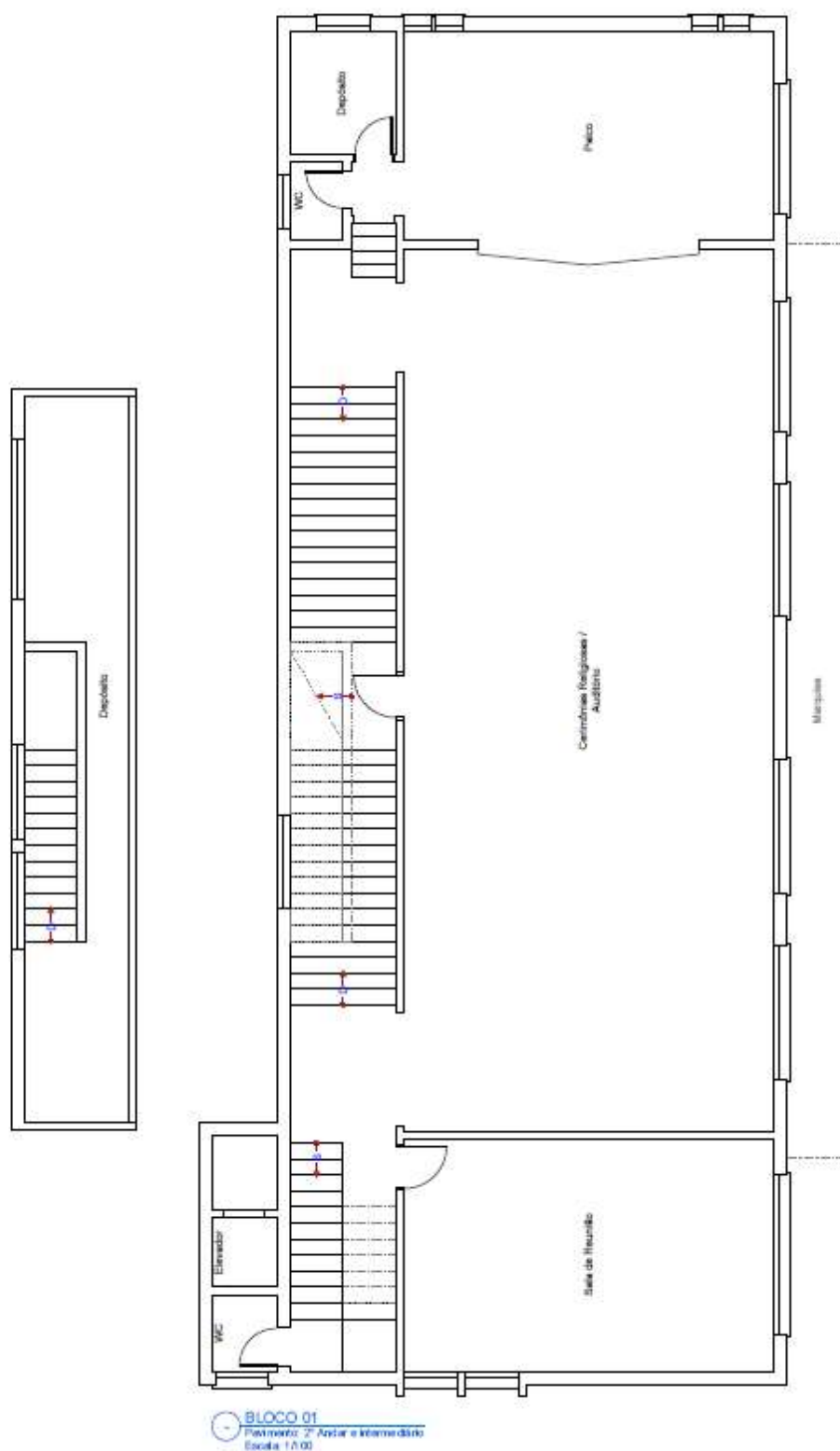


Figura 20 - Planta Baixa do Bloco 01 – 2º Andar

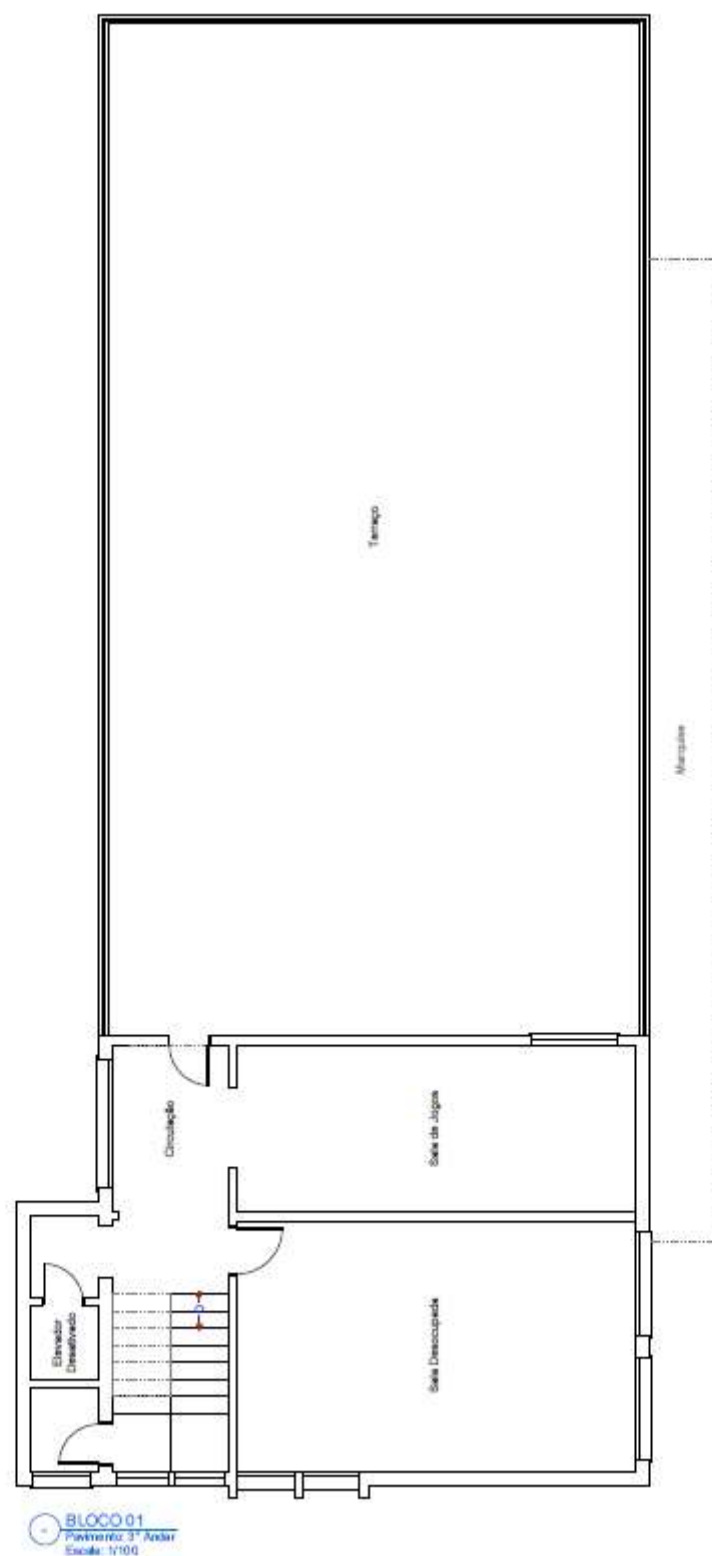


Figura 21 - Planta Baixa do Bloco 01 – 3º Andar

Foto 48 - Infiltração



Foto 51 - Fissuração e Infiltração



Foto 49 - Infiltração



Foto 52 - Recalque



Foto 50 - Recalque

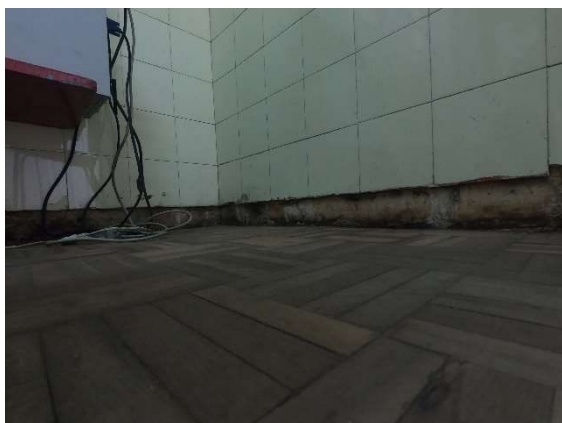


Foto 53 - Fissuração e Infiltração

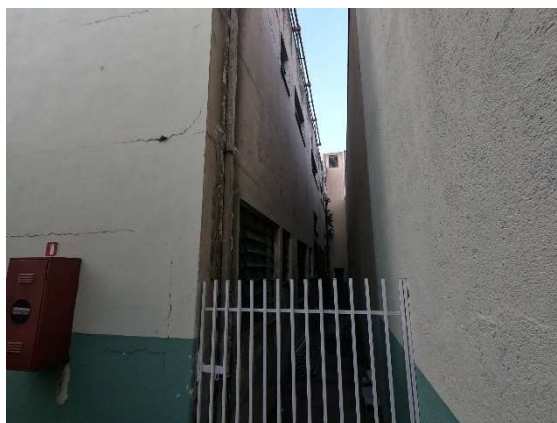


Foto 54 - Recalque



Foto 57 - Fissuração (Teto)



Foto 55 - Infiltração



Foto 58 - Fissuração



Foto 56 - Infiltração



Foto 59 - Cobertura)



Foto 60 - Fissuração (Piso de cobertura)



Foto 63 - Fissuração (Parede térreo)



Foto 61 - Infiltração Piso BWC)



Foto 64 - Infiltração (Parede)



Foto 62 - Infiltração (Parede BWC)



Foto 65 - Infiltração Teto



Foto 66 - Infiltração



Foto 68 - Recalque de piso



Foto 67 - Fissuração e Infiltração

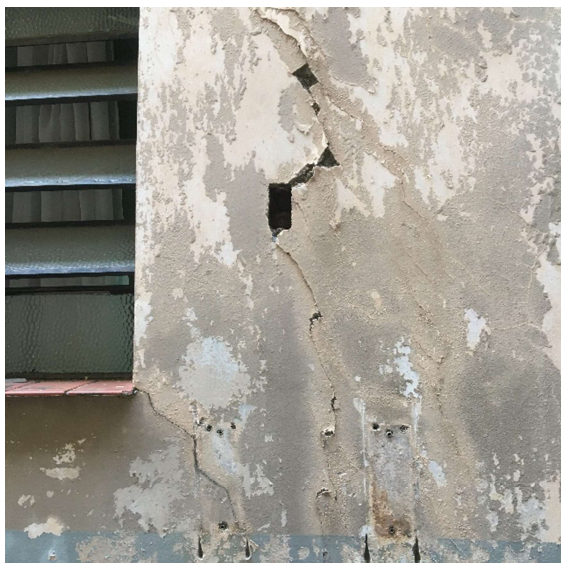


Foto 69 - Infiltração (Fachada)



10.APÊNDICE E – BLOCO 02

Este apêndice será composto por informações e registros adicionais a edificação. Assim sendo, as páginas seguintes seguirão a seguinte organização:

- a) Planta Baixa do pavimento térreo;
- b) Planta Baixa do 2º Andar;
- c) Registro fotográfico.

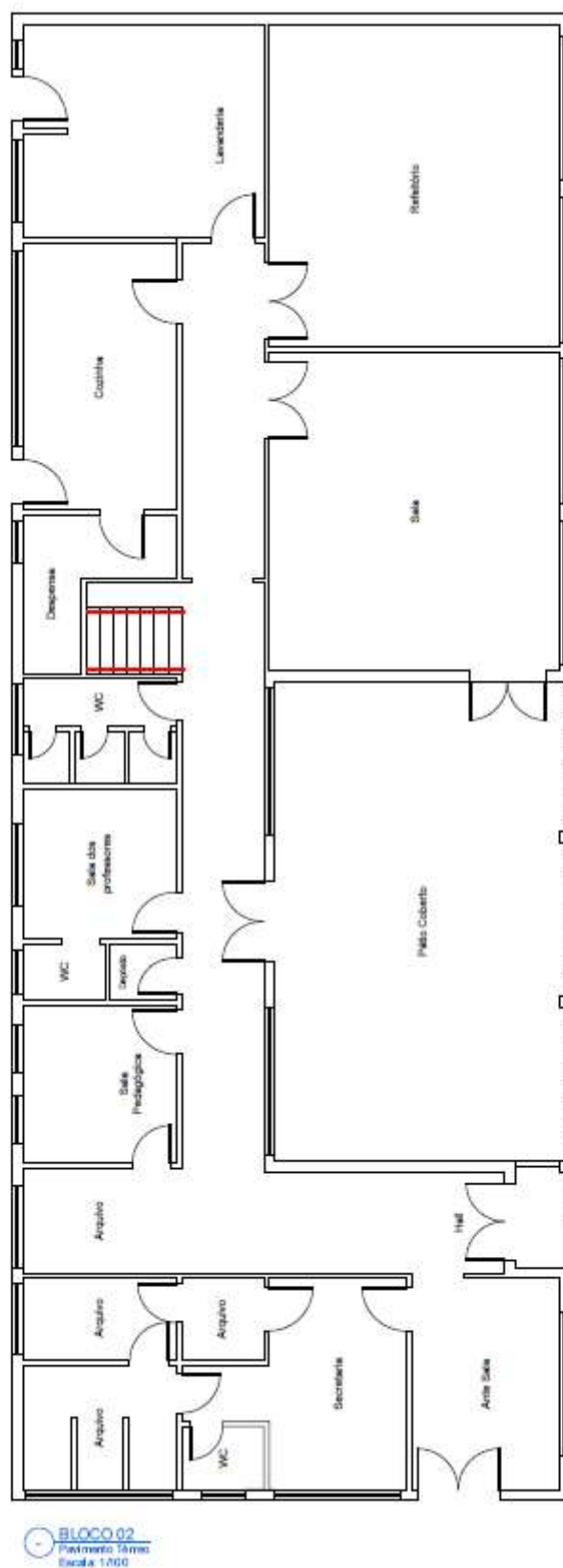


Figura 22 - Planta Baixa do Bloco 02 – Pavimento Térreo

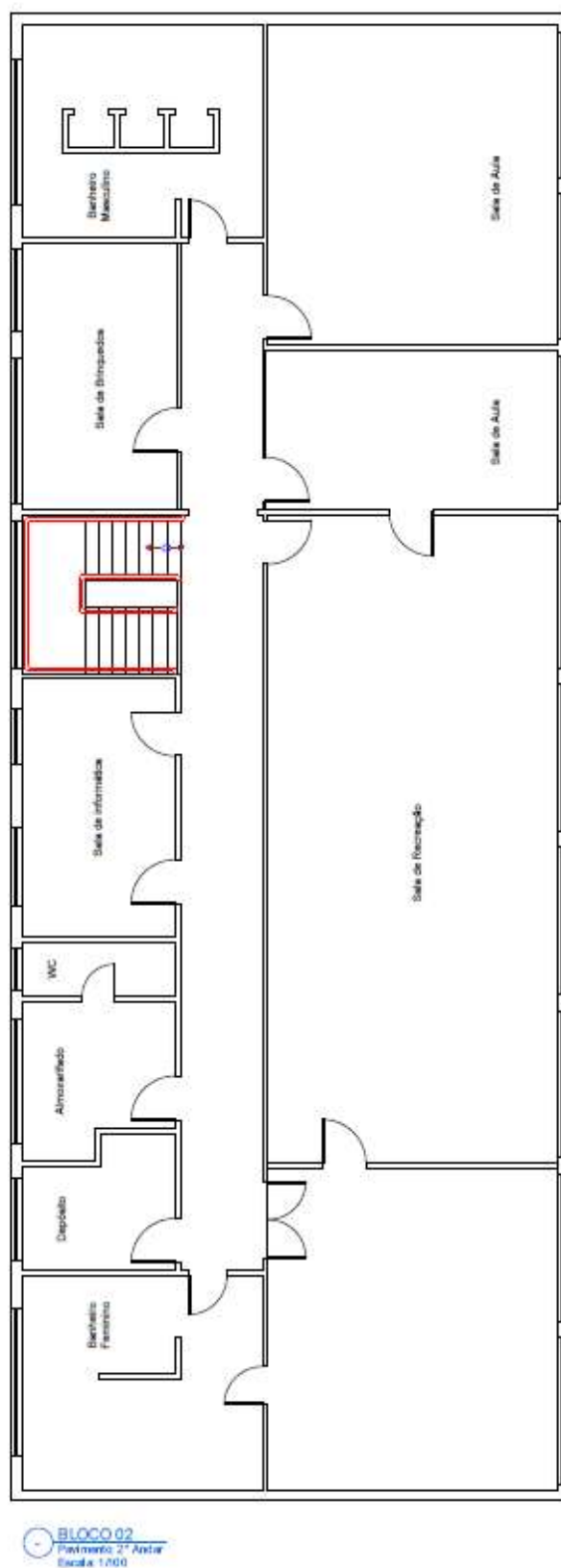


Figura 23 - Planta Baixa do Bloco 02 – 2º Andar

Foto 70 - Infiltração



Foto 73 - Fissuração



Foto 71 - Infiltração



Foto 74 - Recalque



Foto 72 - Ferrugem



Foto 75 - Fissuração



Foto 76 - Infiltração



Foto 79 - Infiltração



Foto 77 - Infiltração

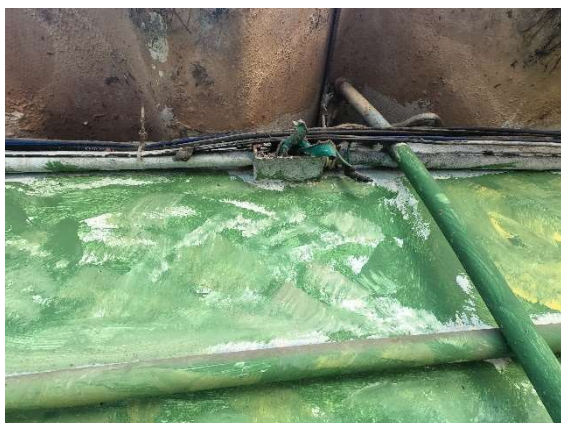


Foto 80 - Fissuração



Foto 78 - Infiltração



Foto 81 - Deterioração da pintura



Foto 82 - Fissuração



Foto 85 - Desplacamento



Foto 83 - Fissuração e Corrosão

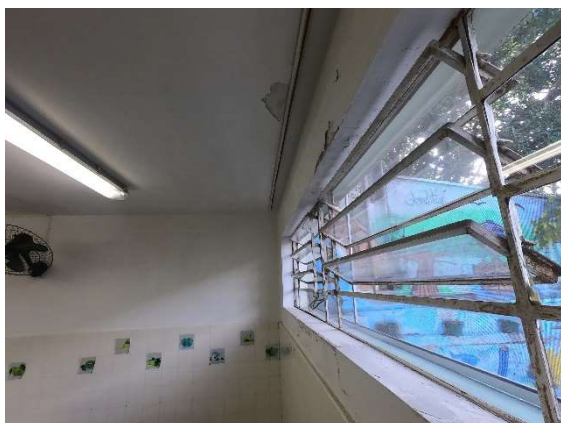


Foto 86 - Recalque

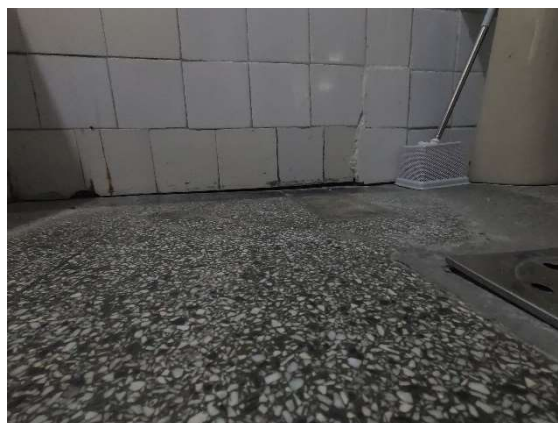


Foto 84 - Recalque (Refeitório)

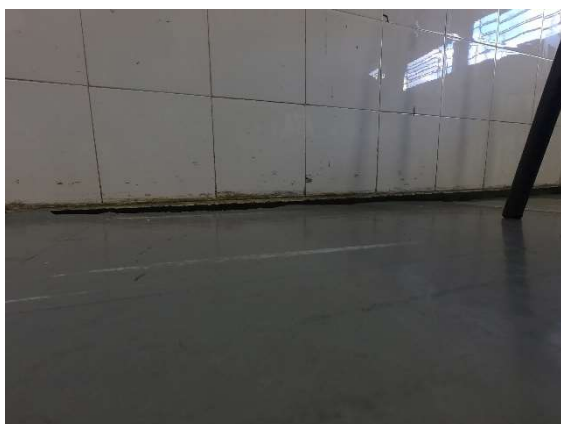


Foto 87 - Desplacamento e Som Cavo



Foto 88 - Fissuração e Infiltração

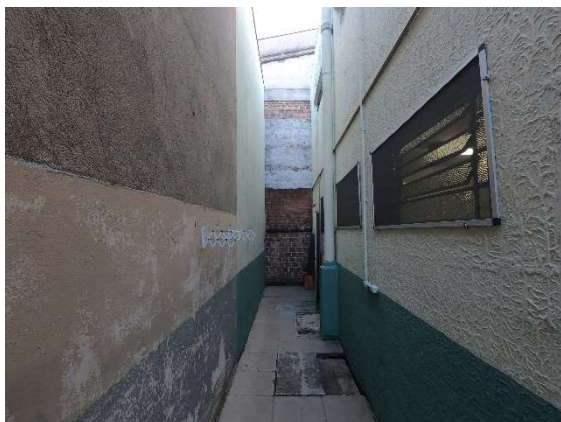


Foto 91 - Recalque

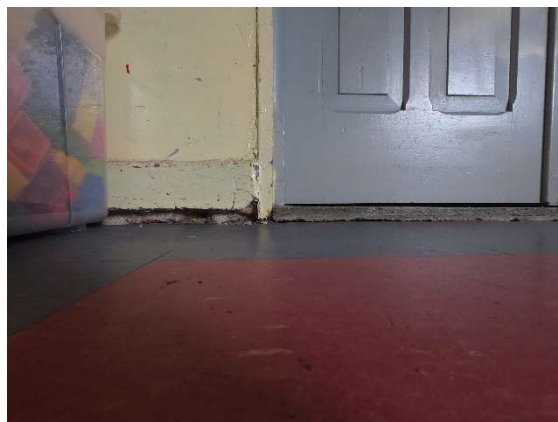


Foto 89 - Infiltração



Foto 92 - Fissuração



Foto 90 - Recalque

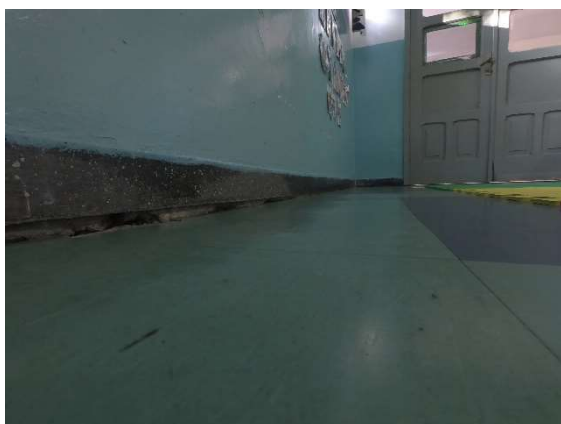


Foto 93 - Desplacamento e Som cavo



11.APÊNDICE G – BLOCO 03

Este apêndice será composto por informações e registros adicionais a edificação. Assim sendo, as páginas seguintes seguirão a seguinte organização:

- a) Planta Baixa;
- b) Registro fotográfico.

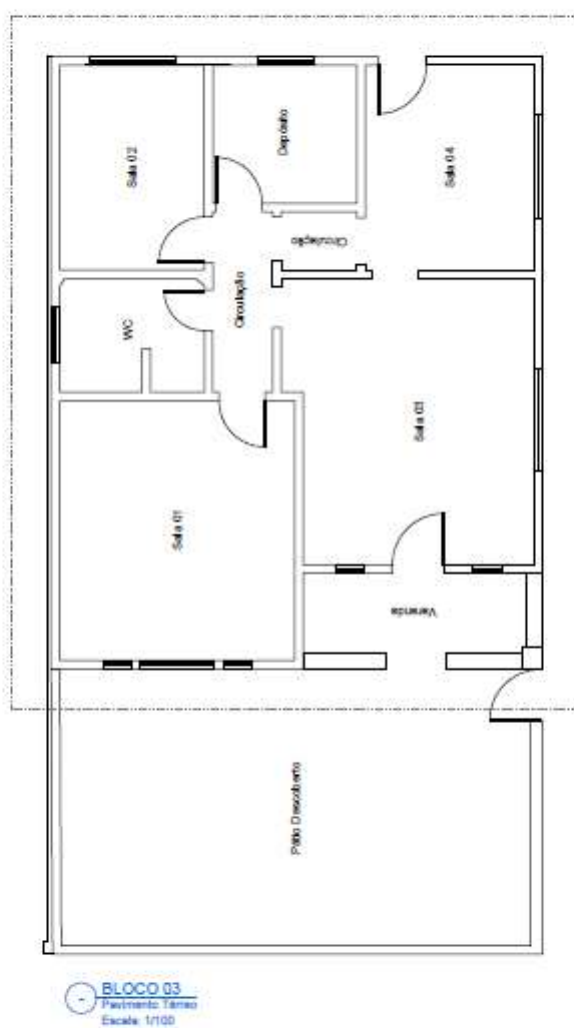


Figura 24 - Planta Baixa do Bloco 03

Foto 94 - Infiltração



Foto 97 - Corrosão



Foto 95 - Infiltração e Fissuração

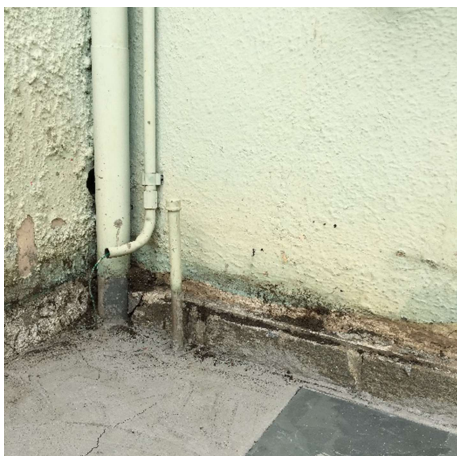


Foto 98 - Infiltração



Foto 96 - Desplacamento



Foto 99 - Cobertura (Corrosão)



12.APÊNDICE H – BLOCO 04

Este apêndice será composto por informações e registros adicionais a edificação. Assim sendo, as páginas seguintes seguirão a seguinte organização:

- a) Planta Baixa do Pavimento Térreo;
- b) Planta Baixa do 2º Andar;
- c) Registro fotográfico.

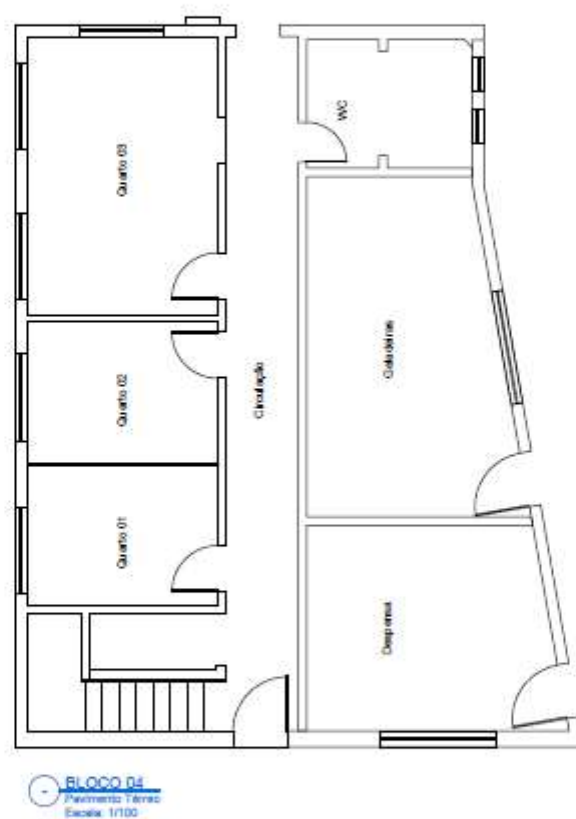


Figura 25 - Planta Baixa do Bloco 04 – Pavimento Térreo

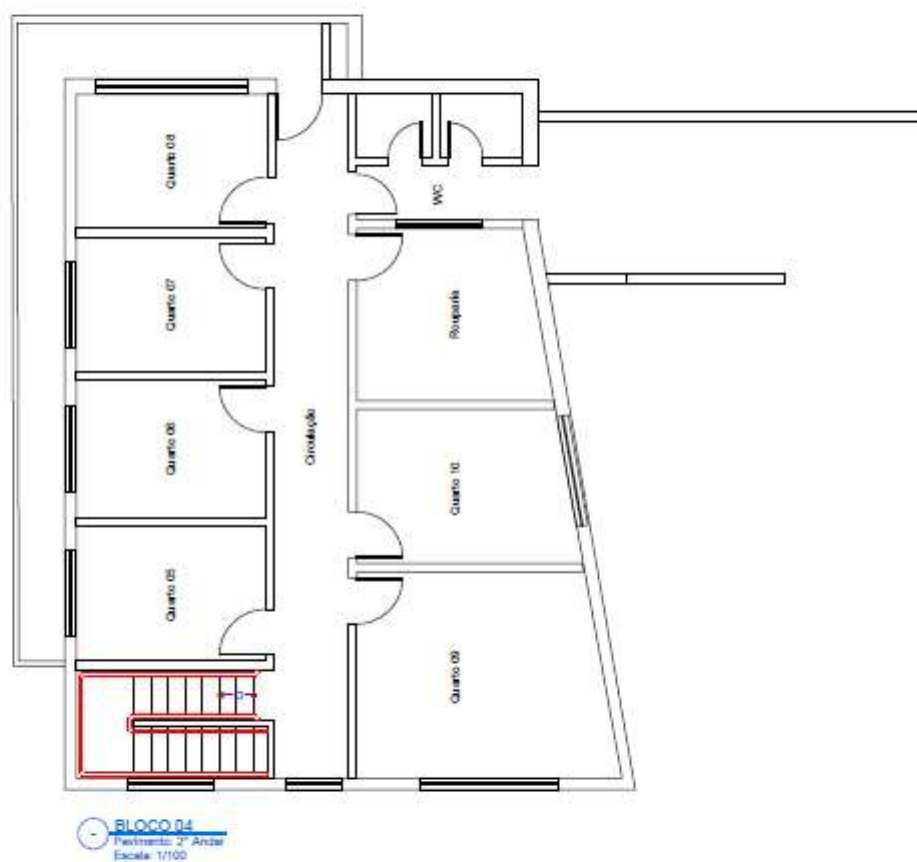


Figura 26 - Planta Baixa do Bloco 04 – 2 Andar

Foto 100 - Infiltração



Foto 102 - Corrosão

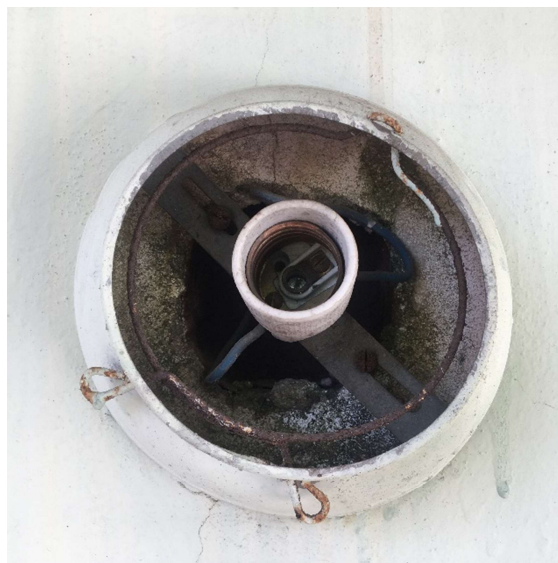


Foto 101 - Fissuração



Foto 103 - Corrosão



Foto 104 - Corrosão



Foto 106 - Corrosão e deslocamento



Foto 105 Infiltração

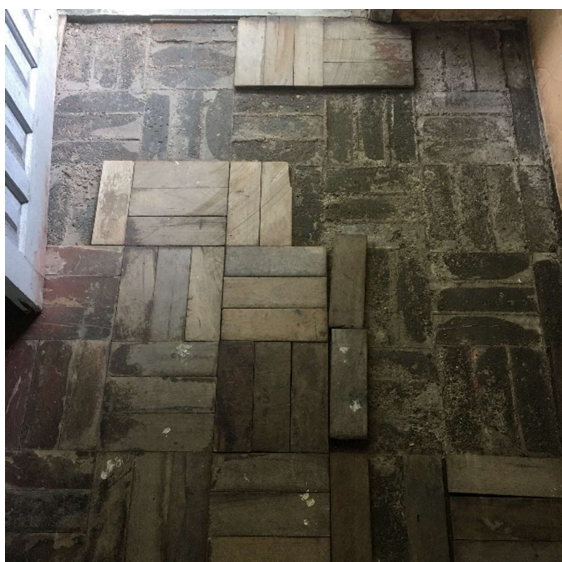


Foto 107 - Infiltração



13.APÊNDICE J – BLOCO 05

Este apêndice será composto por informações e registros adicionais a edificação. Assim sendo, as páginas seguintes seguirão a seguinte organização:

- a) Planta Baixa;
- b) Registro fotográfico.

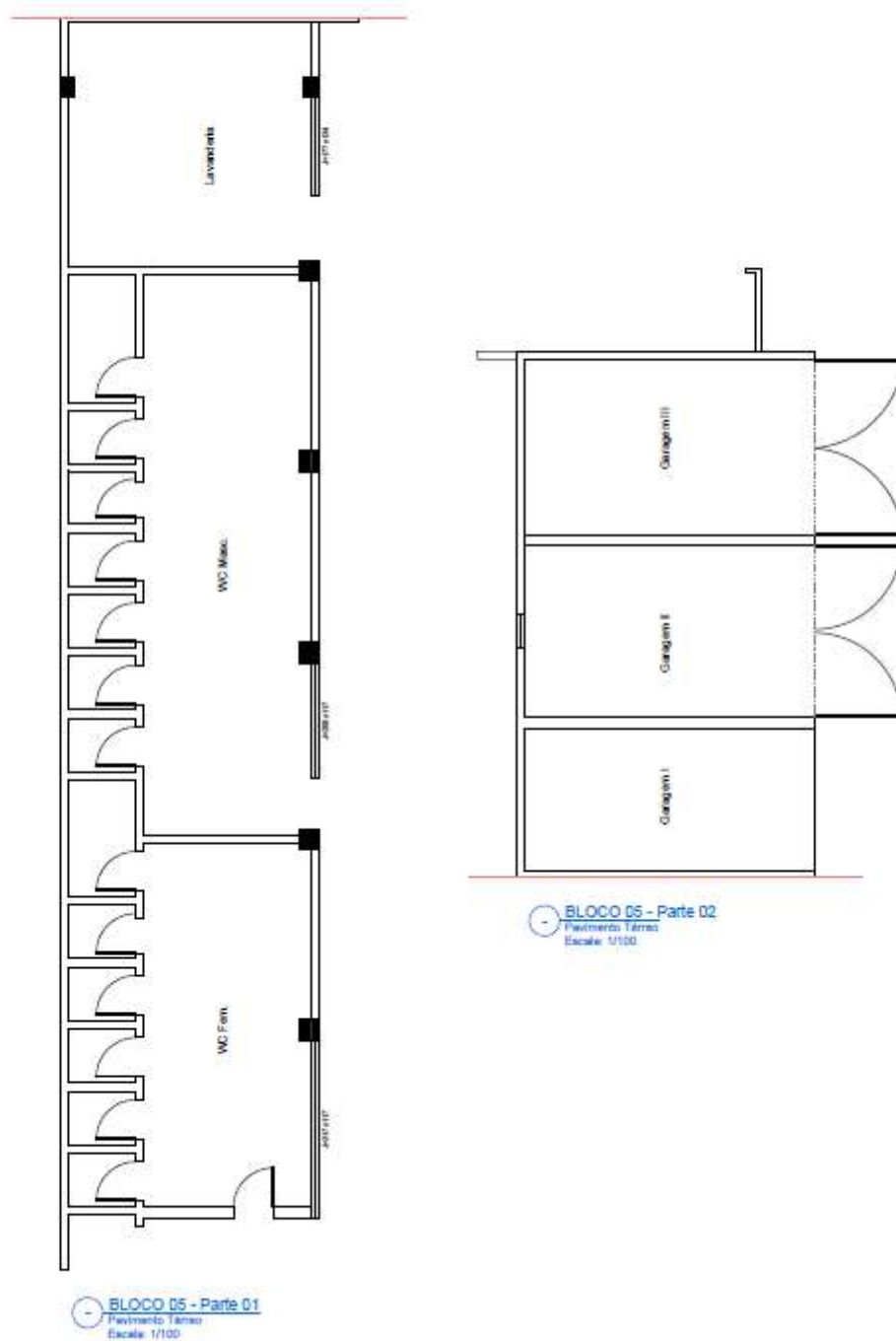


Figura 27 - Planta Baixa do Bloco 05

Foto 108 - Fissuração (Cobertura)



Foto 110 - Fissuração e Infiltração



Foto 109 - Infiltração (Bicheira)



Fissuração

Foto 111 - Infiltração (Corrosão)



Foto 112 - Deslocamento / Corrosão



14.ANEXO K – BLOCO 06

Este apêndice será composto por informações e registros adicionais a edificação.

Assim sendo, as páginas seguintes seguirão a seguinte organização:

- a) Planta Baixa do Pavimento Térreo;
- b) Planta Baixa do 2º Andar;
- c) Planta Baixa do 3º Andar
- d) Registro fotográfico.

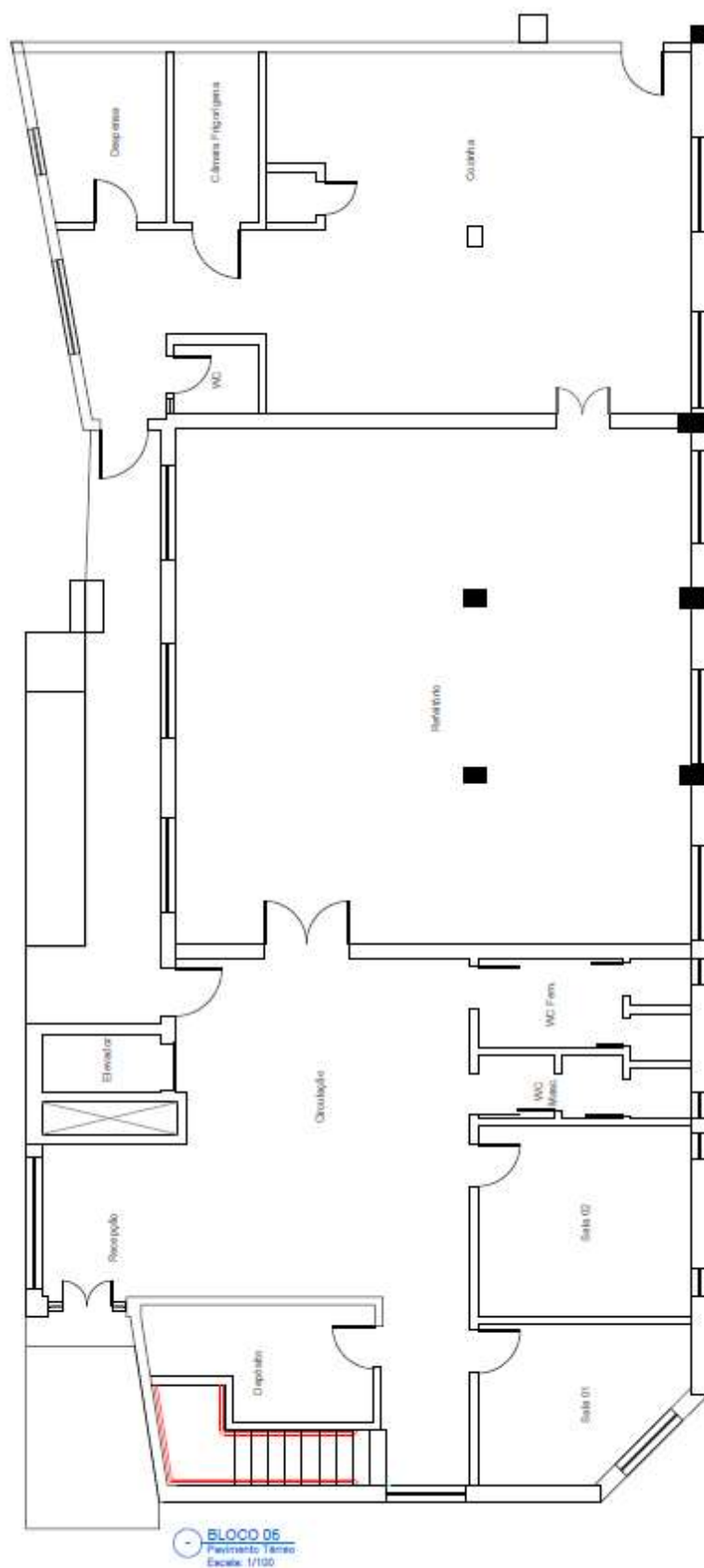


Figura 28 - Planta Baixa do Bloco 06 – Pavimento Térreo

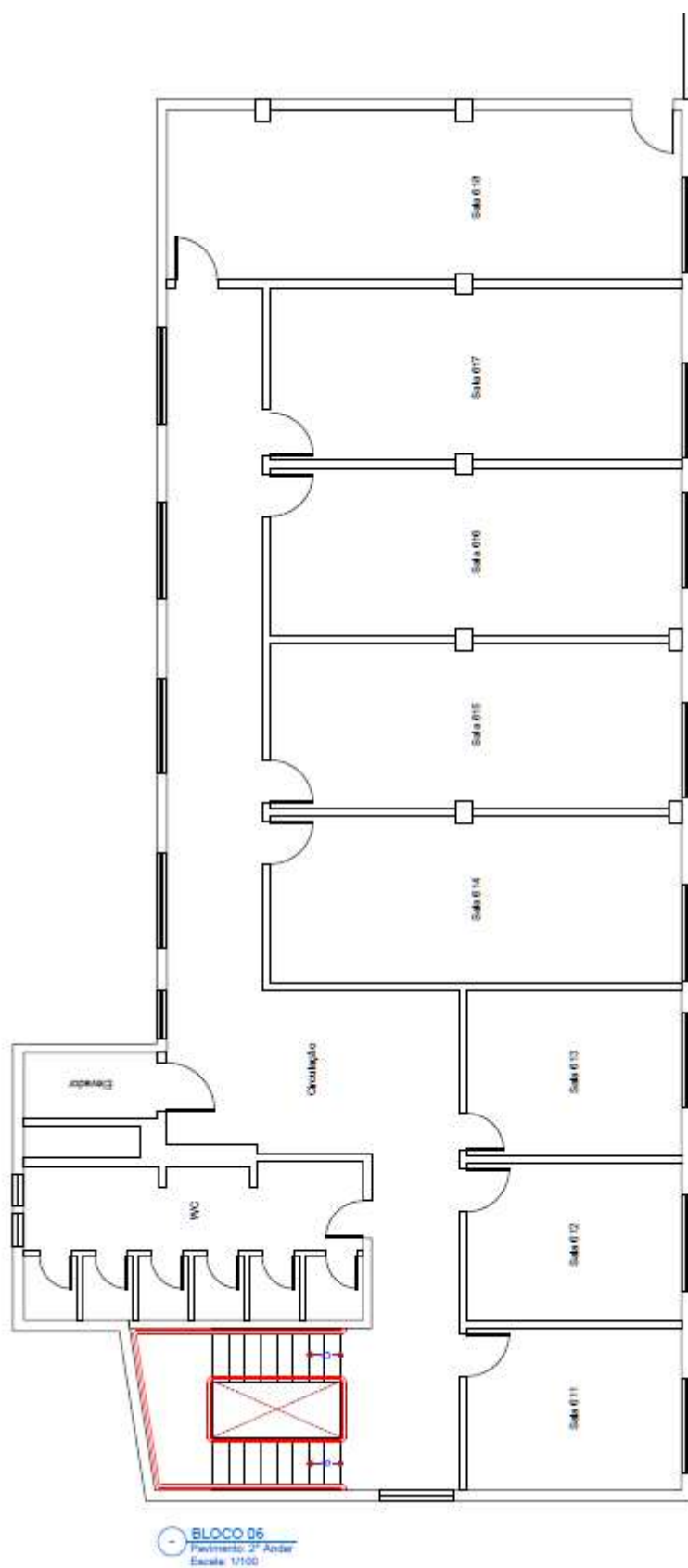


Figura 29 - Planta Baixa do Bloco 06 – 2º Andar

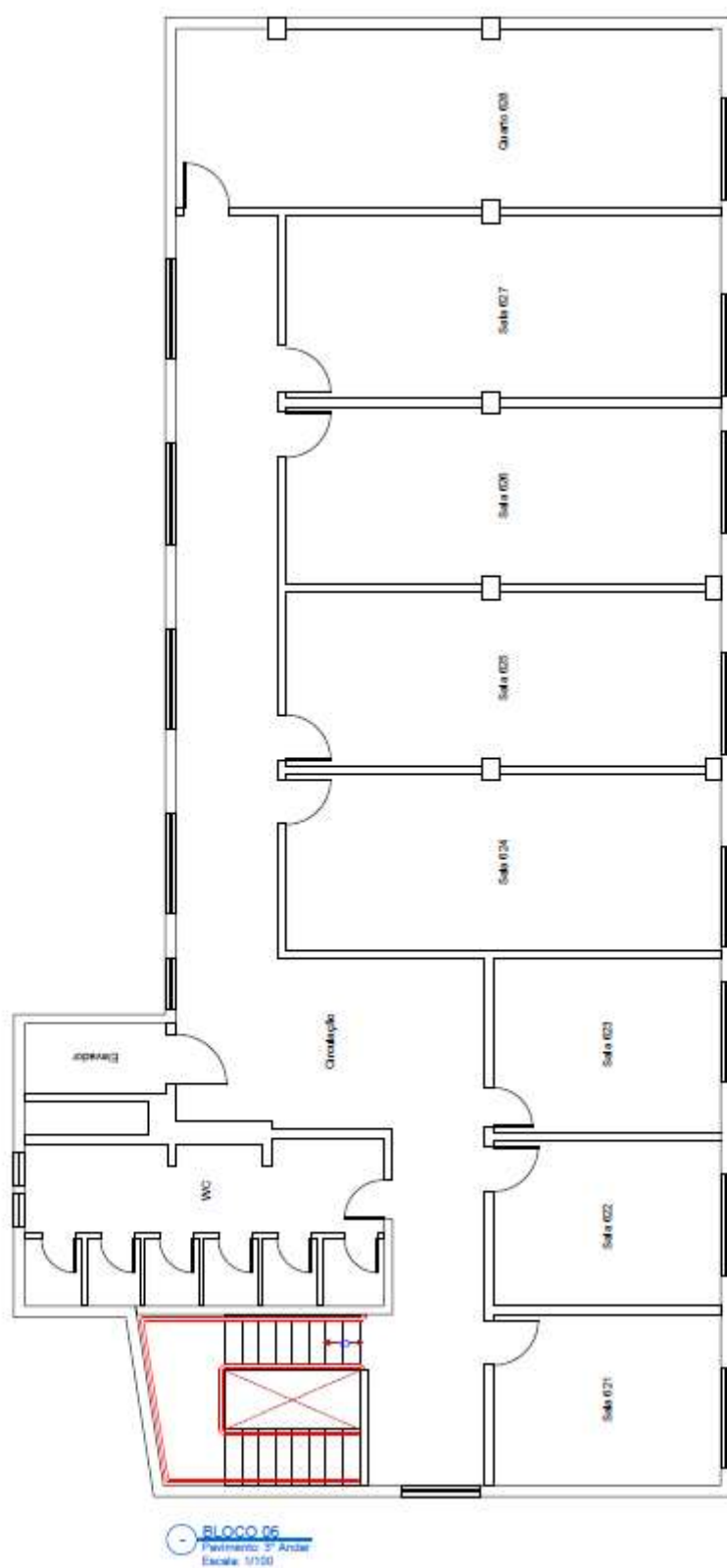


Figura 30 - Planta Baixa do Bloco 06 – 3º Andar

Foto 113 - Deslocamento / Infiltração



Foto 116 - Deterioração da pintura



Foto 114 - Infiltração



Foto 117 - Fissuração



Foto 115 - Fissuração



Foto 118 - Infiltração



Foto 119 - Fissuração Teto / Viga



Foto 122 - Corrosão



Foto 120 - Fissuração (Teto)



Foto 123 - Fissuração (Parede)



Foto 121 - Fissuração (Parede)



Foto 124 - Fissuração



Foto 125 - Deterioração da pintura

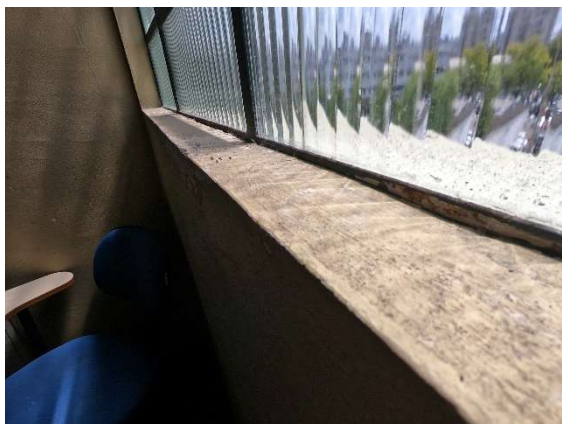


Foto 128 - Fissuração

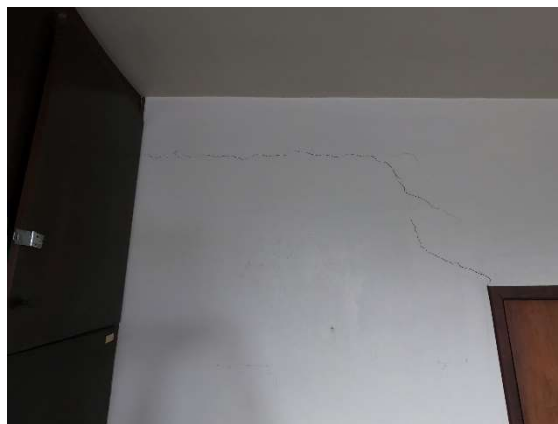


Foto 126 - Deterioração da pintura



Foto 129 - Infiltração



Foto 127 - Infiltração

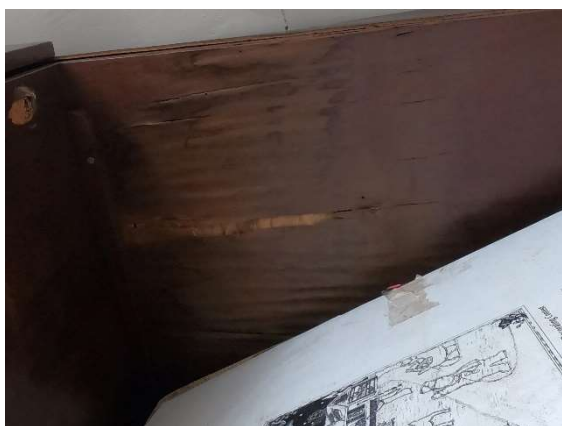


Foto 130 - Infiltração

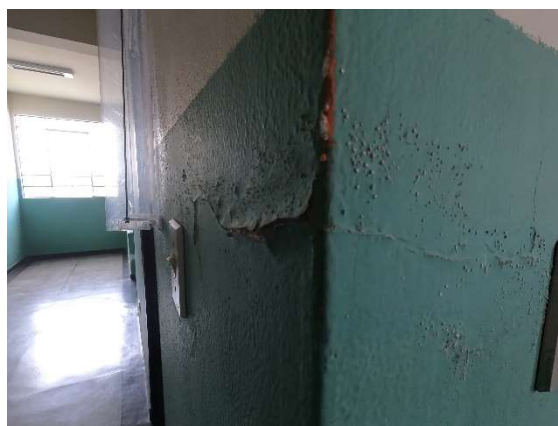


Foto 131 – Infiltração (Rodapé)



Foto 134 - Fissuração (Fachada)



Foto 132 - Desplacamento

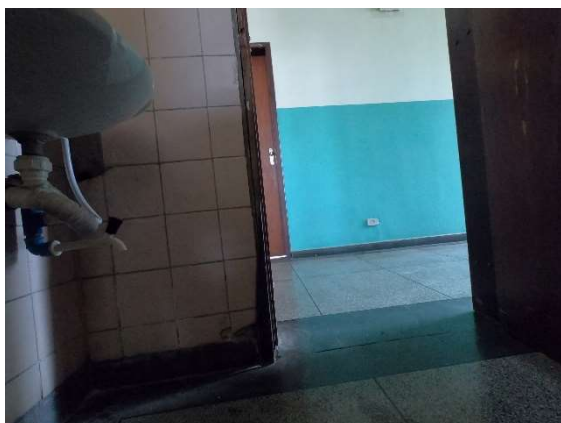


Foto 135 - Fissuração



Foto 133 - Desplacamento

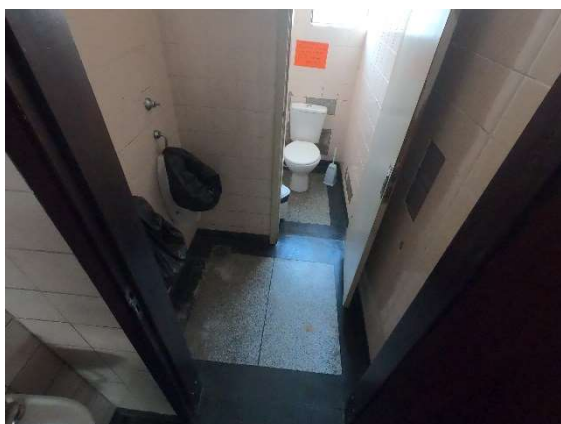


Foto 136 - Infiltração e Fissuração



15.APÊNDICE N – BLOCO 07

Este apêndice será composto por informações e registros adicionais a edificação. Assim sendo, as páginas seguintes seguirão a seguinte organização:

- a) Planta Baixa do Pavimento Térreo;
- b) Planta Baixa do 2º Andar;
- c) Registro fotográfico.

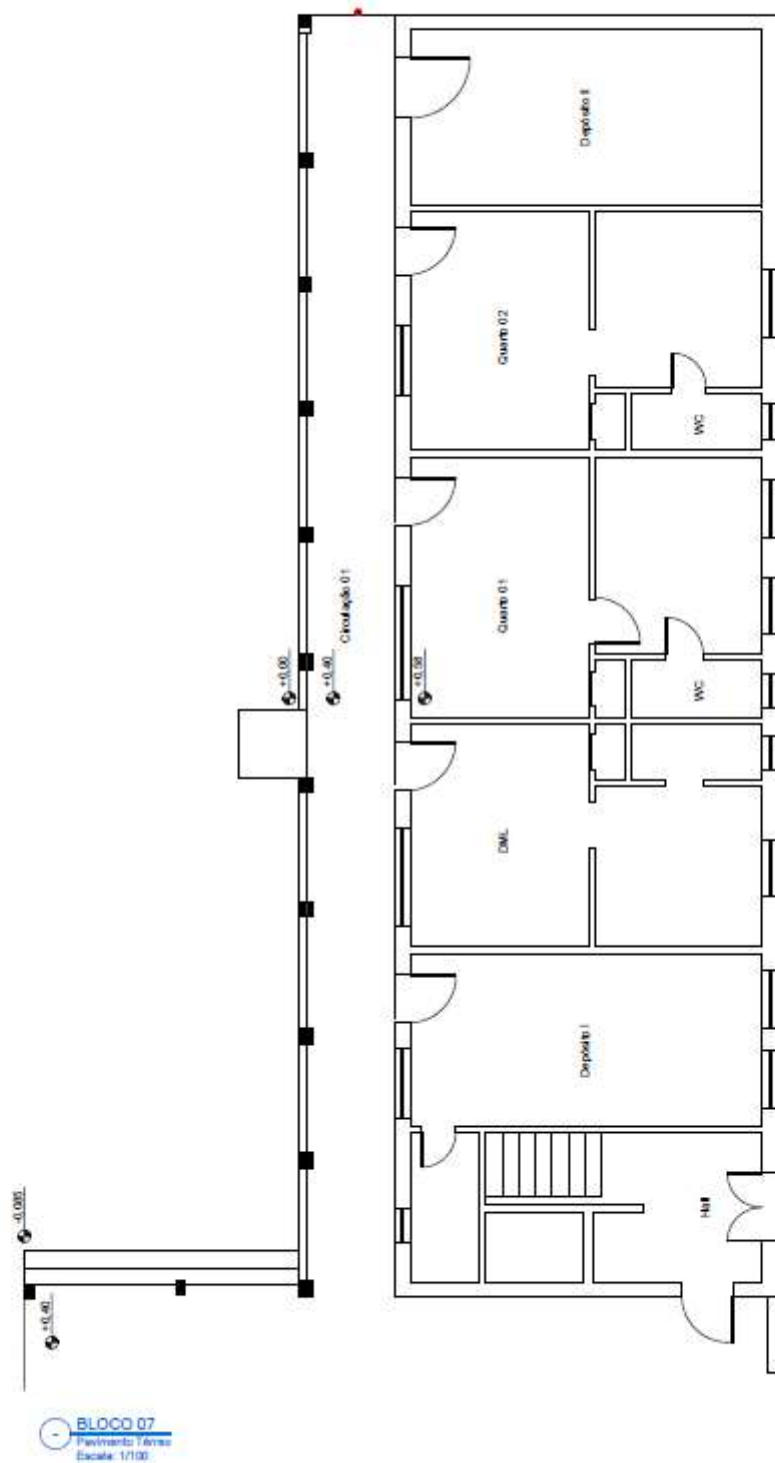


Figura 31 - Planta Baixa do Bloco 06 – Pavimento Térreo

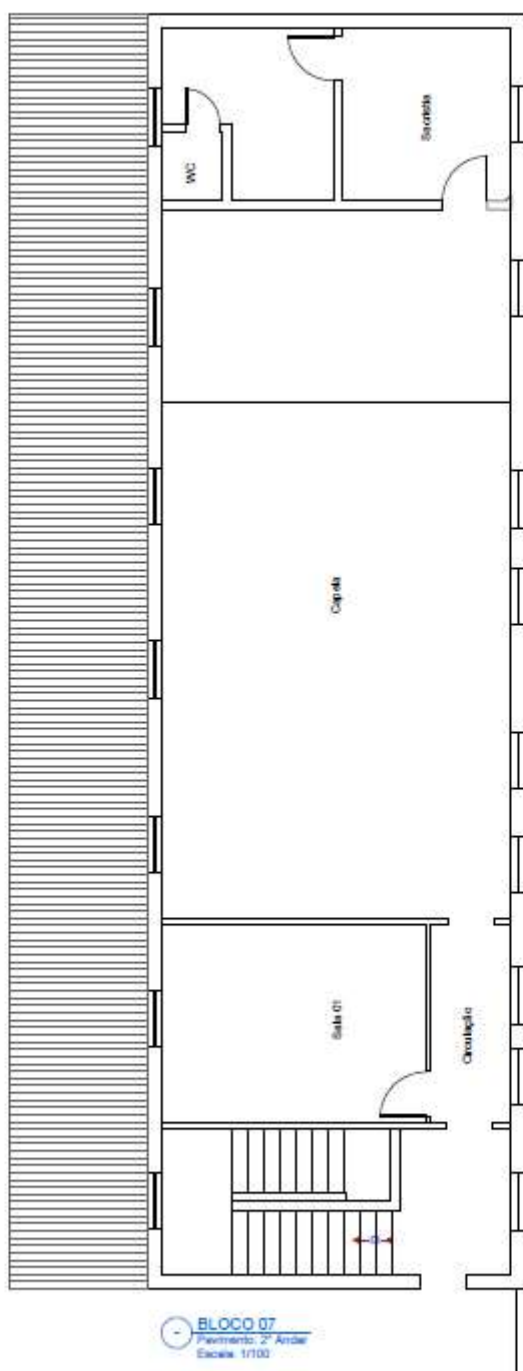


Figura 32 - Planta Baixa do Bloco 06 – 2º Andar

Foto 137 - Infiltração



Foto 140 - Fissuração



Foto 138 - Deterioração da pintura



Foto 141 – Infiltração



Foto 139 – Infiltração



Foto 142 - Infiltração



Foto 143 - Infiltração



Foto 146 - Infiltração



Foto 144 - Recalque



Foto 147 - Infiltração (Teto)



Foto 145 - Fissuração



Foto 148 - Fissuração

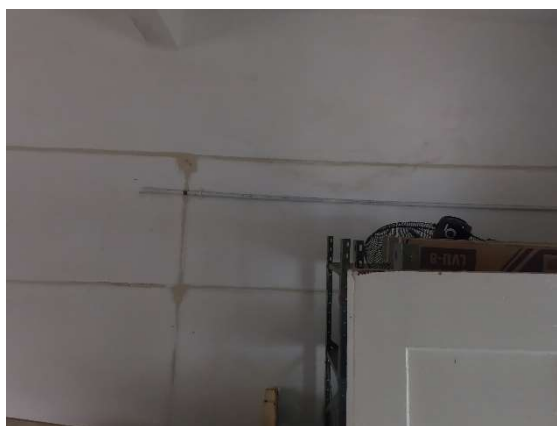


Foto 149 - Fissuração

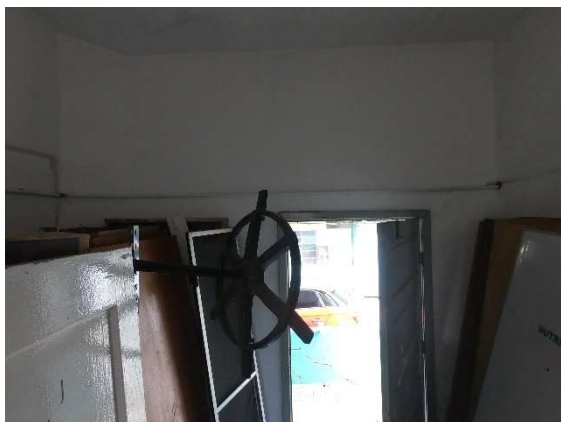


Foto 152 - Infiltração



Foto 150 – Recalque



Foto 153 - Infiltração / Corrosão



Foto 151 - Fissuração



Foto 154 - Deterioração da pintura



Foto 155 - Infiltração / Fissuração

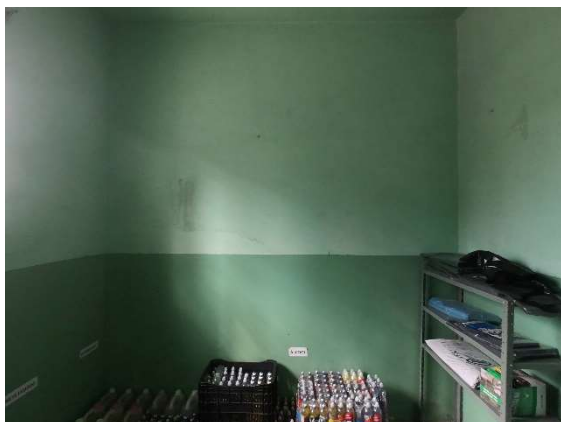


Foto 158 - Infiltração (Parede)



Foto 156 - Infiltração no teto



Foto 159 - Fissuração

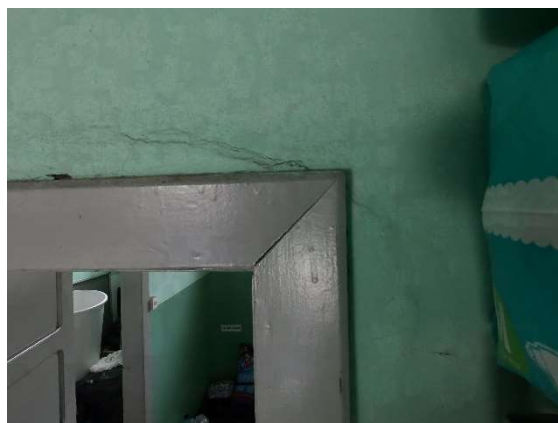
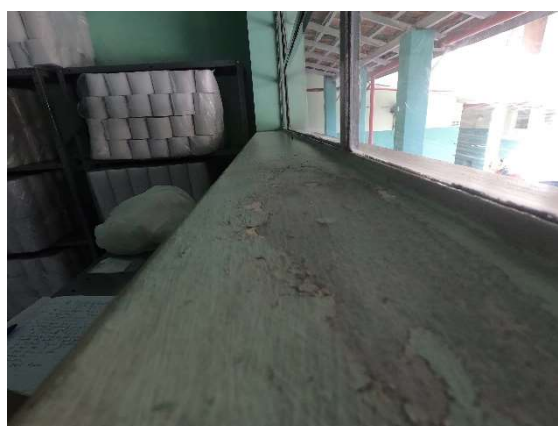


Foto 157 - Infiltração no rodapé



Foto 160 - Deterioração da pintura



16.APÊNDICE O – CASA DE BOMBAS/RESERVATÓRIO E DEPÓSITO DE LIXO, CENTRAL DE GLP E DEPÓSITO DE MATERIAIS

Este apêndice será composto por informações e registros adicionais a edificação.

Assim sendo, as páginas seguintes seguirão a seguinte organização:

- a) Planta Baixa;
- b) Registro fotográfico.

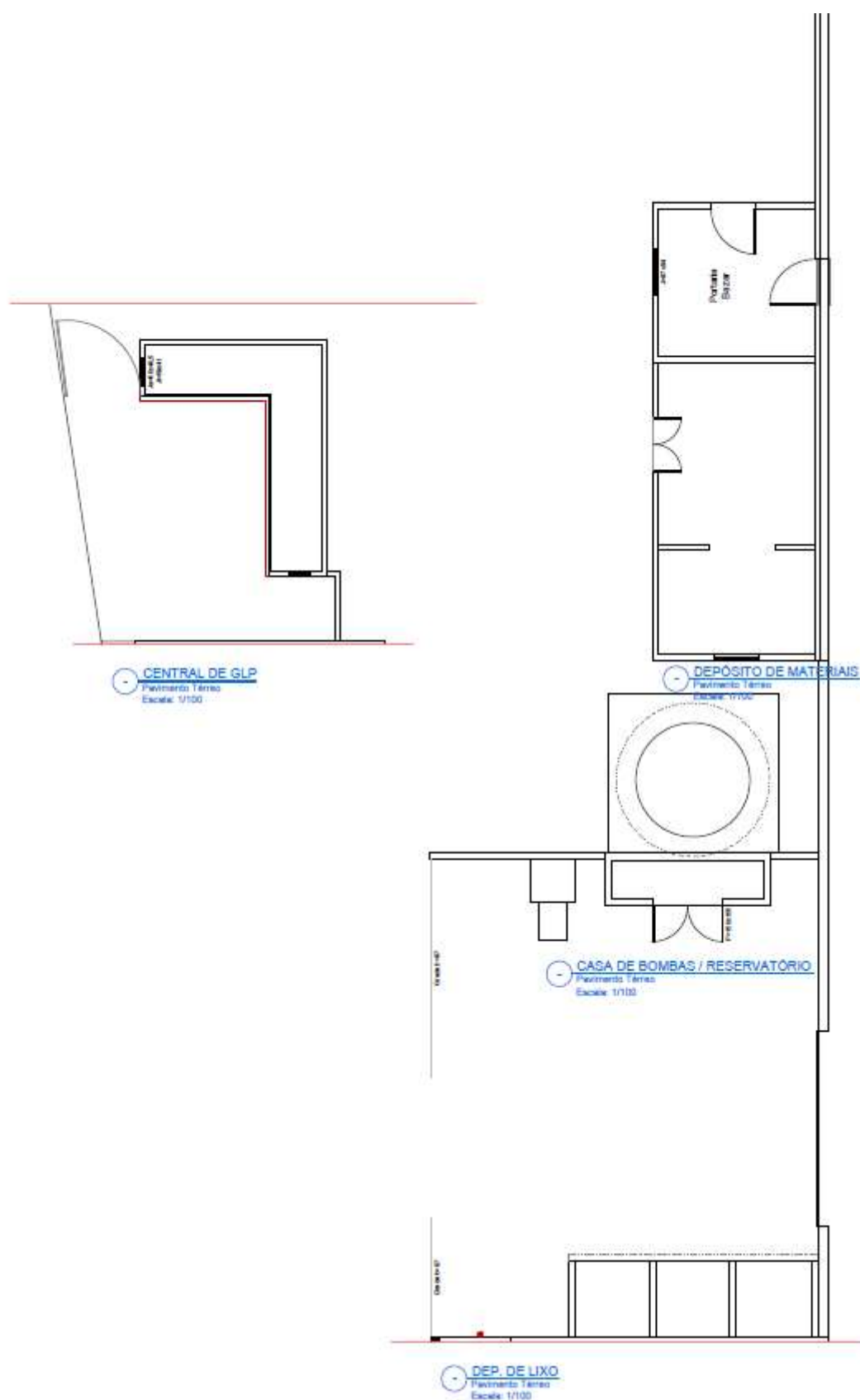


Figura 33 - Planta Baixa - Central de GLP, Dep.de lixo/materiais e Casa de bombas

Foto 161 - Fissuração (Dep. lixo)



Foto 164 - Recalque (Dep. Lixo)



Foto 162 - Fissuração (Dep. Materiais)

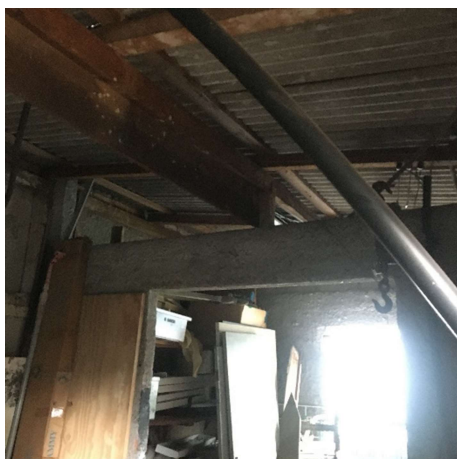


Foto 165 - Fissuração (Dep. Materiais)



Foto 163 - Fissuração (Dep. Materiais)



Foto 166 - Infiltração (Reservatório)



Foto 167 - Corrosão (bombas)



Foto 170 - Fissuração



Foto 168 - Infiltração



Foto 171 - Corrosão



Foto 169 - infiltração/Fissuração



Foto 172 - infiltração (Bombas)

