

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE ENGENHARIA
CÂMPUS DE ILHA SOLTEIRA**

RENAN CESAR DE OLIVEIRA DIAS

**MAPEAMENTO DE MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM REVESTIMENTOS
ARGAMASSADOS DE FACHADA: Estudo de caso em edifícios residenciais de
Fernandópolis-SP**

Ilha Solteira
2021

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL

RENAN CESAR DE OLIVEIRA DIAS

**MAPEAMENTO DE MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM REVESTIMENTOS
ARGAMASSADOS DE FACHADA: Estudo de caso em edifícios residenciais de
Fernandópolis-SP**

Dissertação apresentada à Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira – UNESP como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Engenharia Civil.

Área de Conhecimento: Estruturas

Prof. Dr. Cesar Fabiano Fioriti
Orientador

Ilha Solteira
2021

FICHA CATALOGRÁFICA

Desenvolvido pelo Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação

D541m Dias, Renan Cesar de Oliveira.
Mapeamento de manifestações patológicas em revestimentos argamassados de fachada: estudo de caso em edifícios residenciais de Fernandópolis-SP / Renan Cesar de Oliveira Dias. -- Ilha Solteira: [s.n.], 2021
218 f. : il.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira. Área de conhecimento: Estruturas, 2021

Orientador: Cesar Fabiano Fioriti
Inclui bibliografia

1. Revestimentos de argamassa. 2. Anomalias. 3. Degradação. 4. Patologia das edificações. 5. Mapeamento.


Raiane da Silva Santos

Supervisora Técnica de Seção
Seção Técnica de Referência, Atendimento ao usuário e Documentação
Diretoria Técnica de Biblioteca e Documentação
CRB 8 - 9999

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO: MAPEAMENTO DE MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM REVESTIMENTOS ARGAMASSADOS DE FACHADA: Estudo de caso em edifícios residenciais de Fernandópolis-SP

AUTOR: RENAN CESAR DE OLIVEIRA DIAS

ORIENTADOR: CÉSAR FABIANO FIORITI

Aprovado como parte das exigências para obtenção do Título de Mestre em ENGENHARIA CIVIL, área: Estruturas pela Comissão Examinadora:



Prof. Dr. CÉSAR FABIANO FIORITI (Participação Virtual)

Departamento de Planejamento, Urbanismo e Ambiente / Faculdade de Ciências e Tecnologia de Presidente Prudente - UNESP



Prof. Dr. FERNANDO SÉRGIO OKIMOTO (Participação Virtual)

Departamento de Planejamento, Urbanismo e Ambiente / Faculdade de Ciências e Tecnologia de Presidente Prudente - UNESP



Prof. Dr. BRUNO DO VALE SILVA (Participação Virtual)

Departamento de Construção Civil / Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo - IFSP

Ilha Solteira, 18 de junho de 2021

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a minha esposa Thais pelo amor, carinho, atenção, cumplicidade e principalmente por entender e me apoiar nos meus momentos de ausência. Também dedico aos meus pais por todo amor, valores e esforços dedicados à criação e capacitação de seus filhos.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente à Deus por ser fonte imensurável de sabedoria, paz e discernimento, nos ajudando a vencer de cabeça erguida as dificuldades do dia-a-dia.

A minha esposa Thais por tudo o que fez e faz à nós, pelo apoio incondicional durante a realização deste trabalho, por acreditar que posso ir mais longe, pela cumplicidade, pelo companheirismo e sobretudo pela família que formamos.

Aos meus pais, Fernando e Luzia pelo apoio incondicional em todas as fases da minha vida, por não medirem esforços em me apoiar e principalmente por ser os principais incentivadores de meus estudos.

À minha irmã Louise, pela ajuda nos momentos difíceis da metodologia e por todo o apoio prestado às minhas necessidades no âmbito profissional.

Ao Prof. Dr. César Fabiano Fioriti pela orientação, profissionalismo, dedicação, ensinamentos, compartilhamento de experiência, compreensão, paciência e principalmente por ter acreditado que eu pudesse realizar este trabalho.

Ao meu sócio, Eng. Joel Cardozo pela compreensão em meus momentos de ausência na empresa, pelo apoio na continuidade dos estudos, por torcer pelo meu sucesso e sobretudo pela forte amizade que conquistamos.

A todo o corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil – PPGEC da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira – FEIS/UNESP, em especial aos Professores Marco A. M. Alcântara, Rogério de O. Rodrigues, Luzenira A. Brasileiro, Maria da Consolação F. de Albuquerque, Mauro M. Tashima e José Luiz P. Melges por todo o ensinamento prestado em sala de aula e laboratório, bem como pelo profissionalismo ímpar. Sem sombra de dúvidas levarei comigo uma maior bagagem de conhecimento pessoal e profissional graças a vocês.

Por fim, agradeço a todos os amigos conquistados durante a realização do mestrado, em especial aos nobres Eng. Sherington Bigotto, Eng. Rodrigo Bispo, Eng. Valdeir Júnior e Eng. Daniel U. Benjamim.

“É muito melhor lançar-se em busca de conquistas grandiosas, mesmo expondo-se ao fracasso, do que alinhar-se com os pobres de espírito, que nem gozam muito nem sofrem muito, porque vivem numa penumbra cinzenta, onde não conhecem nem vitória, nem derrota”.
Theodore Roosevelt.

RESUMO

Os problemas patológicos que acometem o Revestimento Argamassado de Fachada (RAF) têm grande importância no cenário das cidades, pois sua deterioração causa prejuízo estético e simbólico, além de gerar uma sensação de insegurança ao usuário. Ademais, a formação de manifestações patológicas no RAF ocasiona um declínio do desempenho, prejudicando o uso da edificação. Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo identificar, mapear e quantificar as manifestações patológicas com maior incidência no RAF de edifícios de múltiplos pavimentos localizados no município de Fernandópolis – SP. Destarte, o estudo de caso contou com a inspeção do universo amostral de 22 edifícios localizados no perímetro urbano, contemplando um total de 88 fachadas, com idades variando entre 4 e 34 anos. Para a quantificação das manifestações patológicas empregou-se os Métodos da Incidência e da Intensidade, que consideram a recorrência e a frequência de problemas, respectivamente. Além da diferenciação do método de quantificação, estas foram quantificadas a partir de 5 regiões tipificadas de fachada, qual seja, 1-em paredes contínuas (OCW), 2-em torno de aberturas (OOP), 3-no topo de parapeitos e beirais (TOP), 4-abaixo de varandas, sacadas ou ressaltos (BCP) e 5-nos cantos e bordos (OCE). No total, foram observados 4351 problemas patológicos pelo Método da Intensidade e 481 pelo Método da Incidência. Os problemas mais recorrentes foram as manchas (42,83%) e fissuras (42,83%), seguidas do descolamento (14,14%), enquanto que, os mais frequentes foram as manchas (70,74%), seguidas das fissuras (25,65%) e dos descolamentos (3,59%). Considerando a frequência dos problemas, as fachadas mais degradadas foram Leste, Oeste, seguidas das fachadas Norte e Sul, com 1395, 1120, 919 e 917 problemas patológicos, respectivamente. As localizações mais afetadas foram as regiões OOP, OCW, seguidas das regiões BCP, TOP e OCE, com 1013, 1501, 939, 793 e 105 problemas patológicos, respectivamente. Com base nestas informações foram elaborados Mapas de Padrão de Degradação, quais sejam, Mapa de Probabilidade (P_R), Mapa de Potencial de Degradação (DP_R) e Mapa de sensibilidade (S_G), que trazem informações sobre a probabilidade de ocorrência de alguma manifestação patológica em determinada região tipificada da fachada, quais as regiões mais degradadas e quais as regiões mais sensíveis para o surgimento de algum caso patológico em específico, respectivamente.

Palavras-chave: revestimentos de argamassa; anomalias; degradação; patologia das edificações; mapeamento.

ABSTRACT

The building defects presented in External Mortar Render (RAF) are of great importance in the cities scenario, as its deterioration causes aesthetic and symbolic damage, in addition to generating a feeling of insecurity for the user. Moreover, defects formation in the RAF causes a decline in its performance, impairing the use of the building. Therefore, this study aims to identify, map and quantify the mortar building envelope defects with the highest occurrence in the RAF of multi-storey buildings located in the Fernandópolis city, São Paulo state. Thus, the case study is based on a sample data collected through inspections of 22 buildings, located in the urban perimeter, covering 88 façades, with ages varying between 4 and 34 years. In order to quantify the defects, Incidence and Intensity Methods were used, which consider the recurrence and frequency of problems, respectively. In addition, the defects were quantified from five typified façade regions, that are, 1-on continuous wall (OCW), 2-around openings (OOP), 3-at parapets and eaves (TOP), 4-below balconies, soffits or ledges and 5-on corners and edges (OCE). It was observed 4351 defects by the Intensity Method and 481 by the Incidence Method. The most recurrent problems were stains (42.83%) and cracks (42.83%), followed by detachment (14.14%), while the most frequent were stains (70.74%), followed by cracks (25.65%) and detachments (3.59%). Considering the frequency of the problems, the façades with the highest number of external defects were East and West, followed by North and South, with 1395, 1120, 919 and 917 problems, respectively. The most affected locations were the OOP and OCW, followed by BCP, TOP and OCE regions, with 1013, 1501, 939, 793 and 105 pathological problems, respectively. Based on data collected, Degradation Pattern Maps were created, namely, Probability Map (PR), Degradation Potential Map (DPR) and Sensitivity Map (SG). Probability Maps provides information on the probability of the occurrence of any defect in a specific typified region of the façade, Degradation Potential Map shows the most degraded region and Sensitivity Map represents the most sensitive regions for the appearance of a specific defect.

Keywords: mortar renders; anomalies; degradation; building pathology; mapping defect.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Alternativas para execução de revestimento argamassado de parede.....	28
Figura 2 – Solicitações do RAF	32
Figura 3 – Diagrama desempenho versus vida útil	33
Figura 4 – Causas das manifestações patológicas em RAF	38
Figura 5 – Resumo geral dos processos de deterioração do RAF	40
Figura 6 – Fissura horizontal motivada pela expansão da argamassa de assentamento.....	53
Figura 7 – Fissura horizontal motivada por hidratação retardada do óxido de magnésio ou por ataque de sulfatos.....	53
Figura 8 – Revestimento apresentado fissura em configuração de mapa)	54
Figura 9 – Eflorescência em RAF por percolação de água	57
Figura 10 – Manchas de sujidade em parapeitos por escorrimento de chuva	59
Figura 11 – <i>Fantômes</i> observado em edifício de múltiplos pavimentos	60
Figura 12 – Descolamento com empolamento	63
Figura 13 – Descolamento em placas.....	64
Figura 14 – Descolamento com pulverulência em argamassa de saibro	65
Figura 15 – Vesícula de interior branco	67
Figura 16 – Edifícios estudados (vista panorâmica)	71
Figura 17 – Edifícios estudados (localização).....	71
Figura 18 – Modelo da ficha de inspeção utilizada no trabalho.....	74
Figura 19 – Legenda das manifestações patológicas	75
Figura 20 – Mapeamento fachada Norte do Edifício “B”	75
Figura 21 – Exemplo de imagens térmicas da fachada Norte – Edifício “C”	76
Figura 22 – Localização das manifestações patológicas	80
Figura 23 – Amplitude térmica e variação de temperatura - Últimos 5 anos.....	83
Figura 24 – Precipitação - Últimos 5 anos	84
Figura 25 – Amplitude térmica e variação de temperatura - Últimos 5 anos.....	84
Figura 26 – Temperatura de Bulbo Seco e Bulbo Úmido às 0h00min e 12h00min.....	85
Figura 27 – Pressão atmosférica e Umidade Relativa do ar.....	85
Figura 28 – Dados psicométricos às 0h00min.....	86
Figura 29 – Quantidade de manifestação patológica total por edifício	86
Figura 30 – Quantidade de manifestação patológica total por tipo.....	90
Figura 31 – Quantidade de manifestação patológica total por fachada.....	93
Figura 32 – Localização das manifestações patológicas por grupo e localização – Método da Intensidade	94

Figura 33 – Localização das manifestações patológicas por grupo e localização – Método da Incidência	95
Figura 34 – Quantidade de MP's <i>versus</i> idade da edificação.....	95
Figura 35 – Quantidade de MP's <i>versus</i> tempo desde a última intervenção.....	95
Figura 36 – Probabilidade de ocorrência de MP's – Método da Incidência	98
Figura 37 – Probabilidade de ocorrência de MP's – Método da Intensidade.....	98
Figura 38 – Potencial de degradação da região – Método da Incidência	99
Figura 39 – Potencial de degradação da região – Método da Intensidade	99
Figura 40 – Ocorrência de manifestações patológicas por orientação solar e geral na Região 1 (OCW) – método da intensidade.....	104
Figura 41 – Nível de degradação por orientação solar e geral na Região 1 (OCW) – método da intensidade.....	104
Figura 42 – Ocorrência de manifestações patológicas por orientação solar e geral na Região 1 (OCW) – método da incidência.....	104
Figura 43 – Nível de degradação por orientação solar e geral na Região 1 (OCW) – método da intensidade.....	104
Figura 44 – Ocorrência de manifestações patológicas por orientação solar e geral na Região 2 (OOP) – método da intensidade	105
Figura 45 – Nível de degradação por orientação solar e geral na Região 2 (OOP) – método da intensidade.....	105
Figura 46 – Ocorrência de manifestações patológicas por orientação solar e geral na Região 2 (OOP) – método da incidência.....	105
Figura 47 – Nível de degradação por orientação solar e geral na Região 2 (OOP) – método da intensidade.....	105
Figura 48 – Ocorrência de manifestações patológicas por orientação solar e geral na Região 3 (TOP) – método da intensidade.....	106
Figura 49 – Nível de degradação por orientação solar e geral na Região 3 (TOP) – método da intensidade.....	106
Figura 50 – Ocorrência de manifestações patológicas por orientação solar e geral na Região 3 (TOP) – método da incidência.....	106
Figura 51 – Nível de degradação por orientação solar e geral na Região 3 (TOP) – método da intensidade.....	106
Figura 52 – Ocorrência de manifestações patológicas por orientação solar e geral na Região 4 (BCP) – método da intensidade.....	107
Figura 53 – Nível de degradação por orientação solar e geral na Região 4 (BCP) – método da intensidade.....	107

Figura 54 – Ocorrência de manifestações patológicas por orientação solar e geral na Região 4 (BCP) – método da incidência.....	107
Figura 55 – Nível de degradação por orientação solar e geral na Região 4 (BCP) – método da intensidade.....	107
Figura 56 – Ocorrência de manifestações patológicas por orientação solar e geral na Região 5 (OCE) – método da intensidade.....	108
Figura 57 – Nível de degradação por orientação solar e geral na Região 5 (OCE) – método da intensidade.....	108
Figura 58 – Ocorrência de manifestações patológicas por orientação solar e geral na Região 5 (OCE) – método da incidência.....	108
Figura 59 – Nível de degradação por orientação solar e geral na Região 5 (OCE) – método da intensidade.....	108
Figura 60 – Sensibilidade à formação de fissuras – Método da Incidência	111
Figura 61 – Sensibilidade à formação de fissuras – Método da Intensidade.....	111
Figura 62 – Sensibilidade à formação de manchas – Método da Incidência.....	112
Figura 63 – Sensibilidade à formação de manchas – Método da Intensidade.....	112
Figura 64 – Sensibilidade à formação de descolamentos – Método da Incidência.....	113
Figura 65 – Sensibilidade à formação de descolamentos – Método da Intensidade	113

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Tipos de argamassa e principais propriedades desejáveis (relativo ao uso).....	27
Quadro 2 – Espessuras admissíveis para revestimento argamassado.....	29
Quadro 3 – Classificação das argamassas de revestimento.....	29
Quadro 4 – Conceitos e Definições relativo à Desempenho e Durabilidade	32
Quadro 5 – Principais funções das camadas de RAF	34
Quadro 6 – Aumento de volume de sais devido a hidratação	64
Quadro 7 – Resumo das manifestações patológicas do tipo Manchas	67
Quadro 8 – Resumo das manifestações patológicas do tipo Fissuras	68
Quadro 9 – Resumo das manifestações patológicas do tipo Descolamentos	69
Quadro 10 – Edifícios estudados.....	72
Quadro 11 – Nível de degradação do RAF	79

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Quantidade de MP's Geral	86
Tabela 2 – Relação entre as quantidades de MP's (Intensidade e Incidência)	87
Tabela 3 – Resultados de manifestações patológicas (Método da Intensidade <i>versus</i> Método da Incidência).....	88
Tabela 4 – Comparação de resultados – Método da Incidência	91
Tabela 5 – Comparação de resultados – Método da Intensidade	92
Tabela 6 – Comparação de resultados – Método da Incidência	93
Tabela 7 – Comparação de resultados – Método da Intensidade	94
Tabela 8 – Percentual de ocorrência de MP's por região e método	100
Tabela 9 – Percentual de ocorrência de MP's por Região e Método	109

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABCP	Associação Brasileira de Cimento Portland
ASTM	American Society for Testing and Materials (no português, Sociedade Americana para Testes e Materiais)
BCP	Abaixo de varandas, sacadas ou ressaltos (no inglês, <i>below balconies or soffits</i>)
BD	Descolamento com empolamento (no inglês, <i>blistering detachment</i>)
BRE	Building Research Establishment (no português, Estabelecimento de Pesquisa de construção)
CIIAGRO	Centro Integrado de Informações Agrometeorológicas
DS	Manchas escuras (no inglês, <i>dark stain</i>)
FA	<i>Fântomes</i>
FEIS	Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira
HC	Fissura horizontal (no inglês, <i>horizontal crack</i>)
IBAPE	Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INMET	Instituto Nacional de Meteorologia
LabEEE	Laboratório de Eficiência Energética em Edificações
LC	Fissura inclinada (no inglês, <i>leaning crack</i>)
LS	Manchas claras (no inglês, <i>light stain</i>)
MC	Fissura mapeada (no inglês, <i>mapped crack</i>)
NBR	Norma Brasileira
OCE	Nos cantos e bordas (no inglês, <i>in the corners and edges</i>)
OCW	Em paredes contínuas (no inglês, <i>on continuous wall</i>)
OOP	Entorno de aberturas (no inglês, <i>around openings</i>)
OT	Outros tipos de manifestações patológicas observadas (no inglês, <i>other types</i>)
PCA	Portland Cement Association (no português, Associação Americana de Cimento Portland)
PD	Descolamento em placas (no inglês, <i>detachment in plates</i>)
PPGEC	Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil
RAF	Revestimento Argamassado de Fachada
SNMI	Syndicat National des Mortiers Industriels (no português, Sindicato Francês de Argamassas Industriais)

SVVIE	Sistemas de Vedações Verticais Internas e Externas
TOP	No topo de parapeitos e beirais (no inglês, <i>at parapets, below copings and eaves</i>)
VC	Fissura vertical (no inglês, <i>vertical crack</i>)
VS	Vesículas (no inglês, <i>vesicle</i>)
VU	Vida útil
VUP	Vida útil de projeto
UNESP	Universidade Estadual Paulista
WD	Descolamento com pulverulência (no inglês, <i>powdery detachment</i>)

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	21
1.1	OBJETIVOS	22
1.1.1	Objetivo Geral	22
1.1.2	Objetivos Específicos.....	23
1.2	JUSTIFICATIVA.....	23
1.3	ESTRUTURAÇÃO DO TRABALHO	25
1.4	DELIMITAÇÃO DO TRABALHO	26
2	CARACTERIZAÇÃO DOS REVESTIMENTOS ARGAMASSADOS DE FACHADA (RAF)	27
2.1	CLASSIFICAÇÃO E UTILIZAÇÃO DE ARGAMASSAS	27
2.2	COMPOSIÇÃO DO RAF	29
2.3	PROPRIEDADES E RECOMENDAÇÕES DE DESEMPENHO DO RAF	31
3	DEGRADAÇÃO DAS FACHADAS	38
3.1	MECANISMOS DE DEGRADAÇÃO DEVIDO À FATORES INTERNOS DA PRÓPRIA ARGAMASSA.....	40
3.1.1	Causas decorrentes da qualidade dos materiais utilizados	41
3.1.2	Causas decorrentes do traço de argamassa	41
3.1.3	Causas decorrentes do modo de aplicação do revestimento	42
3.1.4	Causas decorrentes do tipo de pintura	42
3.2	MECANISMOS DE DEGRADAÇÃO DEVIDO A UMIDADE.....	43
3.2.1	Absorção capilar de água	43
3.2.2	Absorção de água de infiltração ou fluxo superficial de água	44
3.2.3	Absorção higroscópica de água e absorção de água por condensação capilar.....	44
3.3	MECANISMOS DE DEGRADAÇÃO DEVIDO A TEMPERATURA	44
3.3.1	Junção de materiais com diferentes coeficientes de dilatação térmica	45
3.3.2	Gradientes térmicos.....	46
3.3.3	Choque térmico	47
3.4	MECANISMOS DE DEGRADAÇÃO DEVIDO A CONTAMINAÇÃO ATMOSFÉRICA.....	48
4	MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM RAF	50
4.1	TRINCAS E FISSURAS	51
4.1.1	Fissuras horizontais	52
4.1.2	Fissuras verticais e inclinadas	53

4.1.3 Fissuras mapeadas.....	54
4.2 MANCHAS.....	56
4.2.1 Manchas claras.....	56
4.2.2 Manchas escuras.....	57
4.2.3 Espectrometria de juntas ou <i>fantômes</i>	59
4.3 DESCOLAMENTOS.....	61
4.3.1 Descolamento com empolamento	62
4.3.2 Descolamento em placas	63
4.3.3 Descolamento com pulverulência	64
4.3.4 Vesículas	66
4.4 QUADRO RESUMO DE MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS, SINTOMAS E CAUSA.....	67
5 ESTUDO DE CASO	70
5.1 EDIFÍCIOS ESTUDADOS E SUA LOCALIZAÇÃO.....	70
5.2 VISTORIAS/COLETA DE DADOS	72
5.3 MAPEAMENTO DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS.....	74
5.4 AVALIAÇÃO DA TEMPERATURA DE TRABALHO (TERMOGRAFIA INFRATERMELHA)	75
5.5 MÉTODO DA INCIDÊNCIA E DA INTENSIDADE.....	77
5.6 QUANTIFICAÇÃO DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS	77
5.7 MÉTODO DA PROBABILIDADE E DA SENSIBILIDADE	77
6 RESULTADOS E DISCUSSÕES	83
6.1 CONDICIONANTES CLIMÁTICOS LOCAIS	83
6.2 PANORAMA GERAL DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS OBSERVADAS	86
6.3 PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA DE MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS E SEU POTENCIAL DE DEGRADAÇÃO.....	96
6.4 DEGRADAÇÃO DAS REGIÕES TIPIFICADAS DA FACHADA	100
6.5 SENSIBILIDADE DA FACHADA À FORMAÇÃO DE MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA	109
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	114
7.1 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	116
REFERÊNCIAS.....	117
APÊNDICE A.1 – Quantificação de Manifestações Patológicas Por Tipo e Fachada – Método da Intensidade	126

APÊNDICE A.2 – Quantificação de Manifestações Patológicas Por Tipo e Fachada – Método da Incidência	127
APÊNDICE B.1 – Quantificação de manifestação patológica por Edificação e Fachada – Método da Intensidade	128
APÊNDICE B.2 – Quantificação de manifestação patológica por Edificação e Fachada – Método da Incidência	132
APÊNDICE C.1 – Quantificação de manifestação patológica por Tipo, Localização e Fachada – Método da Intensidade	136
APÊNDICE C.2 – Quantificação de manifestação patológica por Tipo, Localização e Fachada – Método da Incidência	140
APÊNDICE D – Faixa de Trabalho diária por fachada e Edifício	144
APÊNDICE E – Fichas de Inspeção	152

1 INTRODUÇÃO

De acordo com Richardson (1991) a principal função das edificações é proteger os ocupantes e equipamentos das intempéries do tempo, principalmente chuva, vento e temperaturas extremas.

Para que a edificação cumpra integralmente sua função é necessário que os sistemas que a compõe também se mantenham adequados ao uso. Terra (2001) citou que as paredes e seus revestimentos influenciam nas condições de habitabilidade e salubridade das edificações.

Segundo Silva *et al.* (2013), o revestimento externo funciona para edificação como a primeira camada para proteção contra agentes ambientais, e, portanto, deve ser um elemento que cumpra requisitos mínimos ou básicos visando um nível aceitável de desempenho e cumprimento da vida útil. Conforme definição da ABNT NBR 15575-1:2013, a vida útil é definida como o lapso temporal entre construção e término do uso em que determinada edificação e/ou seus sistemas deverão cumprir as exigências necessárias destacadas em projeto e posteriormente executadas na construção.

No Brasil, há preponderância na utilização de revestimentos argamassados como acabamento das fachadas de edifícios, em que, tal fato, é facilmente justificado pelo baixo custo quando comparado a outros tipos de revestimentos, bem como devido à cultura existente, claramente fundamentada em raízes portuguesas (SILVA, 2007).

Dorfman e Petrucci (1989) afirmaram que a presença de uma manifestação patológica gera declínio do desempenho funcional do Revestimento Argamassado de Fachada (RAF), somando-se, vias de regra, a um prejuízo adicional ao usuário, de origem simbólica e estética, motivado pela degradação da edificação e seus componentes.

As anomalias encontradas no RAF muitas vezes têm várias origens, porém, em determinado momento da edificação, ainda que se trate de um problema de pequena importância se tratado isoladamente, uma vez que atue no limite, se torna preponderante e gera o caso patológico (BAUER, 2017).

Berry (2014) *apud* Fox, Goodhew e Wilde (2016) sugeriu que as fachadas dos edifícios apresentam desempenho diferente, qual depende de sua orientação geográfica. Fox, Goodhew e Wilde (2016) atribuem tal distinção de comportamento em função das ações climáticas, provavelmente ocasionadas pela ação do vento, carga solar e exposição a chuva, que afetam uma fachada diferentemente de outra.

Ainda assim, anomalias térmicas em RAF podem ser encontradas até mesmo para aquelas fachadas que não estão expostas diretamente à irradiação solar, ou seja, sem fluxo

direto de calor. Isso se dá na presença de umidade em conjunto com fissuras e/ou descolamento do revestimento (TAKEDA; MAKER, 2018).

Diversas são as falhas que acometem o RAF, quais seguramente cabem destacar as falhas com causas por falhas em projeto, por ausência de conhecimento adequado frente as características dos materiais utilizados e/ou utilização de materiais inadequados, decorrentes de erros de execução e decorrentes de ausência de manutenção efetiva ou adequada (BAUER, 2017). Como exemplo, Bauer, Milhomem e Aidar (2018) citaram que as causas de fissuração nas fachadas podem ter origem construtiva ou associada a agentes de degradação.

A falta de conhecimento dos profissionais da cadeia produtiva também acarreta falhas e muitas vezes o projeto arquitetônico é fortemente responsável pela reincidência de problemas, uma vez que, partem do projeto arquitetônico soluções que não trazem resultados adequados na prática (FREITAS, 2012).

A variação dos efeitos climáticos influencia na durabilidade do RAF em face da sua constante interação. Mais especificamente no caso da temperatura, essas variações sazonais e/ou diárias poderão gerar tensões internas na argamassa que, com o tempo, culminará na formação gradual de microfissuras quais, quando progredidas para maior dimensão e quantidade, provocarão o declínio do desempenho do revestimento e consequente redução na vida útil (SENTENA et al 2018).

KOCÍ *et al.* (2017) citou que cada vez mais os projetos de edifícios têm considerado a estanqueidade da fachada frente à penetração da água da chuva, visando conferir durabilidade e condições de segurança interna aos apartamentos, bem como aprimorando o comportamento térmico desses edifícios.

1.1 OBJETIVOS

Para a estruturação deste trabalho divide-se os objetivos em dois tópicos: objetivo geral e objetivos específicos.

1.1.1 Objetivo Geral

O objetivo geral deste trabalho foi realizar a identificação, mapeamento e quantificação, das principais manifestações patológicas que acometem os 22 edifícios residenciais de múltiplos pavimentos do município de Fernandópolis-SP, Brasil, por meio da realização de inspeções nos edifícios que se enquadram no critério estabelecido.

1.1.2 Objetivos Específicos

Como objetivos específicos teve-se:

- Levantamento e reprodução gráfica das fachadas dos edifícios estudados;
- Elaboração de uma ficha de inspeção das edificações;
- Inspeção das edificações à fim de obter as informações acerca das manifestações patológicas incidentes;
- Pesquisa das informações climáticas dos últimos 5 anos para o município em estudo;
- Avaliação da temperatura de trabalho das fachadas em horários distintos (às 0h00min, 6h00min, 12h00min e 18h00min) com o auxílio de câmara termográfica;
- Comparação dos dados obtidos com outros estudos; e
- Elaboração de mapas padrão de degradação baseado nas manifestações patológicas observadas.

1.2 JUSTIFICATIVA

No Brasil, na maioria das construções é utilizado argamassa de revestimento tanto para revestimentos internos quanto externos, porém, pouca atenção é depositada ao controle tecnológico, qual associada a ausência de conhecimento técnico adequado na fabricação de argamassas, frequentemente ocasiona o surgimento de manifestações patológicas que comprometem a função do revestimento (STOLZ; MASUERO, 2015).

As diferentes formas de ataque ao RAF, quais sejam, físicos, mecânicos, químicos e biológicos, ocasionam deterioração prematura dos revestimentos de argamassa. Entretanto, a distinção dos mecanismos de degradação é minimamente simbólica e didática, pois tais fenômenos frequentemente sobrepõem-se, devendo, então, também ser considerada as interações (CARASEK, 2011).

Os vários fatores que afetam a durabilidade dos edifícios e seus subsistemas tais como o RAF, podem ser subdivididos em duas categorias: a primeira, relacionado com a durabilidade do sistema e a segunda, relacionada com a agressividade do meio ambiente (SOUZA *et al.*, 2018).

O mapeamento da degradação e de qualquer outro tipo de anomalias (manifestações patológicas) é uma ferramenta muito poderosa para o auxílio na construção de um banco de

dados entre laboratório e campo, para transformar dados da pesquisa em noções práticas úteis que se tornarão indutoras de ações de conservação adequadas (RODRIGUES, 2014).

Nesse sentido, conforme relatado por Gaspar e Brito (2005), por meio dos dados coletados é possível estabelecer conexões entre diferentes partes de uma fachada e os tipos mais prováveis de defeitos que ocorrem no revestimento da argamassa. Esses links podem ser expressos graficamente por meio de "mapas de padrões de degradação".

Maciel e Carvalho (2019) citaram que os sistemas construtivos de revestimento externo precisam ser avaliados especialmente em diferentes zonas climáticas de países em crescimento como o Brasil, qual devido à sua grande dimensão continental, o clima é bastante variado.

Devido à grande importância do RAF para o edifício, é necessário um estudo das manifestações patológicas que venham contribuir para a degradação ao longo da vida útil, que tendem a ser minimizadas quando previstas durante o projeto ou execução do revestimento (POSTINGHER *et al.*, 2019).

Em um ambiente construído, a radiação solar afeta principalmente as superfícies horizontais e as fachadas do edifício. Em geral, arquitetos e planejadores urbanos consideram as características funcionais e estéticas do material como mais relevantes e, devido a isso, há foco principalmente nas opções de design, depositando menos atenção às performances termo-físicas (FABBRI *et al.*, 2020).

Carasek (2011) citou que efeitos nocivos observados em RAF, como degradação, formação de vesículas, descolamentos, fissuração, porosidade e permeabilidade elevadas são, geralmente, as formas de manifestação dos problemas patológicos.

Nos últimos anos, várias pesquisas vêm sendo realizadas no intuito de desenvolver e/ou aperfeiçoar métodos para prever a vida útil dos edifícios e/ou seus sistemas, bem como fornecer técnicas de prevenção e reabilitação de edificações (FLORES-COLEN; BRITO, 2010; SILVA *et al.*, 2013; VIEIRA *et al.*, 2015; SILVA; BRITO; GASPAS, 2015; CARVALHO; FLORES-COLEN; FARIA, 2015; SILVA; GASPAS; BRITO, 2016; SILVA; BRITO; GASPAS, 2018; CHARISI *et al.*, 2018; SOUZA *et al.*, 2018; FERREIRA *et al.*, 2019; ANSAH *et al.*, 2020; SAVIZ; LUC; SAEED, 2020).

Nesses variados estudos realizados até então, diversas variáveis dos métodos desenvolvidos encontram-se relacionadas com as manifestações patológicas encontradas nas edificações de determinado local ou região.

A ausência de dados concisos sobre a origem dos problemas patológicos, as formas mais comuns de manifestação bem como a ausência de registro e divulgação dos dados

retardam o desenvolvimento e aperfeiçoamento das técnicas de projetar e construir, prejudicando potencialmente os profissionais mais jovens da cadeia construtiva e assim, não evitam que repetidos erros já ocorridos no passado incorram novamente (THOMAZ, 2020).

Foi verificado nas edificações residenciais de múltiplos pavimentos do município de Fernandópolis-SP que há similaridades relativas ao sistema construtivo e/ou materiais de revestimento. Em diversas dessas edificações há a presença de manifestações patológicas no RAF.

Neste sentido, a informação relativa à predominância de manifestações patológicas existentes e temperatura de trabalho das fachadas associadas ao estudo do clima, configuração estética da fachada e localização da edificação poderá contribuir na aplicação dos modelos desenvolvidos em pesquisas recentes, bem como oferecer informações para realização novos estudos, quais visarão oferecer maior segurança na tomada de decisões pelos profissionais envolvidos, traduzida em soluções mais assertivas na reabilitação de edificações antigas e na construção de novas edificações.

A possibilidade de redução de uma demanda de custo, tempo e desgaste emocional gerado por problemas patológicos também evidenciam a necessidade de um estudo mais adequado/aprofundado em revestimentos argamassados de fachada para esta região.

1.3 ESTRUTURAÇÃO DO TRABALHO

O primeiro capítulo apresenta introdução ao tema, promovendo uma abordagem generalista sobre o assunto em pauta, apresentação dos objetivos gerais e específicos, bem como a descrição da estruturação e delimitação do trabalho.

No segundo capítulo é iniciada a revisão bibliográfica, descrevendo sobre a classificação e utilização das argamassas, composição das argamassas bem como as propriedades e recomendações de desempenho requerido pelo revestimento.

No capítulo 3 a abordagem é sobre a degradação das fachadas. Nesta seção são apresentados os fatores de degradação, descrevendo a degradação devido a fatores internos da própria argamassa, degradação devido a umidade, degradação devido à temperatura e degradação devido a contaminação atmosférica.

No capítulo 4 são apresentadas as manifestações patológicas mais incidentes em RAF, em que é descrito sobre trincas, fissuras, manchas e descolamentos.

No quinto capítulo é apresentado o estudo de caso realizado, destacando a metodologia aplicada para a coleta de informações, realização da vistoria, mapeamento e

quantificação das manifestações patológicas, medição da temperatura de trabalho superficial e as técnicas para elaboração dos mapas padrão de degradação.

No capítulo 6 apresenta-se os resultados da pesquisa, bem como realizou-se uma discussão/comparação de resultados obtidos.

No sétimo capítulo consta as considerações finais, bem como a apresentação de propostas para trabalhos futuros e a contribuição científica.

1.4 DELIMITAÇÃO DO TRABALHO

As manifestações patológicas abordadas e que constam nessa dissertação referem-se àquelas que incidem com mais frequência nas edificações residenciais de múltiplos pavimentos do município de Fernandópolis-SP, cujo clima é tropical semiúmido, com inverno seco e verão chuvoso, com oscilações bruscas de temperatura durante o ano. Desse modo, exclui-se as manifestações patológicas menos frequentes e/ou mais remotas.

Não foi objetivo do trabalho a avaliação dos materiais constituintes da argamassa, traço e proporções empregados, método executivo, propriedades da argamassa e espessura do revestimento.

A abordagem sobre as manifestações patológicas encontradas refere-se exclusivamente ao revestimento argamassado externo, desprezando defeitos encontrados em pintura e/ou outro revestimento externo que não argamassado.

O trabalho limitou-se ao levantamento e mapeamento das manifestações patológicas incidentes no RAF, não objetivando abordar sobre os métodos de correção dos defeitos encontrados, tampouco destacando as origens das manifestações patológicas, mas tão somente direcionando para as possíveis causas e possíveis soluções para os problemas. Ressalta-se que o presente trabalho trata-se de um estudo de caso para o município de Fernandópolis-SP. Vez que os resultados obtidos dependem significativamente da configuração estética da fachada e condicionantes climáticos da localização, variações significativas de outros estudos podem ocorrer.

2 CARACTERIZAÇÃO DOS REVESTIMENTOS ARGAMASSADOS DE FACHADA (RAF)

2.1 CLASSIFICAÇÃO E UTILIZAÇÃO DE ARGAMASSAS

Ao longo do tempo a produção e fabricação de argamassas passaram por diversos avanços tecnológicos, alterando e ajustando a proporção entre os materiais que compõe a argamassa, conforme a aplicação a ser realizada.

Deste modo, os materiais que compõem as argamassas e suas proporções são definidos em função do uso ao qual será dado à argamassa e a função que a mesma deverá cumprir, tais como impermeabilização, regularização, acabamento, dentre outros.

A ABNT NBR 13529:2013 traz diversas definições acerca de argamassas, sua aplicação e a(s) propriedade(s) específica(s) das argamassas em função da sua aplicação, resumidamente apresentada no Quadro 1.

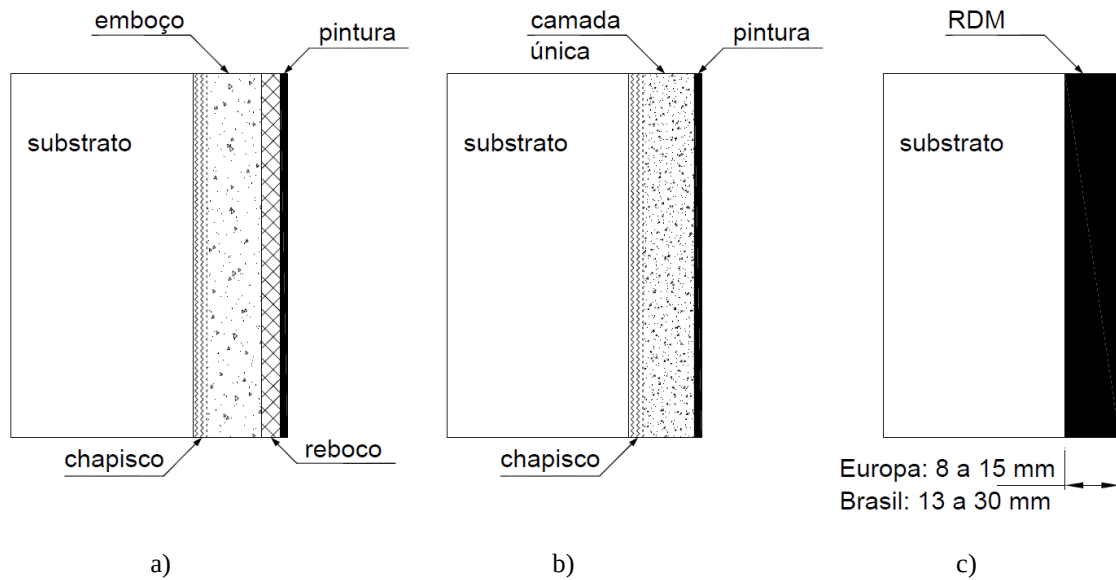
Quadro 1 – Tipos de argamassa e principais propriedades desejáveis (relativo ao uso)

Tipo/uso da argamassa	Propriedade(s) Específica(s)
Revestimento	Aderência e endurecimento
Comum	Varia de acordo com a proporção e o tipo de aglomerante utilizado
Aditivada	Melhoria das propriedades no estado fresco ou endurecido
Colante	Efeito Adesivo
Rejuntamento	Preenchimento de juntas entre peças de revestimentos
Proteção Radiológica	Impede a passagem de radiações nocivas à saúde
Hidrófuga	Redução da capilaridade e ou permeabilidade por uso de aditivo hidrofugante, sem que dificulte a difusão do vapor de água
Impermeabilização	Estanqueidade à água
Termoisolante	Menor condutividade térmica
Refratária	Maior resistência a alta temperatura
Acústica	Proporciona menor propagação do som

Fonte: ABNT NBR 13529:2013, adaptada por Spósito (2020)

Tradicionalmente, o RAF é composto de um conjunto de camadas superpostas sequencialmente, na ordem chapisco, emboço e reboco, aplicados sobre uma base (substrato), geralmente consoante das alvenarias de vedação e/ou sistema estrutural (vigas, pilares e lajes), sendo que é observado algumas variações dessa tradicional composição, variando de região para região. Na Figura 1 é apresentado as diferentes alternativas para execução de um revestimento de parede.

Figura 1 – Alternativas para execução de revestimento argamassado de parede.



Na figura: a) emboço + reboco + pintura; b) camada única + pintura; c) revestimento decorativo monocamada (RDM)

Fonte: Carasek (2010)

Chapisco

Para Carasek (2010) o chapisco trata-se de uma camada de preparação da base, com objetivo de uniformizar a superfície frente à absorção de água, bem como melhorar a aderência da argamassa ao substrato, qual pode ser aplicado de forma contínua ou não.

Emboço

Trata-se de camada de argamassa com finalidade de cobrir e uniformizar a base, melhorando os aspectos da superfície do paramento e, não obstante, permitindo uma rugosidade adequada para então ser aplicada outra camada, qual seja, de reboco ou de revestimento decorativo (CARASEK, 2010).

Reboco

Constitui-se de camada de argamassa aplicada sobre o emboço, com finalidade de cobrir a camada inferior bem como conferir superfície lisa e visualmente adequada, com possibilidade de ser aplicado ainda outro revestimento decorativo como a pintura, por exemplo, ou então que seja utilizado como acabamento final (CARASEK, 2010).

Camada única

Tem objetivo muito semelhante ao do reboco, com diferença de que trata-se de uma camada única, com finalidade decorativa, também com possibilidade de receber outro revestimento decorativo como a pintura, por exemplo, ou então constituir-se de acabamento final. Tal alternativa popularmente é denominada “massa única” ou “reboco paulista”, qual tem representado a alternativa mais empregada no Brasil atualmente (CARASEK, 2010).

Revestimento Decorativo Monocamada (RDM)

A argamassa do RDM tem função e objetivo decorativo e constitui camada final, tal como reboco e camada única, com grande disseminação na Europa. A grande diferença deste para os pares concorrentes se dá na forma de fornecimento, qual representa um produto industrializado, com diferentes compósitos de acordo com critérios dos fabricantes, comumente compostos por cal hidratada, cimento branco, agregados de origens diversas (variação de natureza), pigmentos inorgânicos, fungicidas, além de diversos aditivos (CARASEK, 2010). No Quadro 2 é apresentado a atual preconização normativa referente as espessuras de revestimentos.

Quadro 2 – Espessuras admissíveis para revestimento argamassado.

Revestimento	Espessura (e) em milímetros
Parede interna	$5 \leq e \leq 20$
Parede externa	$20 \leq e \leq 30$
Tetos interno e externo	$e \leq 20$

Fonte: ABNT NBR 13749:2013

2.2 COMPOSIÇÃO DO RAF

A ABNT NBR 13529:2013 classifica as argamassas de revestimento de acordo com a sua natureza, tipo de número de aglomerantes. No Quadro 3 apresenta-se a classificação das argamassas de revestimento.

Quadro 3 – Classificação das argamassas de revestimento.

Classificação	Definição
Argamassa aérea	Preparada com aglomerante(s) aéreo(s)
Argamassa hidráulica	Preparada com aglomerante(s) hidráulicos
Argamassa de cal	Prepara com cal como único aglomerante
Argamassa de cimento	Preparada com cimento como único aglomerante
Argamassa de gesso	Preparada com gesso
Argamassa de cimento e cal	Preparada com cimento e cal como aglomerantes
Argamassa mista	Preparada com mais de um aglomerante
Argamassa simples	Preparada com um único aglomerante

Fonte: ABNT NBR 13529:2013, adaptada pelo Autor

Os aglomerantes dispõem de função ímpar na matriz das argamassas e concretos, cuja principal função é garantir a união entre os grãos dos agregados. Desse modo, trata-se material ligante e geralmente pulverulentos (PAGOTO, 2018). Nas argamassas de revestimento comumente é empregado dois tipos de aglomerantes, o cimento e a cal, qual objetivo principal de concernir maior plasticidade e trabalhabilidade à mistura.

Cimento Portland

O cimento Portland trata-se de cimento hidráulico consoante de um material seco, finamente pulverizado pela pulverização de clínquer, constituído essencialmente de silicatos reativos de cálcio (silicatos hidráulicos de cálcio, sulfato de cálcio natural e outras adições que visam modificar as propriedades e facilitar o emprego) (BAUER, 2018; MEHTA e MONTEIRO, 2014; NEVILLE e BROOKS, 2013).

Cal

Cal é o nome genérico dado a um aglomerante simples, resultado da calcinação de rochas calcárias, compostas basicamente por carbonatos de cálcio (CaCO_3) e/ou dolomito ($\text{MgCO}_3 \cdot \text{CaCO}_3$ com proporção máxima de 1Ca:1Mg,) com variedades distintas, cujas características resultam da natureza da matéria-prima utilizada e da forma de processamento realizado (BAUER, 2000; CINCOTTO; QUARCIONI; JOHN, 2010; RIBEIRO; PINTO; STARLING, 2015).

Agregado Miúdo

Os agregados são materiais relativamente baratos e que não entram em complexas reações químicas com a água e, portanto, são comumente tratados como material de enchimento inerte para concreto e argamassas (MEHTA; MONTEIRO, 2014).

Água de Emassamento

A qualidade da água é de extrema importância para a fabricação das argamassas e concretos pois, impurezas presentes na água poderão influenciar na pega do cimento, afetando negativamente a resistência do concreto, bem como ocasionar manchamento superficial. Via de regra, a utilização de água potável é segura, porém, não obstante, água não potável também

pode atingir resultados satisfatórios para a produção de concretos e argamassas (NEVILLE; BROOKS, 2013).

Aditivos

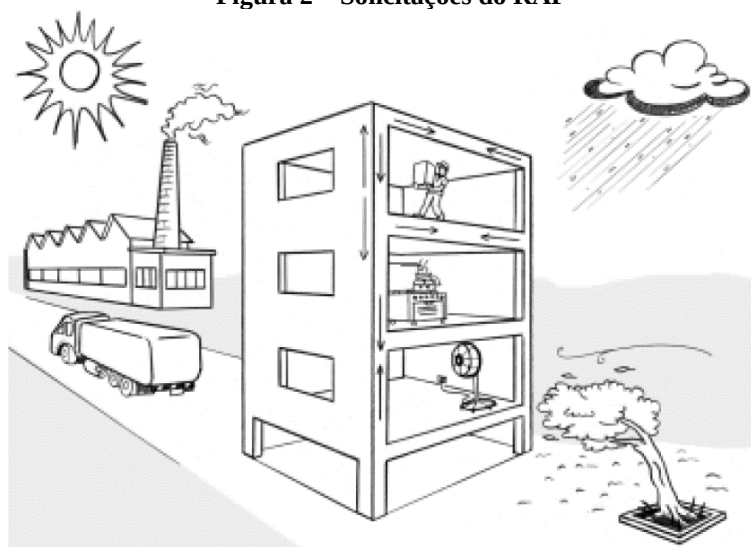
Bauer (2018) definiu aditivos como sendo todo e qualquer produto não indispensável a composição, qual, quando colocado na betoneira faz aparecer ou reforça certas características. Segundo a norma ASTM C125:2018, aditivo é todo e qualquer material que não seja aglomerante, agregado ou água, utilizado como ingrediente na fabricação de concreto ou argamassa, antes ou durante a mistura.

2.3 PROPRIEDADES E RECOMENDAÇÕES DE DESEMPENHO DO RAF

O RAF dispõe de diversas funções importantes para a edificação, destacando a proteção dos elementos de vedação frente à exposição de agentes externos agressivos; auxílio às vedações frente ao isolamento térmico e acústico; auxílio às vedações frente à estanqueidade à água e gases; conceder superfície plana aos elementos de vedação permitindo uma base plana e adequada para demais camadas de revestimento, bem como dispor de contribuição estética para a fachada da edificação (ABCP, 2002; CARASEK, 2010; BAÍA E SABBATINI, 2008).

Visando o cumprimento adequado das funções do RAF, as características e propriedades da argamassa devem ser compatíveis com suas condições de exposição, execução, natureza da base, especificações de desempenho e acabamento final previsto. Para tal, a argamassa deverá dispor de resistência mecânica adequada, ter dosagem adequada e caso coloridas, o pigmento deve resistir à ação ultravioleta e à alcalinidade da argamassa (ABCP, 2002; ABNT NBR 13749:2013). Na Figura 2 é apresentado um esquema representativo das solicitações quais o RAF está sujeito.

Figura 2 – Solicitações do RAF



Fonte: ABCP (2002)

Desse modo, percebe-se que as funções devem ser cumpridas à risca para que não incorram danos à edificação ou aos seus usuários. Na última década, as preocupações relativas ao desempenho das edificações e seus sistemas cresceram exponencialmente, muitas pesquisas nessa área foram realizadas, gerando uma mudança de paradigma no Brasil, quando da atualização das já não tão novas ABNT NBR 6118:2014 e ABNT NBR 15575-1:2013, quais visaram enfatizar ainda mais as questões relativas à durabilidade e ductilidade das edificações e seus sistemas, estabelecendo inclusive critérios de desempenho, de durabilidade e de vida útil. O Quadro 4 apresenta as definições importantes ao RAF apontadas pela ABNT NBR 15575-1:2013.

Quadro 4 – Conceitos e Definições relativo à Desempenho e Durabilidade

Conceitos	Definição
Agente de degradação	Tudo aquilo que age sobre um sistema, contribuindo para reduzir seu desempenho
Crítérios de desempenho	Especificações quantitativas dos requisitos de desempenho, expressos em termos de quantidades mensuráveis, a fim de que possam ser objetivamente determinados
Degradação	Redução do desempenho devido à atuação de um ou de vários agentes de degradação
Desempenho	Comportamento em uso de uma edificação e de seus sistemas
Durabilidade	Capacidade da edificação ou de seus sistemas de desempenhar suas funções, ao longo do tempo e sob condições de uso e manutenção especificadas no manual de uso, operação e manutenção
Requisitos de desempenho	Condições que expressam qualitativamente os atributos que a edificação habitacional e seus sistemas devem possuir, a fim de que possam atender aos requisitos do usuário
Vida útil (VU)	Período de tempo em que um edifício e/ou seus sistemas se prestam às atividades para as quais foram projetados e construídos, com atendimento dos níveis de desempenho, considerando a periodicidade e a correta execução dos processos de manutenção
Vida útil de Projeto (VUP)	Período estimado de tempo para o qual um sistema é projetado, a fim de atender aos requisitos de desempenho, considerando o atendimento aos requisitos das normas aplicáveis, o estágio do conhecimento no momento do projeto e supondo o atendimento da periodicidade e correta execução dos processos de manutenção

Fonte: ABNT NBR 15575-1 (2013), adaptada pelo Autor

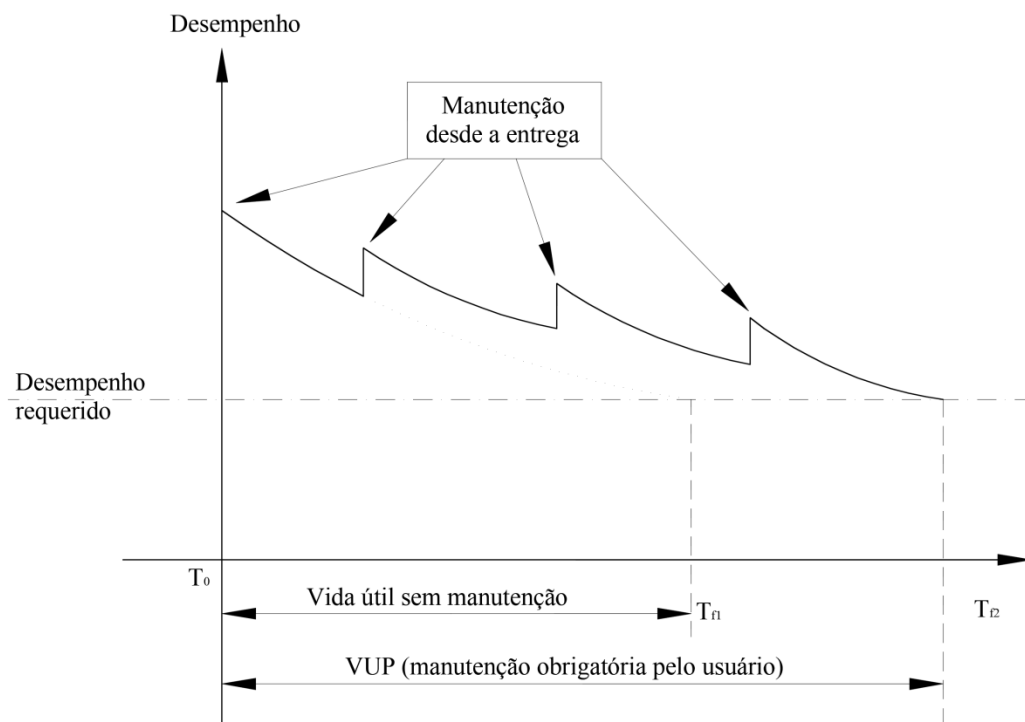
É importante ressaltar que uma edificação deve manter seus sistemas adequados e funcionais, desde que observadas as condições mínimas e periódicas de manutenção e conservação, ao longo de toda a vida útil definida em projeto.

Nesse contexto, a ABNT NBR 15575-4: 2013 cita que o SVVIE com ou sem função estrutural deve ser isento de trincas ou fissuras, bem como evitar a penetração de água no interior da edificação, dentre diversas outras propriedades requeridas.

Com relação ao RAF, inclusive molduras, demais componentes decorativos e cobre muros, é estabelecido VUP mínima como ≥ 20 anos e superior como ≥ 30 anos (ABNT NBR 15575-1, 2013).

Acerca da relação entre desempenho e vida útil da edificação ou sistema, a Figura 3 demonstra esta relação, onde é possível verificar que, se realizadas as manutenções de forma correta o sistema atinge a VUP definida e, caso contrário, há um decréscimo significativo na vida útil.

Figura 3 – Diagrama desempenho versus vida útil



Fonte: ABNT NBR 15575-1 (2013)

Carasek (2010) definiu que as propriedades essenciais das argamassas para obtenção de um bom desempenho são: trabalhabilidade, consistência, plasticidade, adesão, retração, aderência, permeabilidade à água, resistência mecânica (principalmente a superficial) e

capacidade de absorver deformações. No Quadro 5 é apresentado as principais funções relativas a cada uma das camadas do RAF.

Quadro 5 – Principais funções das camadas de RAF

Camada	Função	Principais requisitos/propriedades
Chapisco	➤ Garantir aderência entre a base e o revestimento de argamassa; ➤ Contribuir com a estanqueidade da vedação	➤ Aderência
Emboço ou camada única	➤ Proteger a alvenaria e a estrutura contra a ação do intemperismo; ➤ Integrar o sistema de vedação dos edifícios contribuindo com diversas funções (estanqueidade, dentre outros); ➤ Regularizar a superfície dos elementos de vedação e servir como base para acabamentos decorativos	➤ Trabalhabilidade (consistência, plasticidade e adesão inicial); ➤ Baixa retração; ➤ Aderência; ➤ Baixa permeabilidade à água; ➤ Capacidade de absorver deformações; ➤ Resistência mecânica

Fonte: Carasek (2010)

Trabalhabilidade

Trata-se de propriedade desejável às argamassas para revestimento em estado fresco, qual determina o grau de facilidade para mistura, transporte, aplicação, consolidação e acabamento para uma condição homogênea (PCA, 1975; Carasek, 2010).

Consistência

PCA (1975) definiu consistência como sendo o grau de trabalhabilidade de uma argamassa. Também pode ser entendida como a capacidade de uma mistura de base cimentícia fluir ou dispor de mobilidade relativa em estado fresco (ASTM C125:2018).

Plasticidade

A plasticidade representa a propriedade na qual a argamassa conserva-se deformada, de modo irreversível, quando submetida à uma deformação imposta. Basicamente a plasticidade sofre influência dos tipos e quantidade de aglomerantes e agregados, tempo e intensidade de mistura bem como a presença de aditivos (CARASEK, 2010).

Retenção à água

Refere-se a propriedade desejável no estado fresco qual, quando exposta às condições ambientais, mantenha a água de emassamento retida, perdendo pouca água e proporcionando a pega e endurecimento da argamassa (SANTOS, 2009).

Coesão

A coesão representa a atração entre partículas sólidas da argamassa e as ligações químicas da pasta aglomerante, mediante a atuação de forças físicas de atração (CARASEK, 2010).

Exsudação

Trata-se de uma tendência física de separação da água (pasta) da argamassa, motivadas por efeitos gravitacional, traduzidos no deslocamento do gravitacional dos agregados e anti-gravitacional da água. Tal situação é mais comumente observada em argamassas de consistência fluída (CARASEK, 2010).

Densidade de massa

A densidade de massa ou massa específica das argamassas é obtida em função da mistura, levando em consideração o teor de ar incorporado e as massas específicas dos agregados utilizados. A relação obtida entre a massa da argamassa e seu respectivo volume é denominado densidade de massa, qual pode ser relativa (massa unitária) ou absoluta (BAÍA; SABBATINI, 2008).

Adesão Inicial

A união inicial da argamassa em seu estado fresco ao paramento, comumente denominada também como “pegajosidade”, refere-se a adesão inicial. Essa é uma propriedade desejável à argamassa do RAF qual interliga-se com a ancoragem/adesão da argamassa ao substrato, motivadas pela entrada da pasta junto aos poros, reentrâncias e saliências e consequente endurecimento da pasta (BAÍA; SABBATINI, 2008).

Retração

Em matrizes cimentícias comumente observa-se uma variação volumétrica da pasta aglomerante, a qual denomina-se retração. A variação volumétrica devido a fatores climáticos pode ser observada desde a aplicação ao fim da vida útil da argamassa, em estado fresco e endurecido, respectivamente. A retração [baixa] é propriedade desejável às argamassas de RAF, vez que desempenha papel ímpar frente à ação externa, estanqueidade e durabilidade do edifício (CARASEK, 2010).

Capacidade de Aderência

Uma vez aderida ao substrato, a argamassa do RAF sofrerá solicitações devido a agentes externos que causarão tensões normais e tangenciais entre a interface com o paramento. Devido a isso, é importante que a argamassa disponha de propriedade de aderência resistindo a tais tensões. Essa aderência é desenvolvida pelo fenômeno destacado na adesão inicial, quer seja pela ancoragem da pasta aos poros, quer seja por efeito de ancoragem mecânica junto à saliências e reentrâncias (ABCP, 2002).

Resistência Mecânica

Dentre diversos fatores que geram solicitações à argamassa do RAF, destacam-se os esforços de abrasão superficial, cargas de impacto e movimentações higrotérmicas. Desse modo, é imprescindível que a argamassa disponha de resistência mecânica adequada, qual seja, à tração, à compressão e ao cisalhamento, para que tais solicitações sejam absorvidas sem o surgimento do caso patológico (ABCP, 2002).

Capacidade de absorver deformações

Denomina-se capacidade de absorver deformações àquela propriedade que o RAF deve dispor para que, quando solicitado à esforços externos intrínsecos ou extrínsecos, do próprio revestimento ou base, respectivamente, não sofra ruptura ou fissura, bem como não perca a aderência (ABCP, 2002; BAÍA e SABBATINI, 2008).

Estanqueidade

Estanqueidade refere-se a propriedade da argamassa do RAF a permanecer estanque, sem absorver umidade proveniente das intempéries e transferi-la à base, sendo que o grau de proteção da base relaciona-se com tal capacidade. Essa é uma propriedade desejável para estes tipos de argamassas, na qual se relaciona com a capacidade de absorção por capilaridade da argamassa, por sua estrutura porosa e muitas vezes fissurada (ABCP, 2002).

Propriedades da superfície

Vez que o RAF se trata de camada final de acabamento ou pré-final (quando há pintura ou revestimento aplicado), as propriedades de superfície (rugosidade e porosidade) são extremamente importantes para tal tipo de argamassa, na qual além da função estética que desempenha, também influencia na estanqueidade, resistência mecânica e durabilidade. É importante observar que a argamassa deve ser compatível quimicamente com o material que será aplicado, quer seja pintura ou qualquer outro tipo de revestimento decorativo (ABCP, 2002).

Durabilidade

A ABCP (2002) citou que o correto e adequado desempenho da argamassa frente às solicitações ao longo de toda a vida útil do RAF é o que representará a durabilidade do sistema. Trata-se de propriedade bastante complexa na qual procedimentos e medidas adequadas tomadas desde a concepção (planejamento e projeto) até a execução do empreendimento e uso final.

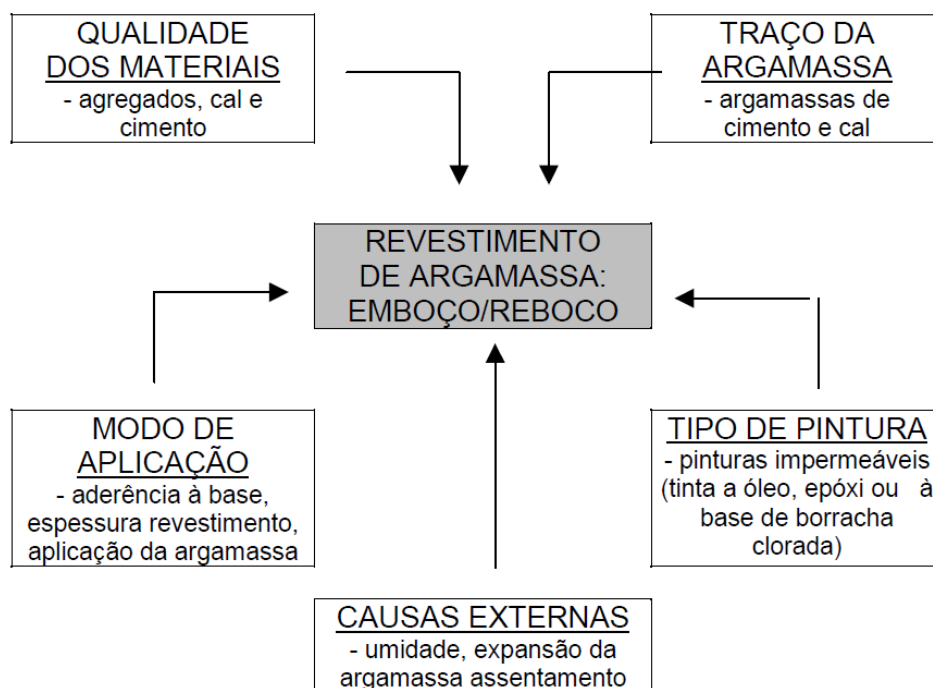
Acerca deste tema, a ABNT NBR 15575-1:2013 cita por diversas vezes as preocupações relativas à durabilidade, vida útil e manutenibilidade, enfatizando que os critérios que devem ser tomados para o cumprimento da vida útil da edificação e seus sistemas, devem ser previstos na etapa de projeto.

3 DEGRADAÇÃO DAS FACHADAS

As variadas formas de ataque (físicas, mecânicas, químicas e biológicas) que acometem o RAF é o que ocasiona a degradação prematura desse sistema (CARASEK, 2011). Nesse contexto, Helene e Terzian (1992) citaram que a origem dos problemas patológicos está distribuída nas diversas etapas que englobam o processo construtivo e uso das edificações, podendo ser dividido em cinco grupos, quais são: planejamento, projeto, materiais, execução e uso.

Cincotto (1988) destacou 5 causas que motivam casos patológicos em RAF, quais são em virtude da qualidade dos materiais empregados; do traço da argamassa utilizado; da forma de aplicação do revestimento realizado; do material de pintura empregado e devido a causas externas ao revestimento, conforme destacado na Figura 4.

Figura 4 – Causas das manifestações patológicas em RAF



Fonte: Cincotto (1988) adaptado por SEGAT (2005)

Relativamente à patologia das argamassas de revestimento, Carasek (2010) definiu que os problemas patológicos podem ser classificados de acordo com a fonte causadora, destacando que a deterioração do revestimento argamassado pode ocorrer tanto por fatores externos quanto por fatores internos à própria argamassa, salientando:

- **Fatores internos:** são importantes os materiais que compõem a mistura, principalmente os de qualidade duvidosa; o proporcionamento utilizado (traço ou composição); bem como o método de execução empregado.
- **Fatores externos:** exposição do RAF à ação de agentes atmosféricos, quais sejam, umidade proveniente do clima e chuva, radiação solar, poluição atmosférica, dentre outras.

Dos fatores externos que mais frequentemente comprometem a durabilidade do RAF destacam-se: movimentações de origem higrotérmica, imposta por forças externas, espessura executada do revestimento bem como a cultura e proliferação de microrganismos (ABCP, 2002; BAÍA; SABBATINI, 2008).

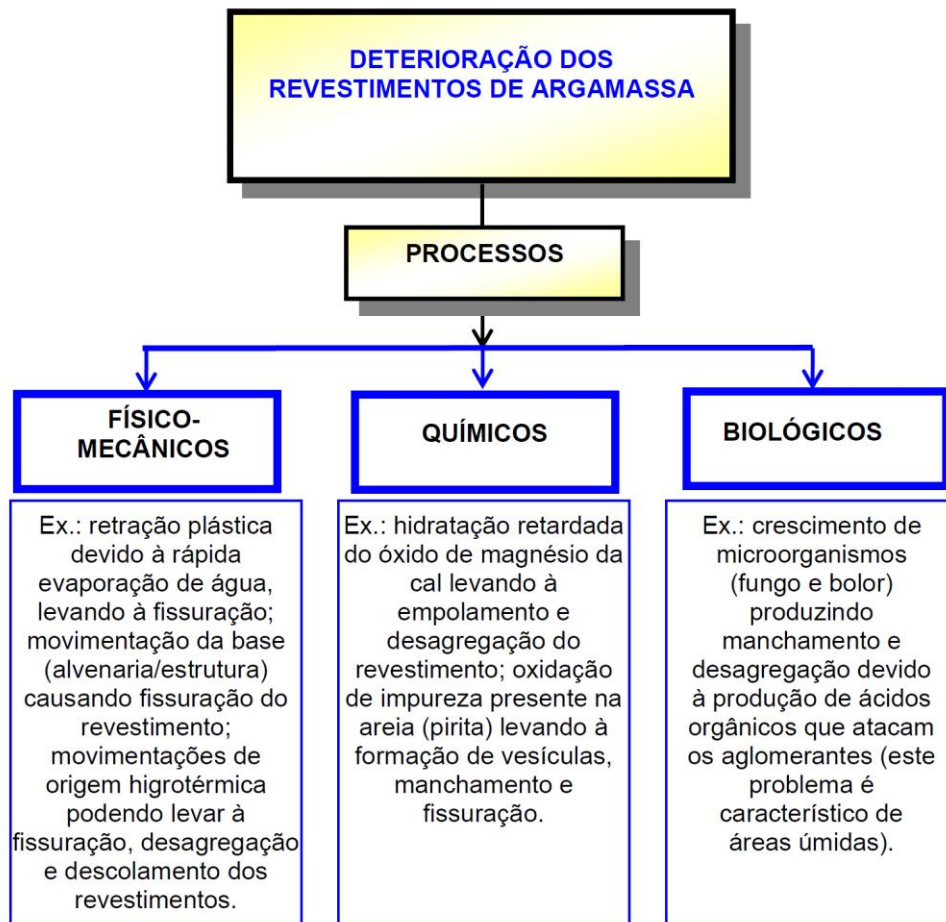
Os grupos de fatores associados ao meio ambiente (fatores atmosféricos), que incluem temperatura, radiação solar, poluentes do ar e umidade proveniente da chuva e gelo, atuam diretamente nas edificações e agride prioritariamente o RAF. Tais fatores não são constantes pois, em função das estações do ano e da localização geográfica do empreendimento há variações, que podem gerar tensões e conseqüentemente produzir uma variação dimensional do material (RESENDE; BARROS; CAMPOS, 2001).

Na elaboração de um projeto para uma edificação as variáveis climáticas (umidade proveniente do clima e chuva, radiação solar, vento e afins) da região devem ser consideradas e analisadas pois é essencial o conhecimento dessas variáveis para que seja elaborado um projeto adequado à realidade do local, considerando todos os efeitos e agentes agressivos. Vez que seja considerado e previstos soluções ideais para a edificação, certamente culminará em maior e mais adequado conforto ao ocupante (LAMBERTS; DUTRA; PEREIRA, 2014).

Todos esses fatores citados são extremamente importantes pois na maioria dos casos a associação de um ou mais fatores contribuirá para a potencialização da deterioração do RAF (CARASEK, 2011).

Além disso, Carasek (2011) citou que normalmente os problemas existentes no RAF comprometem não só a saúde da edificação, mas também representa efeitos nocivos à saúde dos usuários. Destacam-se nesse grupo de manifestações patológicas a desagregação, descolamento, vesículas, fissuração e aumento da porosidade e permeabilidade. Dessa forma, a Figura 5 apresenta um resumo dos processos de deterioração dos revestimentos de argamassa.

Figura 5 – Resumo geral dos processos de deterioração do RAF



Fonte: Carasek (2011)

Devido a isso, é importante que seja destacado os aspectos ligados aos fatores internos da própria argamassa na durabilidade do RAF, antes de realizar qualquer abordagem sobre os agentes externos de degradação.

3.1 MECANISMOS DE DEGRADAÇÃO DEVIDO À FATORES INTERNOS DA PRÓPRIA ARGAMASSA

Os fatores internos da própria argamassa assim como os externos, têm grande relevância na durabilidade do RAF, pois ao se pensar em dano ao revestimento (manifestação patológica) e, conseqüentemente em perda de desempenho, a origem dos problemas patológicos podem e eventualmente será uma sobreposição de efeitos nocivos que, atuando em conjunto, trabalham no sentido de potencializar a degradação do RAF.

Causas decorrentes da qualidade dos materiais utilizados

Basicamente a mistura de argamassa para revestimento é composta de cimento, cal, agregados e água, podendo-se, em alguns casos, haver adições e/ou aditivos. Quanto ao tipo de cimento utilizado na mistura, embora não haja restrições a qualquer tipo, a finura é propriedade importante, a qual regulará os níveis de retração por secagem (CINCOTTO, 1988; CARASEK, 2011).

Carasek (2011) destacou que o problema relacionado à cal está interligado com a quantidade de óxidos não hidratados em teor excessivo. Não diferentemente, Cincotto (1988) citou que a extinção incompleta da cal virgem em ambiente fabril ou ainda no amassamento em canteiro de obras, ocasiona, posteriormente à aplicação da argamassa, aumento de volume em virtude da hidratação retardada de cales, assim como observado por Thomaz (2020) e Bauer (2017).

Particularmente aos agregados, comumente é mais utilizado nos processos construtivos a areia natural de origem quartzosa, entretanto, a presença de impurezas, principalmente elementos aglomerados de origem argilosa, tais como a pirita, mica, concreções ferruginosas e matéria orgânica, tendem a causar prejuízos a argamassa. Também se destaca a composição mineralógica do agregado, qual, quando reativo, também pode gerar problemas patológicos traduzidos por reações álcali-agregado (CARASEK, 2011; CINCOTTO, 1988).

Quanto aos aditivos, tal como as adições, objetiva melhorar alguma propriedade da argamassa, tanto no estado fresco quanto endurecido. No entanto, algumas vezes por incompatibilidade química ou uso inadequado, também pode gerar o caso patológico, quer seja por uma perda de aderência ao substrato, quer seja pela formação de sais solúveis (CARASEK, 2011).

Causas decorrentes do traço de argamassa

Com relação ao traço, Cincotto (1988) citou que em argamassas de cimento, há maior incidência de casos patológicos em camadas de regularização de superfície (emboço) excessivamente rica em cimento (proporções inadequadas), enquanto que, em argamassas de cal, os casos patológicos são mais frequentes observados em argamassas com pouca resistência mecânica, ocasionadas notadamente por proporcionamento inadequado entre os constituintes. Destaca-se nesses casos, argamassas com pouco teor de cimento (argamassa

magra) motivam uma fraca aderência ao substrato, ou quando relacionadas à carbonatação insuficiente da cal, proporcionada por camadas espessas de revestimento.

Causas decorrentes do modo de aplicação do revestimento

De acordo com Cincotto (1988), os casos patológicos em virtude da forma de aplicação do revestimento manifestam-se por três situações, quais são: aderência à base, espessura do revestimento e aplicação da argamassa.

- **Aderência à base:** É estritamente necessário que haja condições de aderência do revestimento à base, a qual deverá dispor de homogeneidade quanto a rugosidade e capacidade de absorção para que seja possível atingir tais condições;
- **Espessura do revestimento:** As camadas do revestimento devem dispor de espessura adequada, vez que camadas muito espessas prejudicam a absorção de movimentações estruturais (com mais frequência observado no emboço) bem como dificultam a carbonatação (com maior frequência no reboco); e
- **Aplicação da argamassa:** Quando da aplicação da argamassa o tempo de secagem e endurecimento da camada anterior deve ser totalmente respeitado, sendo que, o não cumprimento desse tempo ou então no alisamento intenso do reboco, faz surgir uma película de carbonato, a qual impedirá o endurecimento eficaz da camada do RAF.

Causas decorrentes do tipo de pintura

A carbonatação da argamassa é extremamente importante para que permita ao RAF dispor das propriedades necessárias. Entretanto, muitas vezes é aplicado prematuramente pinturas que impedem que ocorra a carbonatação, prejudicando significativamente a resistência e consequentemente ocasionando o caso patológico. Observa-se tal fenômeno quando no emprego precoce de tintas a óleo ou então a base de borracha clorada e epóxi (CINCOTTO, 1988).

3.2 MECANISMOS DE DEGRADAÇÃO DEVIDO A UMIDADE

A água a temperatura ambiente possui 50% das pontes de hidrogênio rompidas, sendo que, materiais com estado de ligações rompidas apresentam cargas superficiais desequilibradas, que promovem energia de superfície. Esta energia em líquidos gera tensão superficial, qual é responsável pelo grande número de moléculas aderirem entre si (MEHTA; MONTEIRO, 2014).

Mehta e Monteiro (2014) citaram também que a energia superficial devido a cargas desequilibradas em sólidos depende da área superficial, qual é alta quando há numerosos poros finos presentes. Uma vez que a água é capaz de permear por esses microporos, e se as forças de atração são suficientes para romper a tensão superficial da água e orientar as moléculas para uma estrutura ordenada, essa água orientada (ou ordenada), sendo menos densa que a água livre, necessitará de mais espaço e com isso, tende a causar expansão no elemento.

Bauer (2017) referenciou degradação em materiais de construção e componentes devido a umidade, destacando cinco mecanismos responsáveis pelo referido problema. São eles: absorção capilar de água; absorção de águas de infiltração ou de fluxo superficial de água; absorção higroscópica de água; absorção de água por condensação capilar e absorção de água por condensação.

Absorção capilar de água

Os materiais e sistemas construtivos, uma vez em contato direto com a umidade, absorvem água na forma capilar, situação qual ocorre geralmente nas fachadas e trechos em contato com o terreno e sem impermeabilização. Essa água absorvida será transportada pelos capilares, sendo que o grau de absorção será tão importante quanto for a velocidade de absorção capilar e a altura de elevação (BAUER, 2017).

A velocidade de absorção de água por capilaridade segue relação direta com a dimensão do capilar, de modo que, quanto menor o raio capilar, maior será a elevação. Destaca-se ainda que, quanto maior o raio do capilar for, maior será também a velocidade de absorção de água (BAUER, 2017).

Em caso de absorção permanente da água pelo material de construção em trecho de contato com o solo, vez que não haja equilíbrio higroscópico, caso a água livre não seja eliminada por ventilação, haverá transporte em sentido antigravitacional via sistema capilar,

cujo mecanismo de degradação denomina-se *umidade ascendente* (BAUER, 2017; THOMAZ, 2020).

Absorção de água de infiltração ou fluxo superficial de água

A ausência de impermeabilização vertical eficaz culminará na absorção de água pelo material de construção ou componente nos trechos de contato direto com o solo, principalmente na presença de solo úmido. Nesse caso, havendo diferença de pressão, como nos casos de pisos em desnível, ocorrerá fluxo d'água superficial (BAUER, 2017).

Absorção higroscópica de água e absorção de água por condensação capilar

Ao ser submetida ao calor, a temperatura das fachadas dos edifícios e temperatura do ar serão bastante distintas, de modo que, embora o ar úmido não esteja no seu limite de saturação, dada a diferença de temperatura entre parede e ar, pode ocorrer a formação de água por condensação do vapor d'água inserido nos poros do RAF.

Em ambos mecanismos (absorção higroscópica e condensação capilar) a água será absorvida em sua forma gasosa (vapor d'água), sendo que, na condensação capilar haverá diminuição da pressão do vapor d'água, na qual ocorrerá umidade de condensação abaixo do ponto de orvalho. Na absorção higroscópica, o mecanismo de degradação é desencadeado do ar, grau e tipo de salinização, de modo que a água pode ser absorvida na forma higroscópica por tempo necessário até atingir a umidade de saturação (BAUER, 2017).

Normalmente nos materiais de construções não são encontrados teor de umidade inferior ao da umidade de equilíbrio, qual será consideravelmente variável na presença de sais. Naturalmente, a absorção higroscópica da umidade desempenha papel essencial nas áreas da edificação que se apresentam salinizadas por umidade ascendente, acometendo então preferivelmente em locais subterrâneos e térreo nas edificações (BAUER, 2017).

3.3 MECANISMOS DE DEGRADAÇÃO DEVIDO A TEMPERATURA

Thomaz (2020) observou que as propriedades térmicas dos materiais de construção afetarão o desempenho frente à carga térmica, cujo definirá a amplitude e a taxa de variação da temperatura do RAF frente a atuação combinada de alguns fatores, quais são:

- **Radiação solar:** direta ou difusa;

- **Absorvência da superfície do componente à radiação solar:** pode fazer com que a temperatura da superfície do elemento seja superior a temperatura do ar, observando que quanto mais escura for a cor, maior o coeficiente de absorção da radiação solar e, do contrário, quanto mais clara, menor o coeficiente de absorção;
- **Condutância térmica superficial:** Em função da diferença de temperatura da superfície e do ar ambiente, bem como a rugosidade da superfície, velocidade do ar, posição geográfica e orientação solar da superfície, a condutância térmica superficial representará a troca de calor entre RAF e ar ambiente;
- **Demais propriedades térmicas dos materiais de construção:** destacam-se as propriedades que influenciam nos efeitos da temperatura, tais como calor específico, massa específica aparente e coeficiente de condutibilidade térmica.

Sendo assim, de posse das propriedades físicas do elemento, vez que conheça a variação cíclica de temperatura que atua sobre o mesmo e seu comportamento, determinando os níveis extremos de temperatura e a velocidade de ocorrência das variações térmicas, será possível quantificar quais as movimentações serão sofridas por um componente (THOMAZ, 2020).

De acordo com o BRE (1979) as amplitudes de variação das temperaturas dos componentes podem ser bastante acentuadas, variando em função da posição no edifício, cor e da natureza do material constituinte.

Thomaz (2020) ainda citou que comumente são observadas trincas entre componentes de um mesmo elemento, em elementos diversos de um sistema ou ainda em regiões distintas do mesmo material, pelos seguintes mecanismos: junção de materiais com diferentes coeficientes de variação térmica para uma mesma temperatura; exposição de elementos a diferentes solicitações térmicas naturais e; gradientes de temperatura diferentes ao longo de um mesmo componente.

Junção de materiais com diferentes coeficientes de dilatação térmica

Não só é preocupante a diferença entre o coeficiente de dilatação térmica e o RAF, bem como a base ou outros elementos em contato, como também entre os constituintes da mistura da argamassa do RAF. PCA (1975) destacou que o coeficiente de expansão térmica de concreto e argamassas variam de acordo com os constituintes da mistura, sendo que, a

diferença entre o coeficiente de dilatação térmica da pasta e agregados tem demonstrado correlação com a perda de durabilidade.

As variações cíclicas de temperatura por exposição de um elemento compósito tal como o RAF, poderão ser observadas microfissuras, motivadas por tensões internas no elemento dado a diferença do coeficiente de dilatação térmica dos componentes do elemento. Em situações específicas, como no caso de modificação súbita da temperatura da argamassa, a formação de fissuras é imediata, qual pode se manifestar em nível microscópico e macroscópico (SHUI *et al.*, 2010).

Tamanha complexidade do sistema, Sentena *et al.* (2018) observou que além das tensões internas entre os materiais do compósito, no RAF também incorrem tensões diferenciais pela interação com a base, com os sistemas de proteção superficial e entre os diversos elementos que comporão o sistema de fechamento vertical.

Além disso, há também diferentes coeficientes de variação térmica entre os próprios produtos de hidratação da pasta de cimento endurecida, tais como as fases C-S-H e CH, por exemplo, também ocasionando tensões no interior da pasta submetida a variação de temperatura (SCHULSON; SWAINSON; HOLDEN, 2001).

A condutividade térmica é outro fator que determinará a deformação devido à solicitação térmica da argamassa. Tal propriedade definirá a velocidade do fluxo de calor, atuando no sentido de aumentar ou diminuir as tensões de origem térmica no RAF (SENTENA *et al.*, 2018).

Gradientes térmicos

Quando a temperatura ao longo da dimensão de um corpo atinge níveis diferentes, e, conseqüentemente gera deformações diferenciais que, se restringidas, geram tensões neste corpo, é denominado gradiente térmico, podendo ter gradientes térmicos tanto na escala microscópica quanto macroscópica (ESQUIVEL, 2009).

É importante observar que esta diferença de temperatura é gerada por situações distintas e, de certa forma, incontrolláveis. Na face externa do RAF a temperatura varia permanentemente, de acordo com as flutuações de temperatura diária, sazonal ou anual. Já na face interna, o calor dependerá tanto da transferência de calor por condução da face externa para a interna, como também das condições de uso da edificação.

Devido a emissão térmica, dado a presença de radiação solar durante o dia e ausência durante a noite, notadamente há diferenças de temperatura observadas entre tais períodos do

dia e, conseqüentemente percebe-se no RAF essa mesma variação de temperatura entre dia (aquecimento) e noite (resfriamento). Essa variação cíclica tem curva senoidal, com limites mínimos e máximos definidos pelas estações do ano (ESQUIVEL, 2009).

A fadiga nos materiais de construção, qual pode ser equacionada através de métodos de cálculo dinâmicos, considerando a frequência e a amplitude das tensões solicitantes, normalmente está associada à variações cíclicas de temperatura (carregamento e descarregamento) e à variações de solicitações (tração e compressão) (ESQUIVEL, 2009; THOMAZ, 2020).

Choque térmico

Quando há variação de temperatura muito rapidamente, a taxa de carregamento no material é alta, logo, a propagação das deformações de origem térmica no material dependerá do desempenho do mesmo, até que seja atingido o equilíbrio. De maneira geral, para os componentes construtivos, a exposição ao choque térmico é assimétrica, ocasionada principalmente pela presença do ar e água, promovendo o resfriamento do corpo frente à radiação solar (ESQUIVEL, 2009).

Thomaz (1989) citou que as tensões provenientes de modificações bruscas em temperatura afetam os materiais que são mais sensíveis ao choque térmico. Nesse contexto, McCaviley (1962) *apud* Thomaz (2020) descreveu que a expressão choque térmico representa uma variação de temperatura da ordem de 100°F (~38°C) atuando em poucas horas sobre um material de construção civil.

Marin (1962) *apud* Thomaz (2020) citou que os materiais que apresentam melhor desempenho frente ao choque térmico são os que dispõem de boa condutividade térmica, baixo coeficiente de dilatação linear, baixo módulo de deformação e elevada resistência à tração.

A resposta do material ao choque térmico dependerá, além das propriedades do material, das condições de contorno. Caso haja vinculações que restrinjam a deformação livre do corpo sólido, será potencializado o nível de tensões. Se houver exposição simétrica ao fluxo de calor em toda a superfície do corpo, a transferência de calor ocorrerá até atingir o equilíbrio térmico (ESQUIVEL, 2009).

Kingery (1960) *apud* Esquivel (2009) citou que em situações de resfriamento, o choque térmico promoverá modificação abrupta na superfície do sólido, enquanto que o núcleo permanecerá na temperatura inicial. Desse modo, haverá retração da superfície e

estabilidade no núcleo tal que restringirá o movimento. Com isso, surgirão tensões de tração e compressão na superfície e centro do corpo sólido, respectivamente.

Coble e Kingery (1955) *apud* Esquivel (2009) observaram que, quando existirem defeitos nos materiais, quais sejam, microfissuras ou poros, o gradiente térmico motivado pelo choque térmico gerará tensões não lineares com maior concentração às extremidades desses defeitos. Desse modo, a contínua exposição a tais choques térmicos potencializará a progressão dos defeitos, generalizando-a a todo o elemento, degradando-o cada vez mais, até o colapso

3.4 MECANISMOS DE DEGRADAÇÃO DEVIDO A CONTAMINAÇÃO ATMOSFÉRICA

Bauer (2017) citou que a adesão das partículas contaminantes pode ocorrer por vários processos, segundo a natureza do material de substrato e das condições ambientais. Na ausência de movimento de ar importante, por exemplo, Vallejo (1990) citou que ainda assim ocorrem mecanismos de apoio à deposição das partículas contaminantes aos paramentos, quer seja por termoforese, quando existir gradiente de temperatura entre o ar e a superfície (para partículas inferiores a 1 μ m), quando esta estiver mais fria que o ar, quer seja pela presença de gradiente de umidade diferente entre ar e paramento, produzindo-se por efeito Stefan.

Deste modo, poderá ocorrer um simples apoio das partículas sobre a microplataforma na qual poderá ser varrida naturalmente pelo vento ou então uma forte aglutinação de partículas de modo que se torna impossível a eliminação de forma natural, apenas sendo possível eliminá-la na realização de procedimento de limpeza mecânica (BAUER, 2017).

Em virtude da presença de diversas forças de atração, quando as partículas de sujidades entram em contato com o paramento, há tendência de as mesmas permanecerem aderidas ao suporte (CARRIÉ; MOREL; FURQUIN, 1975; VERHOEF, 1988; VALLEJO, 1990).

Em se tratando de superfícies horizontais, inclinadas ou de elevada rugosidade, as forças de gravidade são predominantes para a fixação das partículas contaminantes no paramento, de modo que, as forças de aderência atuam no sentido de interceptar os contaminantes em queda pela presença dessa plataforma (superfície), ao qual, dependendo da sua dureza superficial, permitirá ou não a adesão de partículas nesta superfície frente ao choque produzido (PETRUCCI, 2000).

Deste modo, na presença de contaminantes, a chuva e o vento são os fenômenos meteorológicos de maior influência no manchamento das superfícies do RAF pelas partículas de contaminação atmosférica. Não obstante, a deposição e adesão das partículas são favorecidas ou dificultadas a depender de condições ambientais específicas, interligada com temperatura e umidade do ambiente (PETRUCCI, 2000).

De maneira geral, um revestimento pode reter água da chuva de modo uniforme por todo o paramento e restituí-la à atmosfera, por evaporação, quando as condições atmosféricas favorecerem, condições estas verificadas em revestimentos porosos e com acabamento rugoso, tais como o RAF, desde que disponham de espessura e composição adequada ao tipo de exposição às intempéries (TERRA, 2001).

Porém, vez que o RAF não desempenhe adequadamente a sua função por fatores diversos, o estabelecimento de caminhos preferenciais de escoamento de água pelo paramento criará zonas de umidade habitual e prolongada, e com isso, associado à poluição atmosférica, gerará o problema patológico de manchas de sujidade. A exemplo, revestimentos pouco porosos, como o caso de revestimentos muito compactos, o surgimento de fissuração por retração é evidente, qual contribuirá para um encaminhamento e escoamento de grande quantidade de água para as fissuras (TERRA, 2001).

Com relação à captação de substâncias agressivas pelo material, os sais são incorporados ao material junto com a água absorvida por capilaridade, enquanto que as gasosas normalmente são captadas de duas formas, quais sejam dissolvidas em água proveniente das chuvas ou então por difusão gasosa. Independentemente da forma como a substância agressiva é captada, ao agir junto ao meio alcalino, estes contaminantes atuarão no sentido de transformar o aglomerante em sal (BAUER, 2017).

Bauer (2017) complementou que a captação direta de sais pelos materiais ocorre comumente em regiões de respingo de névoa ou em trechos não impermeabilizados em contato direto com o solo. Em grandes centros urbanos, tem-se também o fenômeno da chuva ácida, qual, é formado pelo contato da água com o dióxido de enxofre, formando o ácido sulfúrico. Desse modo, o carbonato de cálcio presente no RAF reage com o ácido sulfúrico, alterando as propriedades da argamassa e contribuindo para a formação de gesso.

4 MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM RAF

A palavra patologia tem procedência de raízes gregas *phatos* (doença) e *lógos* (ciência), qual vem sendo largamente utilizado em diversas áreas da ciência, cujo objetivo sofre variação em função da área de estudo. Na construção civil, a ciência que estuda os fenômenos que afetam o desempenho dos edifícios é tratado como Patologia das Construções.

Deste modo, Helene (1992) e Souza e Ripper (1998) definiram patologia das construções como o a área da engenharia se aprofunda ao estudo das origens, das formas de manifestação dos problemas, as consequências geradas pelas manifestações patológicas, bem como os mecanismos envolvidos nos processos de degradação.

Portanto, patologia pode ser entendida como a ciência que é formada por diversas teorias que objetiva explicar o mecanismo, a causa e a correção para determinada manifestação patológicas, enquanto que manifestação patológica se refere à uma expressão de um mecanismo de degradação, tal como uma fissura, uma mancha, um descolamento, dentre outros.

Em se tratando de manifestação patológica e, considerando o desempenho requerido pelo RAF, baseando-se em parâmetros qualitativos, é possível estabelecer níveis de degradação.

Cincotto (1988), Bauer (1997) e Masuero (2001) apud Segat (2005), citaram que as principais manifestações patológicas que ocorrem em revestimentos de argamassa são: descolamentos, vesículas, fissuras, eflorescências, manchas decorrentes da umidade e da contaminação atmosférica, bem como corrosão mecânica e química por substancias agressivas.

Na grande maioria das manifestações patológicas, ressalvados raras exceções, irão manifestar externamente características próprias, a qual consegue-se estimar sua natureza, origem e mecanismos de degradação envolvidos, possibilitando estimar as prováveis consequências e/ou soluções (HELENE, 1992).

Partindo da premissa de que as manifestações patológicas apresentam características próprias, torna-se interessante destacá-las conforme sua forma apresentação, tais como: trincas, fissuras, manchas e descolamentos.

4.1 TRINCAS E FISSURAS

O alívio de tensão entre as partes de um mesmo elemento ou entre dois elementos distintos que se encontram em contatos resultam em manifestações patológicas denominadas trincas e fissuras (LORDSLEEM JÚNIOR; FRANCO, 1988; CARASEK, 2010).

Conforme definição dada pela ABNT NBR 15575-2: 2013 as fissuras são classificadas em ativas ou passivas, sendo que, conforme o próprio nome induz, as ativas são aquelas em constante movimentação e não estabilizadas (de abertura variável), cujas movimentações podem ser de origem higrotérmicas, por exemplo, enquanto que as passivas são aquelas fissuras estabilizadas em com abertura constante. Além disso, a citada norma técnica denomina como fissuras as aberturas inferiores a 0,6mm e como trincas as aberturas superiores a 0,6mm.

Nesse mesmo contexto, o IBAPE/SP definiu pela Norma de Inspeção Predial (2011) que fissuras, trincas e rachaduras são aberturas aparente na superfície de qualquer corpo sólido com dimensão de até 0,5 mm, entre 0,5 e 1,0 mm e acima de 1,0 mm, respectivamente.

Obviamente o grau de severidade da manifestação patológica aumenta, quanto maior for a abertura da fissura, motivada até mesmo por uma sensibilidade visual do estado de degradação.

Entretanto, independe a diferença de denominação entre trincas, fissuras ou rachaduras, de modo que o que importa é considerar que tais manifestações patológicas requerem atenção e cuidados imediatos, vez que afeta negativamente aos usuários, quer seja por questões psicológicas motivada por sensação de insegurança, quer seja pela severidade do problema (ANTUNES, 2010).

Outrossim, uma vez presente a fissuração no RAF, é “aberto” um caminho facilitado de outros agentes de degradação quais, certamente culminarão na degradação exponencial do elemento.

Sendo o RAF uma cada sobreposta a um substrato, quer seja alvenaria ou elemento estrutural, vez que haja uma deformação ou fissuração no substrato superior à capacidade de absorver deformação do RAF, haverá a formação de fissura também no RAF.

Logo, a fissuração é função de fatores intrínsecos do próprio revestimento tais como consumo de cimento, teor de finos, quantidade de água de amassamento, resistência de aderência à base, número e espessura das camadas, intervalo de tempo entre a aplicação de uma e outra camada e perda de água de emassamento por sucção da base ou pela ainda ação de agentes climáticos (BAUER, 2017).

Para meios porosos tais como o RAF, Freitas (2012) citou como uma das causas para a ocorrência de fissuração no RAF a variação cíclica de umedecimento e secagem da argamassa, quer seja por exposição à chuva ou insolação, no qual provoca aumento ou redução de massa (inchamento ou retração), qual associado à existência de restrição à livre movimentação, gerará o caso patológico de formação de fissura.

A água como agente de degradação atua no sentido de provocar mudanças higroscópicas nos materiais porosos. Desse modo, variações de dimensão em elementos construtivos ocasionados por tais modificações geram expansão (aumento do teor de umidade) e contração (diminuição do teor de umidade). Não obstante, o efeito da temperatura também gera variação dimensional do elemento qual sofre dilatação e contração que, isolada ou associada a movimentações térmicas diferenciadas também contribuem para a formação de fissuras (THOMAZ, 2020).

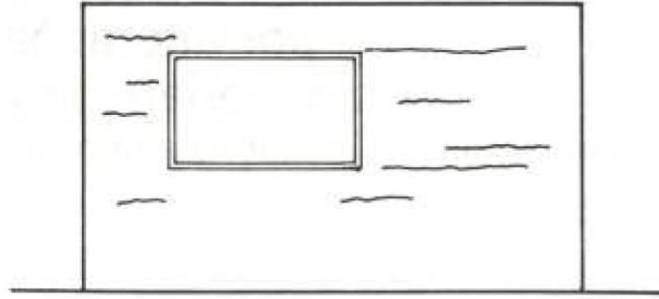
Lamberts, Dutra e Pereira (2014), citaram que o principal aspecto responsável pela absorção da radiação solar e, conseqüentemente, na promoção de variações dimensionais são as cores dos revestimentos.

Fissuras horizontais

As fissuras predominantemente horizontais no RAF ocorrem em virtude de reações químicas dos elementos constituintes da argamassa, normalmente ocorrendo na argamassa de assentamento da alvenaria. Tais reações ocorrem por motivos diversos quais podem ser destacados a hidratação tardia do óxido de magnésio existente na cal, pela expansão da argamassa frente ao ataque de sulfatos (reação cimento-sulfato) ou ainda pela existência de argilo-minerais expansivos no agregado. Em face da forma de aplicação da argamassa de assentamento, normalmente a expansão se dá em sentido predominantemente vertical, de modo que as fissuras se manifestam no RAF em formação horizontal, ao qual muitas vezes vem associado ao descolamento em placas (CINCOTTO, 1988).

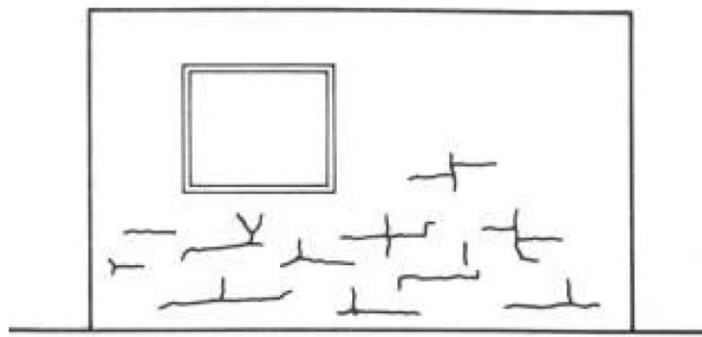
Os componentes constituintes do cimento, tal como o aluminato tricálcico reage com o sulfato em solução. A reação entre tais componentes é caracterizada por grande expansão, tendo como produto da reação o sulfoaluminato tricálcico (etringita) (THOMAZ, 2020). As Figuras 6 e 7 apresentam as formas de manifestação das fissuras predominantemente horizontais, devido a expansão da argamassa de assentamento e por hidratação retardada do óxido de magnésio da cal ou por ataque de sulfatos, respectivamente.

Figura 6 – Fissura horizontal motivada pela expansão da argamassa de assentamento



Fonte: (THOMAZ, 1989)

Figura 7 – Fissura horizontal motivada por hidratação retardada do óxido de magnésio ou por ataque de sulfatos



Fonte: (THOMAZ, 1989)

Fissuras verticais e inclinadas

O RAF pode apresentar outros tipos de fissuras lineares que não horizontais, normalmente sobre encontro de elementos diferentes, tais como alvenaria e estrutura por exemplo, demarcando justamente a união desses materiais. Tais manifestações indicam ausência de cuidado e/ou procedimentos adequados quando da junção desses elementos com propriedades diferentes. As propriedades térmicas distintas entre os elementos em união, bem como a presença de diferentes gradientes térmicos da fachada, a dimensão e deformabilidade da estrutura são fatores que levam à ocorrência desses tipos de manifestações patológicas no RAF (THOMAZ, 2001).

Segat (2005) destacou alguns locais específicos dos edifícios onde comumente afere-se fissuras verticais ou inclinadas. São estes o encontro entre alvenaria e pilar de concreto armado e entre topo de alvenaria e face inferior dos elementos de concreto (principalmente no último pavimento). A motivação para que tais fissuras sejam mais comumente encontradas nestas localizações se dá pelo fato de as lajes de coberturas serem mais sensíveis a movimentações de origem térmica, de modo que, ligações rígidas em demasia entre alvenaria

e concreto, comportam-se mal frente à tais movimentações, gerando o caso patológico nas proximidades das regiões de encunhamento de alvenaria e nas últimas juntas do assentamento da alvenaria.

Thomaz (1996) listou algumas características peculiares que permitem identificar fissuras ocasionadas por movimentações térmicas, quais são:

- Descolamento da argamassa ou fissuração demarcadas junto ao topo da construção, com concentração nas extremidades;
- Fissura normalmente regulares, com aberturas da ordem de 0,1mm;
- Fissuras com variação da abertura, sendo observada fissuras menos espessas em temperaturas mais elevadas e mais espessas em temperaturas mais amenas; e
- Fissuração em forma de escamas, normalmente sendo possível observar em face das direções o sentido de movimentação de vigas ou lajes.

Fissuras mapeadas

Cincotto (1988) citou que as fissuras mapeadas têm distribuição por toda a superfície do RAF e forma variada, basicamente decorrente da retração da argamassa de base. Carasek (2011) destacou que cimentos com módulo de finura muito baixo são mais susceptíveis a maior retração plástica, ao qual comumente conduz manifestação de fissuras com configuração dispersa, denominada configuração de mapas, conforme destacado na Figura 8.

Figura 8 – Revestimento apresentado fissura em configuração de mapa



Fonte: (CARASEK, 2011)

De acordo com Thomaz (2020), além do teor de finos elevado do cimento, o elevador consumo de cimento e água quando da fabricação da mistura. Além disso, questões relativas à

aderência com a base; quantidade e espessuras das camadas; argamassas com pouca capacidade de retenção de água no estado fresco; cura ineficiente ou ausência de cura; perda de água no estado fresco quando da aplicação pela sucção da base (na ausência de molhagem) e ação de agentes climáticos (temperaturas muito elevadas) comumente influenciam na formação de fissuras mapeadas.

Em se tratando de RAF, os condicionantes climáticos acabam por influenciar significativamente, sendo que a execução de emboço, reboco ou massa única em dias de temperaturas muito intensas ou baixa umidade relativa do ar, condicionará a perda de água de amassamento de forma precoce, a qual também contribuirá para a formação de fissuras mapeadas (LEAL, 2003).

A utilização de aditivos ou adições em substituição da cal também podem ocasionar fissuras com configuração de mapa no RAF (CARASEK, 2011; SEGAT, 2005). John (1995) e Carasek (2011) citaram que a utilização de aditivos ou adições é comumente compensada com aumento do teor de cimento, fato que intensificam a retração por secagem e daí o caso patológico da fissuração.

Barros *et al.* (1997) *apud* Segat (2005) relataram que as fissuras motivadas pela retração hidráulica da argamassa, comumente não são perceptíveis à olho nu, a menos que seja promovido o umedecimento da argamassa com água, e, deste modo, demarque a trajetória das fissuras pela penetração por capilaridade. Esses ciclos de umedecimento poderão ocasionar modificações de tonalidades, quais serão perceptíveis ainda que o paramento estiver seco. Tais modificações de tonalidade originam pela reação química da cal livre com a água, cujo produto da reação é o carbonato de cálcio qual, será expelido pelas microfissuras e, no contato com ar ambiente, faz surgir fissuras de tons esbranquiçados ou até mesmo escuros, quando na presença de fuligem.

Thomaz (2020) observou também que as fissuras mapeadas podem surgir tanto por movimentações térmicas quanto por movimentações higroscópicas. A primeira, geralmente ocasiona fissuras com distribuição regular e abertura reduzida, produzindo de certa maneira uma gretagem. Já a segunda, na exposição cíclica de secagem e umedecimento, bem como na presença de movimentações térmicas, em face da ineficiente impermeabilização superficial, surgirá fissuras na argamassa. Essas fissuras são, de maneira geral, um caminho aberto e progressivo para infiltrações de água, potencializando ainda mais o problema patológico,

notadamente observado em regiões mais úmidas, tais como peitoris, saliências e outros detalhes arquitetônicos.

4.2 MANCHAS

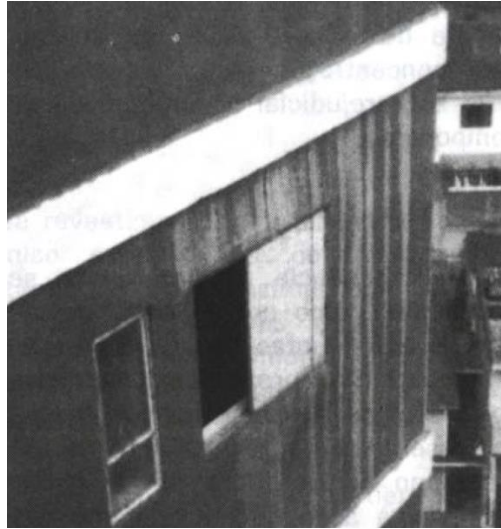
Manchas claras

Além dos problemas de retração gerados por cimentos com elevado teor de finos, a formação de manchas claras (eflorescências) também pode ser atribuída ao cimento. Os álcalis presentes no cimento, principalmente os com elevado teor de óxidos de sódio e potássio (Na_2O e K_2O), podem ser responsáveis pela formação de carbonato de sódio e potássio quando se transformam em hidróxidos na fabricação da argamassa e, posteriormente, entram em contato com o CO_2 atmosférico. Os carbonatos são altamente solúveis em água e, na presença de umidade, certamente culminará no surgimento de manchas claras (CARASEK, 2011).

Desse modo, eflorescência pode ser entendida como a precipitação de sais na superfície do RAF, correspondentes ao arrasto de sais solúveis existentes tanto nas argamassas quanto nos demais componentes da alvenaria (BAUER, 1997; BAUER, 2017; CARASEK, 2011).

Cincotto (1988) definiu que são características das eflorescências a presença de manchas proveniente de umidade bem como o acúmulo de pó com cor branca sobre a superfície do paramento. Essas manchas além de modificar a aparência superficial onde encontram-se depositados, normalmente são agressivos e provocam profunda desagregação, sendo ainda mais impactantes na presença de compostos com características expansivas (CARASEK, 2011; BARROS *et al.*, 1997 *apud* SEGAT, 2005). Na Figura 9 é apresentado uma eflorescência em RAF ocasionada pela percolação de água.

Figura 9 – Eflorescência em RAF por percolação de água



Fonte: (UEMOTO, 1988)

Para ser possível manifestar eflorescência, é necessária a presença de três fatores essenciais quais inclusive devem ocorrer concomitantemente, quais são, sais solúveis, água e pressão hidrostática, na qual motivará o arrasto da solução (CARASEK, 2011).

Uemoto (1988) complementou que alguns cuidados devem ser tomados à fim de se evitar a manifestação de eflorescências, quais são: evitar a utilização de materiais ou componentes com teores elevados de sais solúveis; evitar a utilização de blocos cerâmicos com teor elevado de sulfatos (à fim de evitar formação de substâncias solúveis em água ou expansivas); aplicação de uma pintura impermeável em alvenaria aparente; saturar os tijolos com água em época seca para evitar a absorção de água da argamassa de assentamento; prever proteção da alvenaria executada recentemente da ação da chuva; prever condições para redução da penetração de água na alvenaria; prever impermeabilização à fim que se evite a infiltração de água tanto de chuva quanto de solo; prever a utilização de argamassa composta de cal, cimento e areia; e utilização de cimentos com baixos teores de cal na hidratação (como os pozolânico e de alto forno), reduzindo a lixiviação da cal do cimento.

Manchas escuras

A formação de manchas de sujeidade pode ser entendida como o comportamento que os elementos das fachadas têm de servir de suporte para deposição de poluentes atmosféricos, quais, pela ação da chuva, são transportados para os paramentos verticais, tornando-os visíveis (FREITAS, 2012).

Além das partículas de sujidades advindas de rejeitos, a poeira atmosférica também pode ter origem animal e vegetal, tal como algas, fungos, líquens e musgos. Em seu estudo, Melo Jr. (2010) constatou que as manchas provenientes de partículas de sujeira também continham microrganismos. Desse modo, Cincotto (1988) destacou que a incidência constante de umidade, especialmente nos locais de pouca exposição ao sol, pode contribuir para a manifestação de bolor ou mofo superficial, no qual tendência a desagregação do revestimento.

O crescimento de microrganismos se faz corriqueiro nas fachadas de edifícios. O estudo desta formação é importante, vez que causa desagregação e manchamento em face da produção de ácidos orgânicos, que agredem os aglomerantes da argamassa, degradando o RAF (CARASEK, 2010; SHIRAKAWA *et al.*, 2009).

De acordo com Alucci, Flauzino e Milano (1985) citaram que o crescimento e desenvolvimento de microrganismos pertencentes ao grupo dos fungos resulta na formação de bolor, cujo é comumente observado a presença em nível macroscópico (olho nu) nas fachadas de RAF. Esses organismos, muitas vezes denominados vegetais inferiores, tem desenvolvimento diferente aos vegetais convencionais e, portanto, há ausência de clorofila, razão pela qual são capazes de sintetizar material orgânico. Em revestimentos, o bolor secreta enzimas que quebram moléculas orgânicas complexas, promovendo a decomposição do componente.

Em RAF, a formação de manchas prejudica a estética da fachada, quais comumente dispõe de tonalidades escuras (pretas, marrons ou verdes), sendo que, em alguns casos podem manifestar-se com tonalidades amarelas ou esbranquiçadas. Fora o prejuízo estético, estas manifestações patológicas quando presentes na edificação podem causar prejuízo de saúde aos moradores, por acarretar em problemas respiratórios (SHIRIKAWA, 1995).

Além do desenvolvimento de microrganismos sobre o RAF, Bauer (2017) citou que devido a deposição de alguns elementos sobre a fachada, estes comumente aderem-se ao revestimento, culminando na formação de manchas na superfície. São estes elementos a fuligem, o pó atmosférico bem com outras partículas contaminantes em suspensão.

Petrucci (2000) complementou que os fatores intrínsecos (características do RAF e estética da fachada) e extrínsecos (condicionantes ambientais) à edificação interagem ao manchamento das fachadas. Destaca-se que relevos ou saliências arquitetônicas, bem como algum tipo de descontinuidade contribuem para o manchamento da superfície por sujeira. A Figura 10 apresenta manchas de contaminação atmosférica presentes na Fachada.

Figura 10 – Manchas de sujeira em parapeitos por escoamento de chuva

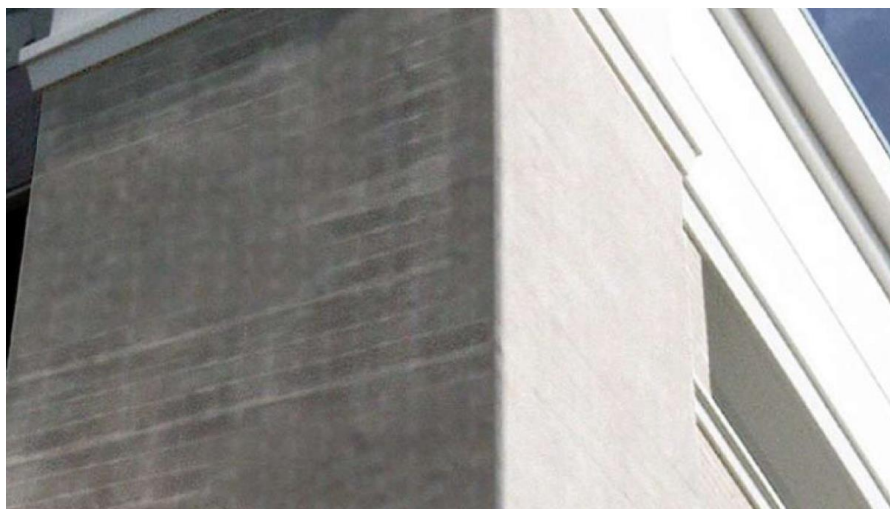


Fonte: (Petrucci, 2000)

Espectrometria de juntas ou *fantômes*

Em algumas situações é possível notar a projeção das juntas de assentamento da alvenaria (verticais e/ou horizontais) no RAF. Essa projeção é denominada espectrometria de juntas ou simplesmente *fantômes* (fantasmas), a qual é resultante da deposição diferencial de poeira sobre a superfície do paramento (SEGAT, 2005). Na Figura 11 é apresentado *fantômes* observados em edifícios de múltiplos pavimentos.

Figura 11 – *Fantômes* observado em edifício de múltiplos pavimentos



Fonte: (SNMI, 2010)

Logeais (1989) descreveu a ocorrência de *fantômes* como manchas ocasionada pelo fenômeno físico da termoforese, qual represente o diferencial de temperatura da superfície dos elementos que formam o RAF. Essas manchas resultam da adesão de materiais particulados e desenvolvimento de microrganismos (adesão de partículas de poeira atmosférica). Vez que diferença de condutividade térmica dos materiais que compõem a argamassa influenciem a condensação, ocorrerá tal fenômeno.

Segat (2005) observou que quanto menor for a temperatura superficial menor será a deposição de poeira atmosférica no paramento, destacando que a intensidade dessa deposição, resulta da temperatura dessa superfície.

Além disso, Freitas (2012) citou que as diferentes características dos materiais afetam a absorção, transporte e armazenamento de umidade, destacando que os materiais mais porosos absorvem mais água, do mesmo modo que demoram mais a perdê-la. Deste modo, considerando que a adesão de partículas é facilitada pela umidade e que os microrganismos necessitam de água para seu desenvolvimento, é menos comum menor incidência dos *fantômes* em elementos estruturais

De acordo com a SNMI (2010) contribui na prevenção desta manifestação patológica a execução de juntas de assentamento com espessura adequada e com argamassas menos porosas, bem como dispor de resistência mecânica similar ao bloco de alvenaria. Recomenda-se ainda, no ato da execução, umedecer uniformemente a alvenaria sem formar um filme d'água na superfície, assim como executar camada com espessura suficiente e uniforme ou até mesmo o revestimento multicamadas.

Conforme observado por Segat (2005), a deposição de poeira atmosférica dependerá da superfície do paramento, de modo que, quanto menor, maior será a deposição. Nesse contexto, percebe-se que as superfícies com menor incidência solar são àquelas que facilitam a condensação (menor temperatura superficial), logo, pode-se frisar que para a manifestação de *fantômês* há orientação solar preferencial do pano da fachada. No estudo realizado por Melo Jr. (2010) tal afirmação foi comprovada, quando em levantamento verificou-se maior presença dessa manifestação patológica em fachada com a orientação solar Sul.

4.3 DESCOLAMENTOS

Descolamentos pode ser entendido como uma separação física entre uma ou mais camada do revestimento argamassado, cuja extensão pode ser variável, bem como pode atingir áreas específicas e dimensões que compreendam todo o pano da fachada (BAUER, 1997; BAUER, 2017).

Cincotto (1988) observou que ao submeter um revestimento de argamassa sob percussão este apresentará som cavo caso estiver afetado por descolamento. Em termos estruturais, vez que a perda de aderência reduz a valor tal que ultrapassa a capacidade de aderência das ligações da argamassa, ocorrerá o descolamento. Essa perda de aderência é comumente observada em virtude de ruptura ou falha, ocorrendo entre as camadas do próprio revestimento ou então entre o revestimento e a base (BARROS *et al.*, 1997 *apud* SEGAT, 2005).

Bauer (2017), Carasek (2011) e Leal (2003) listaram diversas causas para a ocorrência de descolamento de RAF, quais podem incorrer de forma isolada ou sobreposta, destacando-se:

- Proporcionamento incorreto na fabricação da argamassa, motivada por utilização de traço inadequado ao uso, destacando que tanto o excesso quanto a escassez de cimento são prejudiciais à argamassa, proporcionando material com baixa elasticidade ou com baixa capacidade aderente, respectivamente;
- Produção de argamassa com baixa porosidade, prejudicando a carbonatação da cal, na qual ocorre quando da utilização de materiais com elevado teor de finos, em especial os silto-argilosos, como caulim e saibro, por exemplo;
- Emprego de cal hidratada de qualidade duvidosa, na qual, se parcialmente extinta, ocorre a hidratação tardia concomitantemente com expansão volumétrica;

- Utilização de superplastificantes que não impeçam a retenção de água pela cal hidratada ou até mesmo, a execução de revestimento de argamassa sobre base com elevada capacidade de absorver água, aumentando então a retração devido a secagem;
- Execução de argamassa sobre substrato inadequado, qual seja por contaminação, engordurado ou impermeabilizado, no qual prejudicará a aderência à base, pela não penetração da nata do aglomerante neste paramento;
- Aplicação inadequada de argamassa em base extremamente lisa ou com pouca rugosidade, sem execução de preparo prévio (chapisco), em virtude da baixa capacidade aderente da base;
- Execução de camadas muito espessa de argamassas, no qual contribuirá para que a força gravitacional gerada pela massa da própria argamassa superará a resistência à adesão inicial com o substrato;
- Realização do ato de “chapar” argamassa de forma inadequada, com pouca força, sem permitir que a argamassa penetre adequadamente nos poros da base;
- Execução de pintura não obedecendo o tempo de cura, principalmente em argamassa à base de cal, prejudicando a carbonatação desta, primordialmente na interface com a base.

Dentre as manifestações patológicas que degradam o RAF, o descolamento é claramente um dos mais críticos, vez que o desprendimento de parte desse material de pavimentos elevados pode ocasionar acidentes mortais. A ocorrência desta manifestação patológica é mais intensa nos primeiros e nos últimos pavimentos, bem como em localizações com maior incidência de insolação ou deformação estrutural mais elevada (MEDEIROS e SABBATINI, 1999).

Descolamento com empolamento

Bauer (2017) citou que a cal constitui o material que se encontra mais potencialmente envolvido com essa manifestação patológica e, portanto, tal defeito é mais identificado em camadas de argamassa com maior consumo de cal.

Nessa manifestação patológica, nota-se a formação de bolhas com aumento progressivo, destacando o reboco do emboço. Isso ocorre quando a cal presente na argamassa

não estiver totalmente hidratada quando da aplicação, extinguir-se posteriormente, aumentando de volume e assim causando expansão (BAUER, 2017; CINCOTTO, 1988).

Em particular a cal de origem magnesiana dispõe de hidratação muito lenta, qual ocorre simultaneamente à carbonatação, ao passo que, caso não haja atenção especial, poderá ser verificado meses após a realização do RAF a expansão e o empolamento da argamassa (BAUER, 1997; BAUER, 2017; CINCOTTO, 1976; CARASEK, CASCUDO, 1999). Na Figura 12 é apresentado exemplo de descolamento com empolamento.

Figura 12 – Descolamento com empolamento



Fonte: (Carasek, 2011)

Descolamento em placas

A grande característica dessa manifestação patológica é que a diferencia das demais se dá pela forma de manifestação, qual seja, na configuração de placas, as quais se descolam geralmente englobam emboço e reboco, de modo que a ruptura ocorre na ligação dessas camadas com o substrato (base ou alvenaria). A placa de revestimento destacada pode-se apresentar em duas configurações distintas, quer seja endurecida (com dificuldade de quebrá-la) ou quebradiça (com facilidade de ser quebrada) (BAUER, 2017).

As causas para o descolamento em placas ocorrem geralmente em argamassas que disponham de algumas propriedades, quais são, com elevado teor de cimento na composição; executada com camada de espessura elevada; executada sobre superfície de pouca rugosidade e aderência, tais como as superfícies lisas e impermeabilizadas; não execução de chapisco; bem como nas superfícies em contato com camadas inferiores com presença de placas de mica (BAUER, 2017; CINCOTTO, 1988).

Bauer (2017) também relatou que a retração natural é fator intrínseco à argamassa, na qual quando dispuser de espessura excessiva (superior a 2cm), faz surgir tensões de tração de maiores magnitudes entre base e chapisco, com possibilidade de ocorrer o caso patológico do descolamento. Outra situação de grande importância ao RAF qual é geradora de descolamento, refere-se às grandes variações de temperatura, quais comumente ocasionam grandes tensões de cisalhamento na ligação entre base e argamassa.

No Quadro 6 a seguir é apresentado as alterações de volume bem como as temperaturas de mudança de alguns sais, enquanto que na Figura 13 é apresentado um descolamento em placa devido à ausência de chapisco.

Quadro 6 – Aumento de volume de sais devido a hidratação

Sal Anidro	Temperatura de Mudança (°C)	Sal hidratado	Aumento de Volume (%)
Na_2SO_4	32	$\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$	420
$\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$	35	$\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$	360
$\text{MgSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$	48	$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	290

Fonte: (Wilimzig, 2003)

Figura 13 – Descolamento em placas



Fonte: Cincotto (1988)

Descolamento com pulverulência

Descolamento com pulverulência ou argamassa friável é um tipo de descolamento notado pela fraca resistência superficial da argamassa, notada pela facilidade a qual esfarela-

se quando friccionada de forma manual. Desse modo, nota-se que a argamassa é friável, percebendo-se a presença de descolamento em forma de pó, ou seja, com pulverulência (BAUER, 2017).

Segundo Barros *et al.* (1997) *apud* Segat (2005), comumente a tinta aplicada sobre argamassa friável se destaca concomitantemente ao RAF, qual nota-se a facilidade de desagregação. Na Figura 14 é exemplificado a situação de descolamento com pulverulência da argamassa.

Figura 14 – Descolamento com pulverulência em argamassa de saibro



Fonte: (CARASEK, 2011)

Bauer (1997), Bauer (2017), Cincotto (1988) e Carasek (2011) destacaram as principais situações que favorecem a manifestação do descolamento pulverulento quais são: consumo excessivo de materiais com característica pulverulenta ou ainda agregado com presença de torrões de argila; traço com deficiência de consumo de aglomerante; traço com excessivo consumo de cal; carbonatação ineficiente da cal quando executada camada revestimento de espessura elevada; bem como quando não respeitado o adequado tempo de cura da argamassa, na qual aplica-se de forma precoce a pintura.

Destacam-se ainda outras fontes prováveis quais na fabricação de argamassas produza-se argamassas friáveis, cujas fontes atuam de forma concomitante ou não, quais são: utilização de elementos em substituição a cal, sem funcionalidades tal qual um aglomerante; hidratação equivocada do cimento (aglomerante) da argamassa; utilização/aplicação de argamassas posteriormente ao término do tempo de pega do cimento; bem como usar de meios inadequados para estocagem ou tempo de estocagem da argamassa, prejudicando a qualidade da mesma (BAUER, 1997; BAUER, 2017; CARASEK, 2011).

Leal (2003), destacou também outros fatores que influenciam na desagregação do RAF por expansão da argamassa. São esses fatores a fabricação de argamassa com a

utilização de areia com impurezas (suja), silte, filito argiloso moído ou gesso, nos quais tem características de expandirem na presença de umidade. Consequentemente a expansão do volume da argamassa, pode provocar a queda do revestimento.

Vesículas

Cincotto (1983) definiu que vesículas são pequenos inchamentos isolados no RAF, quais aumentando em dimensão progressivamente, provocam o destacamento da pintura e/ou parte da massa. Segat (2005) atribuiu a formação de vesículas devido a presença de compósitos dispersos na matriz da argamassa, com presença de variações volumétricas posteriormente ao endurecimento, no qual ocasionam a formação de vesículas no RAF.

Nesse sentido, Carasek (2011) observou que na presença de um elevado teor de óxidos não hidratados na cal, estes tendem a reagir no contato com a água após o endurecimento e cura da argamassa. Essa reação tem característica expansiva, ocasionando uma expansão de 100% para o CaO e 110% para MgO. Dessa forma, não havendo espaço disponível para a acomodação desses produtos formados, há a deterioração do RAF.

De acordo com Bauer (2017), a existência de pedras de cal extintas parcialmente, matéria orgânica, torrões de argila na areia ou até mesmo outras impurezas como pirita e torrões ferruginosos são condicionantes para o surgimento das vesículas no RAF.

É possível estabelecer uma correlação entre o tipo de impureza presente na argamassa qual motivou a formação da vesícula, observando o interior da mesma. A exemplo, vesículas com interior branco indicam a hidratação retardada de óxido de cal. As com interior preto, indicam areia com a presença de matéria orgânica ou pirita. Se o interior é vermelho acastanhado, há reação expansiva relaciona-se com a areia contendo concreções ferruginosas. Caso seja notado nas vesículas um interior úmido, este indica a aplicação prematura de pintura sobre o RAF (CINCOTTO, 1988). Na Figura 15 é apresentado uma vesícula de interior branco.

Figura 15 – Vesícula de interior branco



Fonte: (Priori Jr. *et al.*, 2006)

4.4 QUADRO RESUMO DE MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS, SINTOMAS E CAUSAS

A seguir apresenta-se os Quadros 7, 8 e 9 referentes a um resumo das manifestações patológicas para os tipos (grupos) manchas, fissuras e descolamentos, respectivamente.

Quadro 7 – Resumo das manifestações patológicas do tipo Manchas

Sintoma	Causa	Origem	Mecanismo / Fenômeno
Manchas úmidas com a presença de pó branco ou escorrido, com acumulação na superfície (Manchas claras - Eflorescência)	- Presença de elevado teor de álcalis - Presença constante de umidade - Perda de desempenho da pintura - Tijolos com elevado teor de sulfatos - Ausência de impermeabilização na fundação e/ou outra localização necessária	Projeto, execução, material e uso	- Formação de carbonato de sódio ou potássio - Percolação de água (pressão hidrostática positiva)
Manchas com presença de umidade, mofo ou bolor, de tonalidades pretas, marrom, verdes ou ocasionalmente amareladas ou esbranquiçadas	- Presença de partículas devido contaminantes atmosféricos (poluição, pó, fuligem) - Presença de partículas contaminantes ambientais em suspensão no ar - Chuva dirigida ou escorrida - Argamassa muito porosa - Presença de fissuras - Elevado teor de umidade - Presença de baixa exposição ao sol (fachadas sombreadas)	Projeto, execução, material e uso	- Movimentação do ar atmosférico, carreando partículas em suspensão - Adesão de partículas sólidas por forças de atração - Desenvolvimento de microrganismos
Projeção de linhas verticais e horizontais na argamassa, demarcando os blocos da alvenaria (Espectro de juntas ou <i>fantômes</i>)	- Ausência de chapisco ou pouca homogeneização da base antes da aplicação do revestimento - Depósito diferenciais de poeira na superfície - Alta permeabilidade do revestimento - Incompatibilidade química entre pintura e revestimento - Presença de baixa exposição ao sol (fachadas sombreadas)	Projeto, execução, material e uso	- Condensação de vapor d'água por diferença de temperatura - Termoforese - Adesão de poeira superficial

Fonte: Cincotto (1988), Perez (1988), Uemoto (1988), Shirikawa (1995), Bauer (1997), Thomaz (2000), Segat (2005), SNMI (2010), Freitas (2012) e Bauer (2017) – adaptado pelo Autor

Quadro 8 – Resumo das manifestações patológicas do tipo Fissuras

Sintoma	Causa	Origem	Mecanismo / Fenômeno
Fissuras com formas variadas e disseminadas pela superfície, com angulações diversas (fissura mapeada)	- Excesso de desempenho ou desempenho precoce - Perda de água (desidratação) precocemente da argamassa em dias muito quentes ou secos - Perda de água de emassamento por sucção da base - Espessura ou número de camadas excessivo - Cura ineficiente de determinada camada ou falta de cura - Variação de temperatura e/ou UR	Execução (método de aplicação do revestimento)	- Retração hidráulica ou por secagem da argamassa - Movimentações higrotérmicas
	- Elevado consumo de cimento - Teor elevado de finos na areia - Excesso de água de amassamento - Perda de água com facilidade pela argamassa (baixa retenção de água) - Emprego de aditivos substitutivos da cal em proporção inadequada - Variação de temperatura e/ou UR	Projeto/Execução (composição da argamassa)	- Retração hidráulica ou por secagem da argamassa - Movimentações higrotérmicas
	- Cal de baixa qualidade ou parcialmente extinta - Presença de impurezas no agregado - Utilização de cimento com alto teor de finos - Variação de temperatura e/ou UR	Material (qualidade dos materiais da mistura)	- Retração hidráulica ou por secagem da argamassa - Movimentações higrotérmicas
	- Perda de desempenho da pintura, gerando ineficiência da camada de proteção primária	Uso (perda de desempenho da pintura)	- Movimentações higrotérmicas
Fissura com direção predominantemente horizontal, estendendo-se por todo o revestimento ou em parte (fissura horizontal)	- Ação de sobrecargas - Expansão da argamassa de assentamento da alvenaria - Variação de temperatura e/ou UR	Projeto, execução, material e uso	- Hidratação tardia do óxido de magnésio da cal, seja por ataque de sulfatos ou na presença de argilo-minerais, ocasionando a expansão da argamassa de assentamento - Movimentações diferenciais ocasionadas por sobrecargas excessivas ou não previstas
Outras fissuras lineares (fissuras vertical e/ou inclinada)	- União de mais de um material com diferente coeficiente de dilatação térmica - Ação de sobrecargas - Variação de temperatura e/ou UR	Projeto, execução, material e uso	- Movimentação diferencial entre dois ou mais elementos - Ação de sobrecargas - Ausência de elementos estruturais tais como vergas e contravergas

Fonte: Cincotto (1988), Thomaz (2020), Bauer (1997), Carasek (2011), Leal (2003), Segat (2005) e Bauer (2018) – adaptado pelo Autor

Quadro 9 – Resumo das manifestações patológicas do tipo Descolamentos

Sintoma	Causa	Origem	Mecanismo / Fenômeno
Superfície do revestimento descola, com formação de bolhas superficiais com perceptível aumento progressivo, com apresentação de som cavo do reboco sob percussão (Descolamento com empolamento)	- Hidratação tardia do óxido de magnésio da cal - Cal extinta parcialmente - Infiltração/percolação de água ou umidade por deficiência de impermeabilização	Projeto, execução, material e uso	- Carbonatação do óxido de cal - Reação expansiva - Aumento de volume
Superfície do revestimento descola em forma de placas endurecidas, quebrando com dificuldade ou quebradiça (Descolamento em placas)	- Revestimento com camada muito espessa (superior a 2cm) - Superfície do substrato pouco rugosa (lisa em demasia) ou com presença de superfície impermeável (com aditivo hidrófugo) - Presença de pó ou resíduos no substrato - Umedecimento ineficiência ou ausência de molhagem da base - Ausência de chapisco - Aplicação de camadas superpostas com resistência inadequada - Aplicação da argamassa com pouca força - Elevado teor de cimento - Baixo teor de cimento - Chapisco com areia fina - Elevadas variações na temperatura	Projeto, execução, material e uso	- Cisalhamento na interface da argamassa com a base - Movimentação diferencial da argamassa com a base - Movimentação diferencial entre as camadas da argamassa - Hidratação retardada de sais gerando grandes expansões volumétricas
Superfície do revestimento esfarela ou desagrega ao ser pressionado manualmente, com destacamento da película de tinta (Descolamento com pulverulência)	- Hidratação ineficiente do cimento - Aplicação da argamassa do revestimento em elevadas temperaturas - Umedecimento ineficiente ou ausência de molhagem da base - Proporcionamento inadequado da argamassa - Excesso de teor de finos no agregado - Excesso de cal na argamassa - Excesso de materiais pulverulentos na argamassa - Emprego de argamassas com cimento e gesso - Aplicação de pintura prematura antes da Carbonatação da cal	Projeto, execução, material e uso	- Expansão volumétrica da argamassa - Baixa ou perda de força de adesão entre as partículas da argamassa
Empolamento da pintura ou revestimento, formando cavidades com interior branco, preto ou marrom-avermelhado (Vesículas)	- Hidratação tardia do óxido de cálcio da cal - Areia contendo pirita ou matéria orgânica - Areia com presença de concreções ferruginosas - Execução de pintura com tinta impermeável previamente da secagem completa do revestimento	Projeto, execução, material e uso	- Reações expansivas na presença de umidade ocasionando aumento de volume de materiais

Fonte: Cincotto (1988), Bauer (1997), Barros *et al.* (1997), Carasek (2011), Leal (2003), Segat (2005) e Bauer (2017) – adaptado pelo Autor

5 ESTUDO DE CASO

O presente capítulo visou descrever o método empregado neste trabalho, objetivando a compreensão, identificação, mapeamento e formas de análise das manifestações patológicas que acometem o RAF dos edifícios residenciais de múltiplos pavimentos do município de Fernandópolis-SP, Brasil.

O trabalho baseou-se em levantamento de campo, qual foi realizado nas seguintes etapas: coleta de informações e vistorias preliminares, definição das manifestações patológicas predominantes no RAF para a região em estudo, mapeamento das manifestações patológicas, quantificação das manifestações patológicas, avaliação da temperatura de trabalho das fachadas em horários distintos com a utilização de câmera termográfica, elaboração de mapas padrão de degradação.

5.1 EDIFÍCIOS ESTUDADOS E SUA LOCALIZAÇÃO

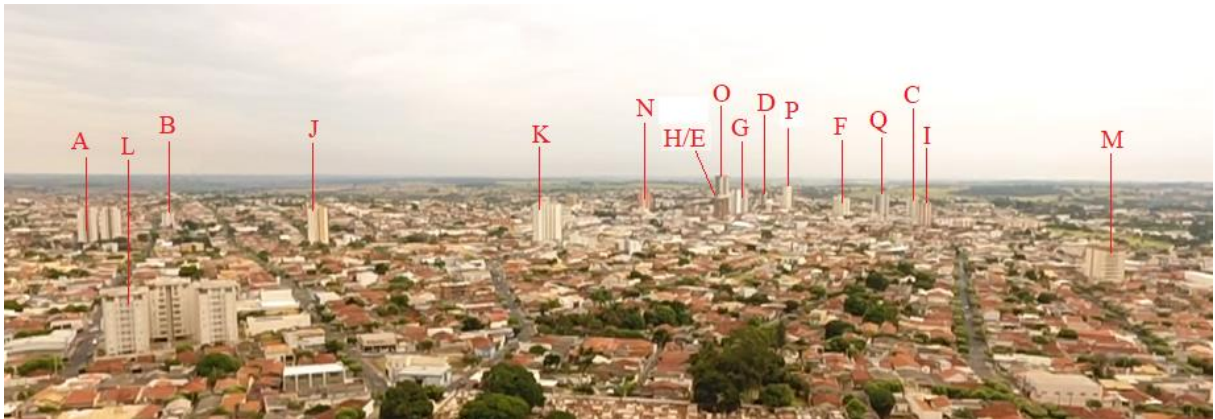
Fernandópolis-SP, Brasil, trata-se de um município de pequeno porte situado na região noroeste do Estado de São Paulo. O último censo realizado pelo IBGE indica no ano de 2019 uma população de aproximadamente 70.000 habitantes. O município é relativamente novo, de modo que a sua fundação ocorreu em 22 de maio de 1939 (aproximadamente 82 anos de idade), tendo sua emancipação ocorrida em 1 de janeiro de 1945 (há 76 anos) (PREFEITURA DE FERNANDÓPOLIS, 2012).

Deste modo, os edifícios de múltiplos pavimentos do município são bem mais recentes que sua idade e, conseqüentemente, também se trata de edifícios bastante jovens, com idades máximas variando entre 4 e 34 anos.

Assim, o estudo de caso foi realizado em todos os edifícios residenciais acima de 5 pavimentos no município de Fernandópolis-SP. Dessa forma, o universo amostral de 22 edifícios atende a tal critério, dispostos em diversas regiões do município, conforme destacado nas Figuras 16 e 17. Cabe destacar que, como foram selecionados todos os edifícios do município que se enquadram nesses requisitos, não houve utilização de nenhuma técnica ou recomendação para escolha do universo amostral.

Dentre o universo dos 22 edifícios estudados, há dois condomínios com quatro e três torres, de modo que, embora se trate de 22 edifícios, estes distribuem-se em 18 condomínios distintos.

Figura 16 – Edifícios estudados (vista panorâmica)



Fonte: (Próprio autor)

Figura 17 – Edifícios estudados (localização)



Fonte: (Google® Earth) – editado pelo Autor

Os edifícios selecionados possuem, de maneira geral, estrutura portante em concreto armado, fechamentos em alvenaria, algumas variações em forma, dimensão e elementos arquitetônicos de fachada, tendo o RAF como acabamento predominante da fachada. No Quadro 10, são apresentados os edifícios estudados, denominados de “A” à “Q”, destacando a

quantidade de pavimentos, data e/ou período de inauguração, a idade da edificação e a data da última intervenção em fachada, quer seja uma simples pintura ou uma intervenção mais representativa.

Quadro 10 – Edifícios estudados

Edifícios Estudados	Designação atribuída	Nº de pavimentos	Ano da inauguração	Idade da edificação (anos)	Tempo desde a última intervenção (anos)
1	Edifício A1	Térreo + 15	2016	4	4
2	Edifício A2	Térreo + 15	2016	4	4
3	Edifício A3	Térreo + 15	2016	4	4
4	Edifício A4	Térreo + 15	2016	4	4
5	Edifício B	Térreo + 7	1990	30	8
6	Edifício C	Térreo + 15	1998	22	3
7	Edifício D	Térreo + 12	1989	30	0,2
8	Edifício E	Térreo + 10	1987	33	2
9	Edifício F	Térreo + 10	2003	17	5
10	Edifício G	Térreo + 13	1995	25	1
11	Edifício H	Térreo + 10	1986	34	7
12	Edifício I	Térreo + 12	1989	30	8
13	Edifício J	Térreo + 15	1995	25	12
14	Edifício K	Térreo + 15	1992	28	8
15	Edifício L1	Térreo + 7	2011	8	8
16	Edifício L2	Térreo + 7	2011	8	8
17	Edifício L3	Térreo + 7	2011	8	8
18	Edifício M	Térreo + 8	2001	18	9
19	Edifício N	Térreo + 15	1995	25	1
20	Edifício O	Térreo + 20	2014	5	5
21	Edifício P	Térreo + 15	2002	18	3
22	Edifício Q	Térreo + 15	2008	12	2,5
Média de tempo				17,8	5,2

Fonte: (Próprio autor)

Foi adotado o método prático e objetivo para a análise dos sistemas danificados de fachada, com foque exclusivamente no RAF, logo, demais elementos arquitetônicos de acabamento foram desprezados. Para tal, assim como relatado por Antunes (2010), foi empregado rotinas de inspeção para que todos os dados de campo disponíveis fossem devidamente colhidos.

5.2 VISTORIAS/COLETA DE DADOS

Foi empregada a metodologia da probabilidade e da sensibilidade desenvolvidos por Gaspar e Brito (2005), com adaptações, que tem como finalidade associar a ocorrência de

manifestações patológicas com regiões tipificadas da fachada, possibilitando avaliar a probabilidade e sensibilidade para a ocorrência de manifestações patológicas nas regiões especificadas.

Além da aplicação do método desenvolvido por Gaspar e Brito (2005), foi utilizado também os métodos da incidência e da intensidade utilizados por Segat (2005), para a avaliação dos casos patológicos que acometem os edifícios residenciais de múltiplos pavimentos do município de Fernandópolis-SP, Brasil.

Posto isso, para a vistoria e coleta de dados preliminarmente procedeu-se a coleta de informação dos edifícios, realizando inspeções e identificação dos danos no RAF, com auxílio de uma Ficha de Inspeção (Figura 19); registro das manifestações patológicas; quantificação e classificação das manifestações patológicas em torno de regiões tipificadas de fachada previamente definidas por meio de fichas de inspeção.

A inspeção e o registro das manifestações patológicas visíveis foram realizados a olho nu e com auxílio de binóculo, seguindo sequência de vistoria descrita por Antunes (2010), realizando a inspeção da esquerda para a direita, de cima para baixo, pavimento por pavimento, tomando cautela para que fosse percorrido todos os níveis e que fosse anotado todos os problemas encontrados no RAF.

Em locais específicos, dadas as condições do entorno, e/ou na impossibilidade de adentrar ao local, ou ainda pelo ângulo de visualização disponível do solo para a fachada, restou prejudicada a inspeção em parte da fachada qual, foi devidamente identificada e registrada na ficha de inspeção.

Além da coleta de dados das manifestações patológicas presentes nos edifícios, fora coletado algumas informações relevantes do seu histórico, tais como: data da inauguração, data da última intervenção nas fachadas e se há alguma política de manutenção preventiva. Tais informações foram fornecidas verbalmente pelos síndicos, sendo que foram oferecidos o mapeamento realizado e as imagens termográficas como agradecimento pela colaboração.

Além dos dados da edificação, promoveu-se ainda consulta ao banco de dados do Centro Integrado de Informações Agrometeorológicas – CIIAGRO, Instituto Nacional de Meteorologia – INMET e Agência Brasileira de Meteorologia (CLIMATEMPO), para a obtenção de informações sobre condições climáticas (vento, chuva e temperatura) em diversas épocas do ano. Tais informações permitem quando da análise dos resultados, avaliar um histórico de solicitações climáticas quais podem ser condicionantes ao surgimento das manifestações patológica no RAF.

Como classificação típica do clima, foi utilizado o sistema global dos tipos climáticos Köppen-Geiger, largamente utilizado na área de geografia, climatologia e ecologia (ALVARES *et. al*, 2013). A referida classificação baseia-se em parâmetros específicos para cada região do mundo, de modo que a determinação dos tipos climáticos é realizada considerando a sazonalidade bem como valores médios mensais ou anuais de temperatura do ar e precipitação.

Figura 18 – Modelo da ficha de inspeção utilizada no trabalho

FICHA DE INSPEÇÃO					
EDIFÍCIO "A1"	4 anos (Jul/2016)	sem intervenção	Térreo + 15 pav.	FERNANDÓPOLIS-SP	01/03
Nome da unidade	Idade da edificação/ término da construção	Data da última intervenção em fachada	Quantidade de pavimentos	Município/Estado	Folha

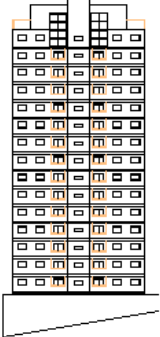
MAPEAMENTO FACHADA NORTE



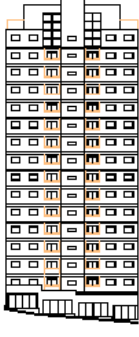
MAPEAMENTO FACHADA SUL



MAPEAMENTO FACHADA LESTE



MAPEAMENTO FACHADA OESTE



LEGENDA DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS	OBSERVAÇÕES DE VISTORIA

Responsável pela vistoria: Renan Dias	Data da vistoria:
---------------------------------------	-------------------

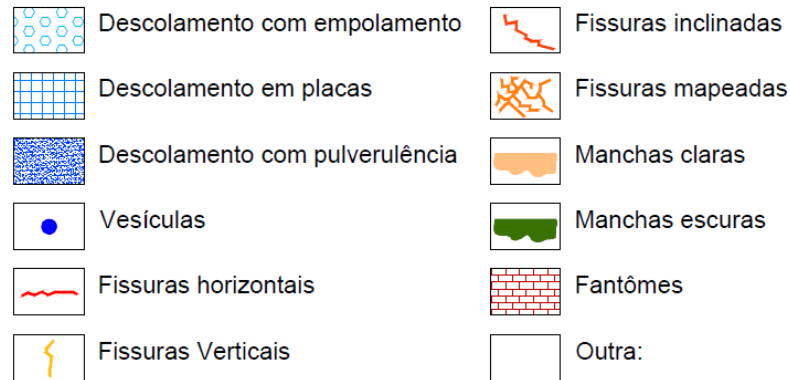
Fonte: (Próprio autor)

5.3 MAPEAMENTO DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS

Nesta etapa fora desenvolvida uma legenda das manifestações patológicas, conforme destacado na Figura 20. O mapeamento é basicamente a reprodução gráfica dos dados reais

observados em campo e demarcados na ficha de inspeção em programa específico de desenho técnico.

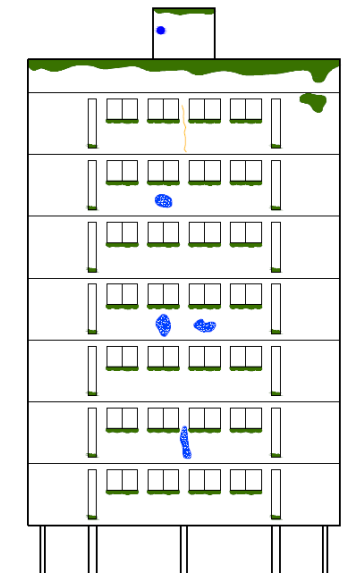
Figura 19 – Legenda das manifestações patológicas



Fonte: (Próprio autor)

Quando da realização dos desenhos em ferramenta computacional, tomou-se o devido cuidado na reprodução de todas as manifestações encontradas quando da vistoria de campo, desenhando-as em camadas (*layers*) quais posteriormente auxiliam na quantificação. Na Figura 21 apresenta-se um exemplo de mapeamento realizado.

Figura 20 – Mapeamento fachada Norte do Edifício “B”



Fonte: (Próprio autor)

5.4 AVALIAÇÃO DA TEMPERATURA DE TRABALHO (TERMOGRAFIA INFRAVERMELHA)

Ainda como coleta de dados, para a avaliação da temperatura de trabalho das fachadas utilizou-se de câmera térmica modelo Flir One®, acoplada a celular smartphone Apple

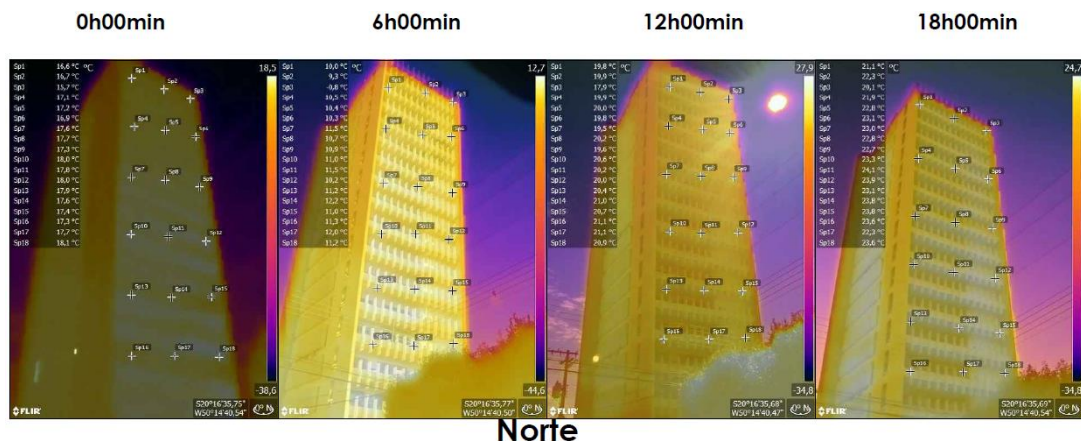
iPhone® X para a obtenção de imagens térmicas. As imagens foram captadas às 0h00min, 6h00min, 12h00min e às 18h00min.

As câmeras térmicas ou câmeras termográficas captam imagens detectando a radiação infravermelha emitida pelo objeto em inspeção, que, notadamente invisíveis ao olho humano, torna a imagem térmica visível, possibilitando a conversão em leituras de temperatura (MALDAGUE; MOORE, 2001).

Com a utilização das imagens térmicas é possível verificar em diversos pontos das fachadas as temperaturas que estão atuando sobre o RAF, bem como verificar eventuais sobreaquecimentos ou superaquecimentos, quais podem indicar a presença de alguma manifestação patológica, conforme relatado por diversos autores (BAUER; MILHOMEM; AIDAR, 2018; O'GRADY; LECHOWSKA; HARTE, 2017; FREITAS, 2012; BAUER; PAVON, 2017; KIRIMTAT; KREJCAR, 2018; CHARISI *et al.*, 2018).

A utilização da câmera termográfica objetivou apenas a verificação das temperaturas de trabalho de cada fachada, e não a sua utilização como ferramenta de auxílio na identificação de manifestações patológicas propriamente dita, logo, a proximidade ao elemento não é relevante. Nesse contexto, na impossibilidade de fixar a câmera em via pública, mas ao mesmo tempo garantir que os dados coletados fossem compatíveis, as imagens foram registradas sempre em posição e ângulo semelhantes para cada fachada e edificação. Para a análise e conversão dos gradientes térmicos e definição dos pontos específicos na legenda das imagens térmicas, utilizou-se do software Flir Tools®, freeware da fabricante da câmera térmica utilizada. Na Figura 22 apresenta-se um exemplo das imagens térmicas captadas para a fachada norte do Edifício “C” estudado, obtidas nos horários indicados.

Figura 21 – Exemplo de imagens térmicas da fachada Norte – Edifício “C”



Fonte: (Próprio autor)

5.5 MÉTODO DA INCIDÊNCIA E DA INTENSIDADE

O referido método utilizado por Segat (2005) baseia-se em duas formas distintas de quantificação dos casos patológicos observados. No método da incidência, cada manifestação patológica é contabilizada uma única vez por fachada, mesmo que esta ocorra repetidas vezes, enquanto que no método da intensidade toda manifestação patológica é contabilizada, independentemente da quantidade de repetição.

A importância dessa forma de levantamento e quantificação se dá pelo fato de que, o primeiro método (da incidência) permite destacar quais são as manifestações patológicas mais corriqueiras e frequentes para o espaço amostral, enquanto que, o segundo (da intensidade) permite obter informações mais concisas sobre aquelas que são presentes em maior quantidade.

5.6 QUANTIFICAÇÃO DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS

A quantificação total de cada manifestação patológica ocorreu de forma unitária, individualmente para cada tipo, fachada e localização. Na presença de manchas e/ou fissuras corridas, até que não ocorresse uma separação física da mesma, ainda que a mesma se estendesse por mais de um pavimento ou até mesmo toda a fachada, foi quantificada apenas uma vez. Havendo separação física (descontinuidade) somou-se quantas manifestações patológicas individuais existiam.

Por fim, para diferenciar as quantidades entre os métodos da intensidade e da incidência, sendo que os dados coletados em quantidade referem-se aos valores obtidos para o método da intensidade, como forma de conversão, utilizou-se da seguinte regra lógica: caso a quantidade total de uma determinada manifestação patológica que ocorre em determinada fachada fosse igual ou superior a 1, admitiu-se seu quantitativo igual a 1 e, não obstante, caso a quantidade total fosse igual a 0, admitiu-se seu quantitativo igual a 0, de modo que, para cada fachada e manifestação patológica, ou foi contabilizado 0 MP ou 1 MP.

5.7 MÉTODO DA PROBABILIDADE E DA SENSIBILIDADE

O referido método baseia-se em avaliar a ocorrência de determinado problema em cada região específica da fachada, bem como avaliar a sensibilidade de cada região tipificada para cada tipo de manifestação patológica observada. Para tal, o método faz-se valer de uma

análise do nível de degradação da manifestação patológica, classificando-a em 5 níveis, quais sejam Nível 0 (nenhuma degradação) à Nível 4 (degradação muito acentuada).

Tal método foi utilizado e desenvolvido por Gaspar e Brito (2005) baseando-se em estudo de caso com 150 fachadas na região de Lisboa e Algarve, em Portugal. Desse modo, para torna-lo aplicável ao presente estudo de caso foram realizadas quatro adaptações no método.

A primeira adaptação refere-se ao enquadramento dos problemas locais observados no RAF dos edifícios estudados e o nível de degradação correspondente. Já a segunda, em face da configuração dos edifícios estudados (poucas paredes a nível do solo e muitas áreas de estacionamento com pilotis), problemas patológicos ao nível do solo não foram observados, motivando um ajuste nas regiões tipificadas das fachadas. A terceira adaptação refere-se avaliação dos resultados por orientação geográfica da fachada e global, sendo que, no trabalho realizado por Gaspar e Brito (2005) apenas os parâmetros globais são apresentados.

Por fim, a quarta adaptação refere-se aos parâmetros utilizados para a realização dos mapas padrão de degradação pois, no trabalho realizado por Gaspar e Brito (2005), os mapas probabilísticos e de sensibilidade foram produzidos considerando a ocorrência dos problemas patológicos ponderados pelo nível de degradação e, desse modo, estes parâmetros não reproduzem a real ocorrência e sensibilidade à determinado caso patológico, mas, tão somente, a relevância dos problemas. Tal procedimento é bastante inteligente já que demonstra aonde são preponderantes os efeitos, entretanto, alguns efeitos são majorados e outros minorados, podendo fazer com que se dê menos importância a problemas patológicos que repetidas vezes ocorrem. Desse modo, como relatado por BAUER (2017), uma vez ocorrido o caso patológico, ainda que de pequena importância se considerado isoladamente, é “aberto” um caminho facilitado para o surgimento de outros problemas associados e justifica, então, que seja produzido mapas probabilístico e de sensibilidade reais, e como ponderação pelo nível de degradação de cada manifestação patológica, realizar mapas de grau de severidade, quais sejam, ponderados por região tipificada da fachada.

Para a aplicação do método, as manifestações patológicas observadas foram classificadas por seu tipo e localização. Quanto ao tipo, foram priorizadas as manifestações patológicas mais significativas, ou seja, com mais incidência nas edificações vistoriadas, excluindo aquelas pouco incidentes ou pouco representativas. Os tipos de manifestações patológicas com enfoque dessa pesquisa foram: (HC) fissura horizontal, (VC) fissura vertical, (LC) fissura inclinada, (MP) fissura mapeada, (BD) descolamento com empolamento, (PD) descolamento em placas, (WD) descolamento com pulverulência, (VS) vesículas, (LS)

manchas claras, (DS) manchas escuras e (FA) *fântomes*. Quando encontrados outros tipos de manifestação patológica em RAF, a esse foi atribuída a designação (OT) e quantificada também de forma unitária para fim de se obter percentuais adequados das manifestações mais significativas.

Além da tipologia da manifestação patológica encontrada, a mesma recebe classificação quanto ao seu nível de degradação. A determinação do nível de degradação de determinada manifestação patológica é comumente atribuída em face de parâmetros qualitativos, que tendem a associar-se com o quão severo e impactante é determinada manifestação patológica. Desse modo, considerando as particularidades local e problemas encontrados, no Quadro 11 é apresentado a adaptação dos níveis de degradação do RAF frente para os problemas patológicos locais.

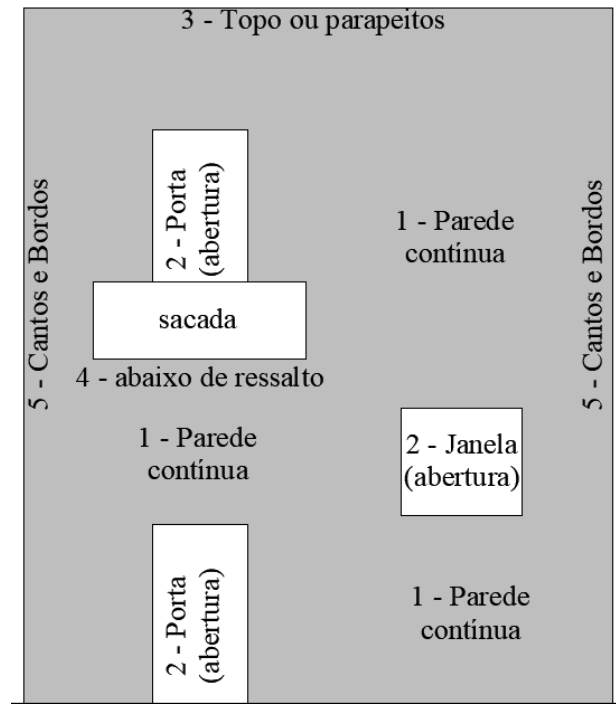
Quadro 11 – Nível de degradação do RAF

Nível de Degradação	Problemas observados	Ação a ser tomada
Nível 0 – Nenhum sintoma (situação desejável)	➤ Não observada nenhuma degradação de modo visual	Não requer atenção
Nível 1 – Sintomas muito leves (condição adequada)	➤ Manchamento superficial leve, sem a presença de eflorescências	Avaliação visual periódica
Nível 2 – Sintomas leves de degradação (condição aceitável)	➤ Fissuras lineares (vertical, horizontal ou lineares) isoladas ou muito espaçadas, com poucas repetições ao longo da fachada ➤ Manchamento superficial acentuado, com sinais suaves de eflorescências ou presença umidade ➤ Presença localizada de mofo ou bolor	Limpeza superficial por meio de escovação e lavagem
Nível 3 – Degradação ampla (condição mínima aceitável)	➤ Fissuras lineares (vertical, horizontal ou lineares) intensa, ocorrendo em várias partes, porém espaçadas ➤ Fissuras mapeadas isoladas ➤ Cantos ou bordos danificados ➤ Infiltrações localizadas ➤ Manchas claras (eflorescências) ➤ <i>Fântomes</i> ➤ Alteração da tonalidade e textura superficial	Reparo e proteção
Nível 4 – Degradação muito acentuada (pior condição / não aceitável)	➤ Fissuras lineares muito intensas e pouco espaçadas (aglomeradas) ➤ Fissuras mapeadas aglomeradas ou com muitas repetições ➤ Descolamentos ➤ Vesículas	Substituição parcial ou completa do elemento danificado

Fonte: Gaspar e Brito (2005) – adaptado pelo Autor

Por fim, as manifestações patológicas também foram quantificadas em cada região tipificada da fachada, qual seja, dada por sua localização. Para atribuição da localização das manifestações patológicas a fachada foi dividida em cinco áreas, quais são: (1) em paredes contínuas-OCW, (2) ao entorno de aberturas-OOP, (3) no topo de parapeitos e beirais-TOP, (4) abaixo de varandas, sacadas ou ressaltos-BCP e (5) nos cantos e bordas-OCE, conforme Figura 18.

Figura 22 – Localização das manifestações patológicas



Fonte: Gaspar e Brito (2005) – modificado pelo Autor

De posse dos dados observados, é possível estabelecer uma conexão entre uma região tipificada da fachada e a probabilidade de ocorrência de alguma manifestação patológica. Dessa conexão estabelece-se uma relação probabilística qual pode ser objeto da elaboração de um “*mapa de probabilidade*”, cujo é obtido por meio do cálculo matemático consoante da Equação 1. O parâmetro resultante 0 representa que não há probabilidade de ocorrer manifestação patológica, enquanto que o parâmetro 1 expressa que na região certamente ocorrerá o caso patológico.

$$P_{(R,IT)} = \frac{\sum MP_{R,IT}}{\sum MP_{IT}} \text{ ou } P_{(R,IC)} = \frac{\sum MP_{R,IC}}{\sum MP_{IC}} \quad (1)$$

Em que:

$P_{(R)}$ corresponde a probabilidade de ocorrência de manifestação patológica na região R (varia entre 0 e 1), em que 0 representa nenhuma probabilidade à formação de qualquer tipo de manifestação patológica e 1 representa totalmente provável a manifestação de defeitos;

MP_R corresponde a quantidade de manifestação patológica que ocorre na região R;

R corresponde a região de incidência (1 a 5)

MP corresponde a quantidade de todas as manifestações patológicas;

IC, IT correspondem à forma de quantificação das manifestações patológicas, incidência e intensidade, respectivamente.

Além da probabilidade de ocorrência do caso patológico, é possível estabelecer uma conexão entre cada região tipificada da fachada e a possibilidade de surgimento de determinado caso patológico em específico. Dessa conexão, estabelece-se uma relação que expressa o quão sensível é a região tipificada para uma manifestação patológica em específico, na qual se pode elaborar um “*mapa de sensibilidade*” ou mapa de distribuição da manifestação patológica, qual é objeto da expressão resultante da Equação 2. O parâmetro resultante de valor 0 representa que a região não tem sensibilidade alguma para manifestação deste caso patológico, enquanto que, o valor resultante 1 representa que a região é totalmente sensível à manifestação do caso patológico.

$$S_{(G,IT)} = \frac{\sum MP_{RG,IT}}{\sum MP_{G,IT}} \text{ ou } S_{(G,IC)} = \frac{\sum MP_{RG,IC}}{\sum MP_{G,IC}} \quad (2)$$

Em que:

$S_{(G)}$ corresponde a sensibilidade da fachada para a manifestação de um determinado grupo G de manifestação patológica (varia entre 0 e 1), em que 0 representa nenhuma sensibilidade à formação de manifestações patológicas ao grupo específico e 1 representa totalmente sensível à manifestação de defeitos;

MP_{RG} representa a quantidade de todas as manifestações patológicas do grupo G que ocorrem na região R;

R corresponde a região de incidência (1 a 5)

MP_G corresponde a quantidade de todas as manifestações patológicas do grupo G (fissuras, manchas ou descolamentos);

IC, IT correspondem à forma de quantificação das manifestações patológicas, incidência e intensidade, respectivamente.

Por fim, realizando uma ponderação das manifestações patológicas pelo seu nível de degradação correspondente é possível traçar o mapa de potencial de degradação, qual seja, com destaque às regiões com degradação mais significativa, de acordo com a Equação (3).

$$DP_{(R,IT)} = \frac{\sum MP_{R,IT} \cdot l_{MP,R,IT}}{\sum MP_{IT} \cdot l_{MP,IT}} \text{ ou } DP_{(R,IC)} = \frac{\sum MP_{R,IC} \cdot l_{MP,R,IC}}{\sum MP_{IC} \cdot l_{MP,IC}} \quad (3)$$

Em que:

$DP_{(R)}$ corresponde ao potencial de degradação de determinada região da fachada (varia entre 0 e 1), em que 0 representa nenhum potencial e 1 máximo potencial de degradação;

MP_R corresponde a quantidade de manifestação patológica que ocorre na região R;

$l_{MP,R}$ corresponde ao nível de degradação da manifestação patológica MP que ocorre na região R;

R corresponde a região de incidência (1 a 5)

MP corresponde a quantidade de todas as manifestações patológicas;

L_{MP} corresponde ao nível de degradação de todas as manifestações patológicas;

IC, IT correspondem à forma de quantificação das manifestações patológicas, incidência e intensidade, respectivamente.

6 RESULTADOS E DISCUSSÕES

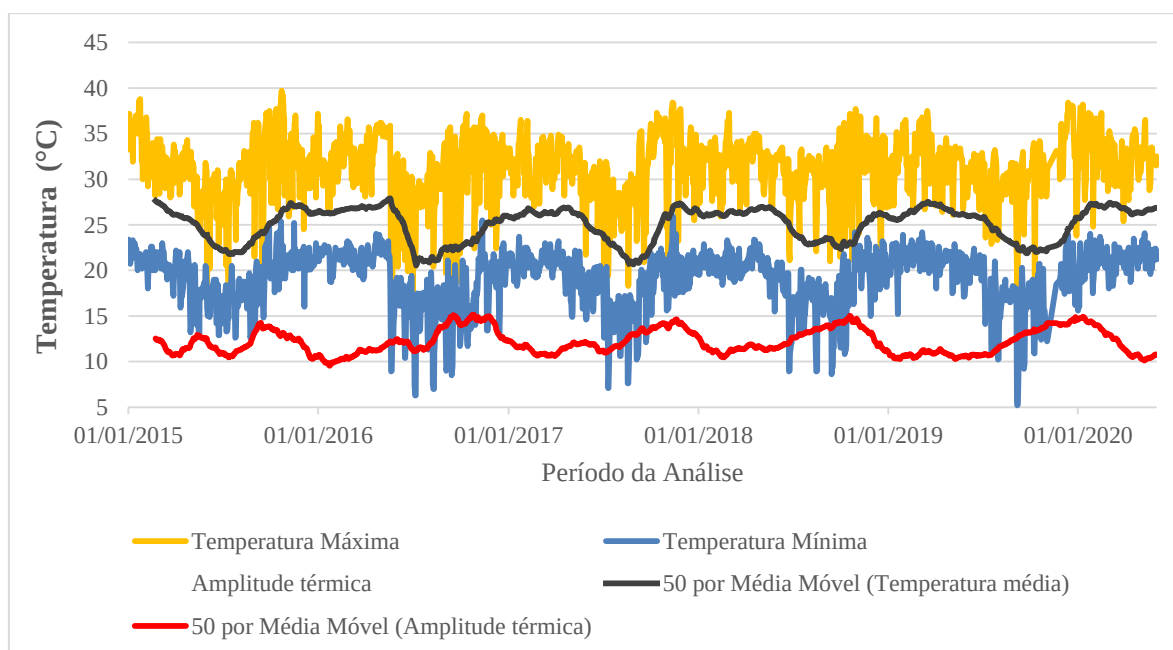
A seguir serão apresentados os resultados e discussões para o estudo de caso realizado.

6.2 CONDICIONANTES CLIMÁTICOS LOCAIS

O clima local é classificado como Aw segundo a categorização global dos tipos climáticos Köppen e Geiger, de modo que a letra maiúscula A se refere ao Grupo A – Tropical e a letra minúscula w representa clima de savana com inverno seco.

Com base nos registros de acontecimentos climáticos observados no período compreendido entre Janeiro/2015 à Maio/2020, relativo à temperatura, conforme observado na Figura 23, o clima é caracterizado pelas altas temperaturas diárias, tendo sido observados picos máximos e mínimos de aproximadamente 40 e 5°C, respectivamente. A temperatura média anual obtida é em torno de 25°C, enquanto que a amplitude térmica obtida para o mesmo período varia entre 10 e 15°C.

Figura 23 – Amplitude térmica e variação de temperatura - Últimos 5 anos

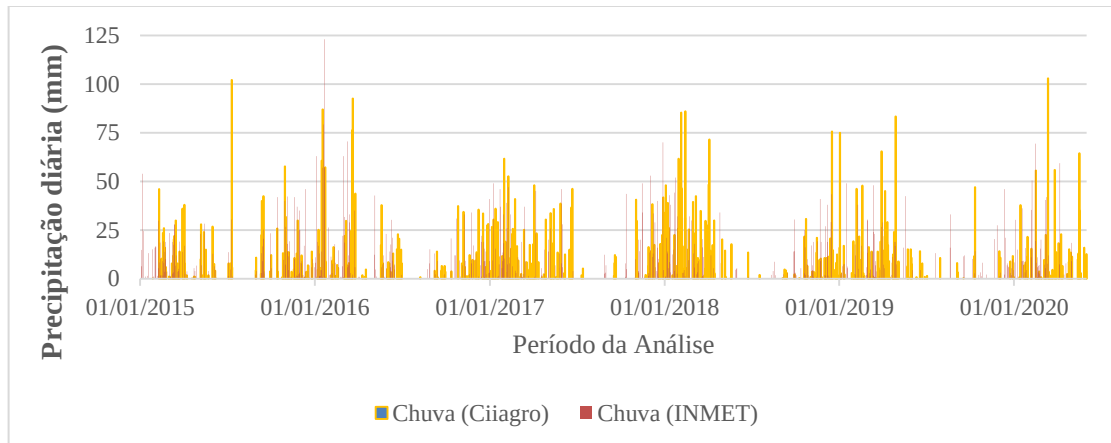


Fonte: CIIAGRO – adaptado pelo Autor

Com relação à precipitação pluviométrica, com base nos dados meteorológicos do CIIAGRO e INMET, pode-se perceber que foram observados registros acima de 100mm/dia e que há para a região uma sazonalidade representativa de temporada de alta intensidade pluviométrica e baixa intensidade pluviométrica, conforme destacado na Figura 24. Tal observação vai ao encontro com a classificação climatológica Aw de Köppen e Geiger de

modo que, o declínio dos índices pluviométricos acompanham claramente o declínio da temperatura, qual representa para a região a estação do inverno. No verão observa-se totalmente o oposto, aumento da temperatura e consequente aumento da precipitação, cabendo enfatizar que a maior intensidade pluviométrica ocorre concomitante ao período de aumento da temperatura média diária.

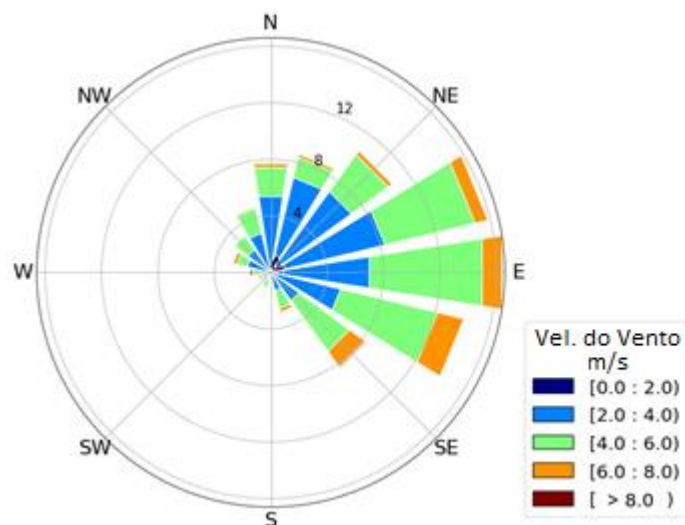
Figura 24 – Precipitação - Últimos 5 anos



Fonte: CIIAGRO e INMET – adaptado pelo Autor

Com os dados diários de ventos (direção e intensidade) fornecidos pela empresa CLIMATEMPO foi elaborado o gráfico do tipo Rosa dos Ventos para o município de Fernandópolis-SP, constante da Figura 25. No gráfico, as cores das pétalas indicam a intensidade do vento (em m/s) e os círculos representam a frequência de ocorrência (em %). No gráfico é possível perceber que há grande frequência e velocidade de ventos entre as direções NE e SE, pouca frequência e menores velocidades entre as direções NW e NE, e praticamente não se percebe ventos significativos nas demais direções cardeais.

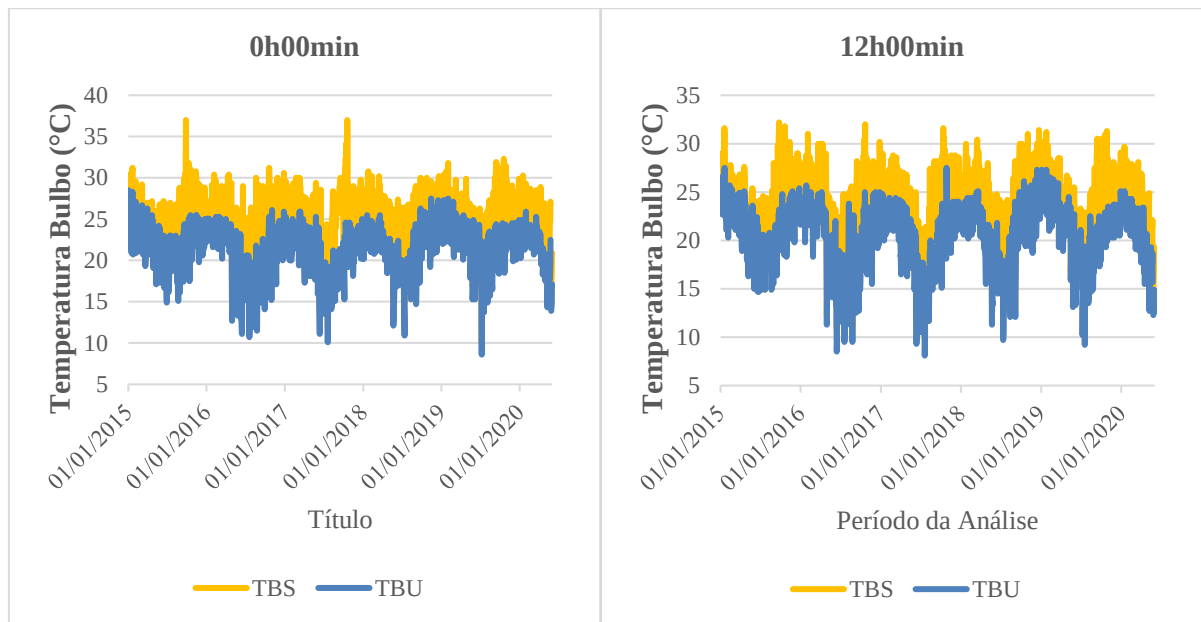
Figura 25 – Direção e velocidade do vento dos últimos 5 anos



Fonte: CLIMATEMPO – adaptado pelo Autor

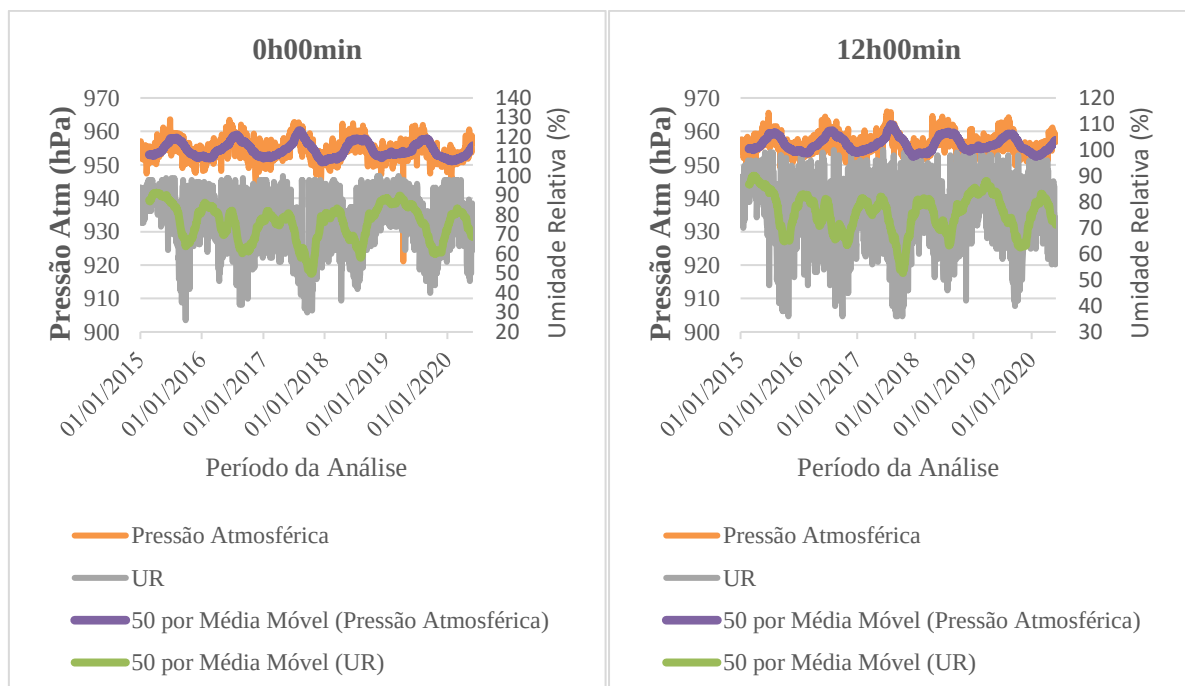
Em relação a umidade relativa do ar (UR), observou-se que a mesma se modifica inversamente à modificação de temperatura, enquanto que a pressão atmosférica é mantida praticamente constante. Tal observação é importante, pois nos resultados obtidos, muitas vezes, percebe-se temperaturas no RAF com diferenças bastante significativa da temperatura ambiente. Nas Figuras 26 e 27 é apresentado os dados psicrométricos para o mesmo período, considerando os horários das 0h00min e 12h00min, respectivamente.

Figura 26 – Temperatura de Bulbo Seco e Bulbo Úmido às 0h00min e 12h00min



Fonte: INMET – adaptado pelo Autor

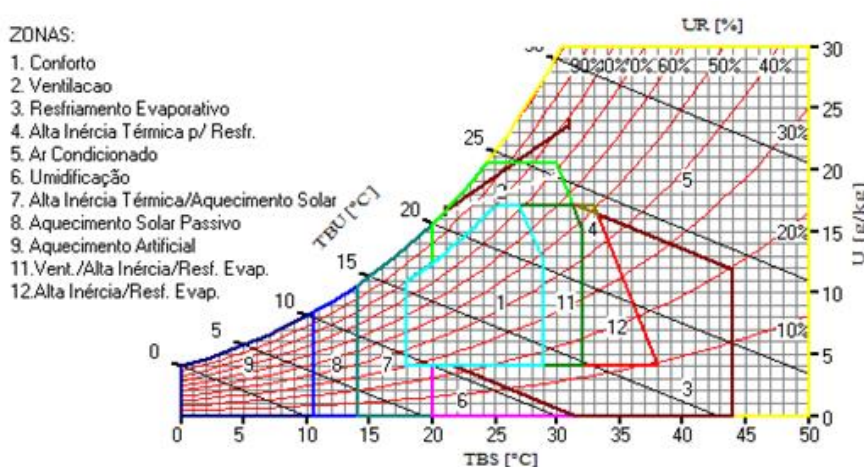
Figura 27 – Pressão atmosférica e Umidade Relativa do ar



Fonte: INMET – adaptado pelo Autor

Em termos psicrométricos, a variação brusca de temperatura em pressão atmosférica constante, notadamente observada na variação de temperatura entre RAF e ambiente, motivará a alteração das temperaturas do bulbo seco (TBS) e do bulbo úmido (TBU), podendo então atingir o ponto de orvalho e, nesse caso, representar a condensação de vapor d'água no interior do RAF. Com base nas informações psicrométricas, com o auxílio do software Analysis BIO de desenvolvimento do Laboratório de Eficiência Energética em Edificações – LabEEE da Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, foi obtido o diagrama psicrométrico para o município de Fernandópolis-SP, conforme destacado na Figura 28.

Figura 28 – Dados psicrométricos às 0h00min para o município de Fernandópolis-SP



Fonte: INMET – adaptado pelo Autor

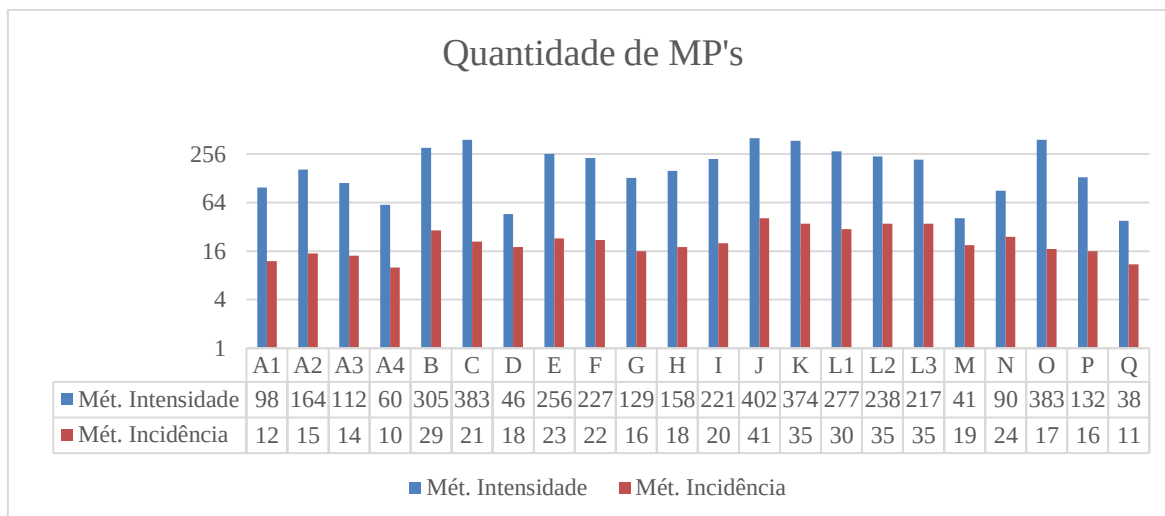
6.3 PANORAMA GERAL DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS OBSERVADAS

No total foram detectadas 4.351 manifestações patológicas para o método da intensidade e 316 manifestações patológicas para o método da incidência, somando-se todos os tipos, localização e edifícios, conforme destacado na Figura 27 e Tabela 1. Analogamente ao observado por Gaspar e Brito (2005) no qual foi constatado que grande parte das edificações (93%) das fachadas apresentaram algum sinal de degradação, as manifestações patológicas do presente estudo de caso foram observadas em todas (100%) das amostras.

Tabela 1 – Quantidade de MP's Geral

GRUPO DE MP	INTENSIDADE		INCIDÊNCIA	
	ABSOLUTO	RELATIVO	QTD	%
<i>Fissuras</i>	1116	25,65%	206	42,83%
<i>Descolamento</i>	156	3,59%	68	14,14%
<i>Manchas</i>	3078	70,74%	206	42,83%
<i>Outras MP's constatadas</i>	1	0,02%	1	0,21%
Total	4351	100,00%	481	100,00%

Fonte: (Próprio autor)

Figura 29 – Quantidade de manifestação patológica total por edifício

Fonte: (Próprio autor)

Comparando o quantitativo de MP levantadas para cada método, é possível obter uma relação entre os métodos, qual seja, na divisão da quantidade de MP's do Método da Intensidade pela quantidade de MP's do Método da Incidência, cujo resultado é objeto da quantidade média de repetições dos problemas, destacados na Tabela 2. Na Tabela 3, é apresentada uma comparação de posição em ordem decrescente dos problemas patológicos verificados na relação Método da Intensidade *versus* Método da Incidência para cada edificação.

Tabela 2 – Relação entre as quantidades de MP's (Intensidade e Incidência)

A1	A2	A3	A4	B	C	D	E	F	G	H
8,2	10,9	8,0	6,0	10,5	18,2	2,6	11,1	10,3	8,1	8,8
I	J	K	L1	L2	L3	M	N	O	P	Q
11,1	9,8	10,7	9,2	6,8	6,2	2,2	3,8	22,5	8,3	3,5

Fonte: (Próprio autor)

Observa-se que o Edifício J foi o que apresentou mais problemas patológicos, independentemente do método empregado, inalterado sua posição. Em contrapartida, a posição dos demais prédios sofreram variações, excetuando-se apenas o Edifício F, sendo que cabe destaque aos edifícios C (2^a para 10^a), D (20^a para 13^a), L2 (8^a para 3^a), L3 (11^a para 4^a), M (21^a para 12^a), N (18^a para 7^a) e O (3^a para 15^a), com grandes saltos de posições. Tal alteração de posições também foi observada por Segat (2005) quando da análise da posição das manifestações patológicas para cada método de forma separada.

De maneira geral, esses saltos de posições representam não só a diferença dos métodos de quantificação, mas também evidenciam a necessidade de avaliação localizada quando se

deparado com elevadas quantidades de MP's específicas. A exemplo, no caso do Edifício O (com salto de 12 posições), pelo método da intensidade foi observado 383 problemas patológicos contra 17 MP's pelo método da incidência, cabendo destacar que destas há quantidade demasiadamente elevada de dois tipos específicos de manifestação patológica. São elas 68 MP's, que se referem a fissuras mapeadas distribuídas nas fachadas norte e oeste, e 288 MP's, que se referem a manchas escuras, ocorrendo em maior quantidade (263) na fachada leste. Destarte, é possível perceber que a quantidade de fissuras mapeadas e manchas escuras promoveram uma elevação no "ranking" de problemas patológicos do Edifício O. Porém, há certa distribuição de problemas já que os mais intensos representam apenas 2 tipos de um universo de 17 tipos diferentes detectados.

Tabela 3 – Resultados de manifestações patológicas (Método da Intensidade versus Método da Incidência)

<i>Posição</i>	<i>Edifício</i>	<i>Quantidade de MP</i>		<i>Posição</i>	<i>Edifício</i>	<i>Quantidade de MP</i>	
1	J	402	(9,24%)	1	J	41	(8,52%)
2	C	383	(8,80%)	2	K	35	(7,28%)
3	O	383	(8,80%)	3	L2	35	(7,28%)
4	K	374	(8,60%)	4	L3	35	(7,28%)
5	B	305	(7,01%)	5	L1	30	(6,24%)
6	L1	277	(6,37%)	6	B	29	(6,03%)
7	E	256	(5,88%)	7	N	24	(4,99%)
8	L2	238	(5,47%)	8	E	23	(4,78%)
9	F	227	(5,22%)	9	F	22	(4,57%)
10	I	221	(5,08%)	10	C	21	(4,37%)
11	L3	217	(4,99%)	11	I	20	(4,16%)
12	A2	164	(3,77%)	12	M	19	(3,95%)
13	H	158	(3,63%)	13	D	18	(3,74%)
14	P	132	(3,03%)	14	H	18	(3,74%)
15	G	129	(2,96%)	15	O	17	(3,53%)
16	A3	112	(2,57%)	16	G	16	(3,33%)
17	A1	98	(2,25%)	17	P	16	(3,33%)
18	N	90	(2,07%)	18	A2	15	(3,12%)
19	A4	60	(1,38%)	19	A3	14	(2,91%)
20	D	46	(1,06%)	20	A1	12	(2,49%)
21	M	41	(0,94%)	21	Q	11	(2,29%)
22	Q	38	(0,87%)	22	A4	10	(2,08%)
Total		4351		Total		481	

a) Esquerda: Método da Intensidade; b) Direita: Método da Incidência

Fonte: (Próprio autor)

Não obstante, no mapeamento das MP's da Fachada Leste do Edifício O constante do Apêndice E (página 205 - em que há maior quantidade de manchas escuras), percebe-se que

estas encontram-se distribuídas em regiões com características arquitetônicas similares. Em vista disso, a estética da fachada da edificação associada a maior frequência de ventos para as direções combinadas com a direção cardinal Leste, podem ser os condicionantes para uma predisposição de manchamento superficial no edifício. Não obstante, as fissuras mapeadas são comumente observadas em argamassas recém executadas devido a retração por secagem e, em argamassas de mais idade, em face de movimentações de origem higrotérmicas, das quais são favorecidas em fachadas mais ou menos ensolaradas, quer seja por uma maior presença de insolação ou pela secagem mais lenta após precipitação em fachadas menos ensolaradas.

Diante do exposto permite-se afirmar que edifícios com posições próximas para incidência e intensidade representam àqueles que tem distribuição mais homogênea de problemas e, do contrário, àqueles que tem posições opostas representam os que dispõem de problemas patológicos localizados com mais intensidade. Essa forma de análise se prova bastante eficaz pois certamente é um indicativo de quais defeitos devem dispor de esforços e estudos adicionais para projetista e construtores na tomada de decisão em qualquer fase da obra.

Além do disposto para o Edifício O, os outros edifícios que apresentaram quantidade demasiada de problema localizados avaliados pelo Método da Intensidade são:

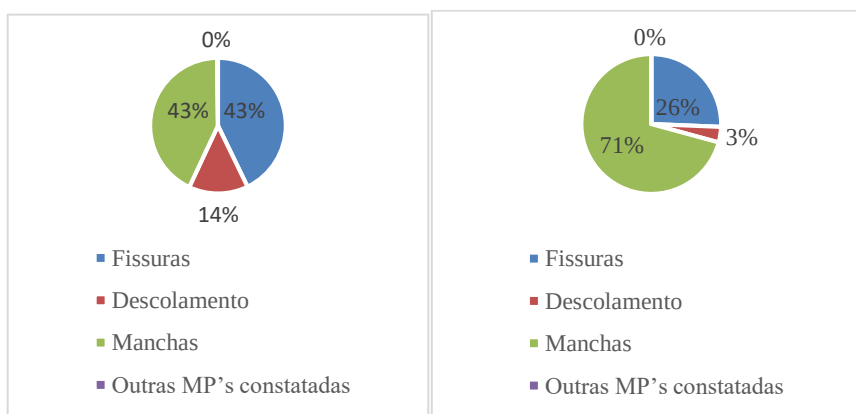
- Edifício C: 362 (94,52%) dos problemas referem-se a manchas, predominantemente nas fachadas Leste e Oeste;
- Edifício D: 31 (67,39%) dos problemas referem-se a fissuras, com predominância nas fachadas Sul e Oeste;
- Edifício L2: 154 (64,71%) dos problemas referem-se a manchas, com predominância nas fachadas Leste e Oeste;
- Edifício L3: 149 (68,66%) dos problemas referem-se a manchas, predominantemente nas fachadas Leste e Oeste;
- Edifício M: 24 (58,53%) dos problemas referem-se a fissuras, com predominância nas fachadas Norte e Sul;
- Edifício N: 63 (70,00%) dos problemas referem-se a manchas, predominantemente nas fachadas Norte e Oeste; e
- Edifício P: 116 (87,87%) dos problemas referem-se a manchas, com predominância nas fachadas Leste e Sul.

Do montante total, aplicando o Método da Incidência as maiores ocorrências foram as fissuras e manchas, com mesma quantidade e percentual, seguidas dos descolamentos, de acordo com a Figura 30-a. Na mesma esteira, Terra (2001), Padaratz *et al.* (2002) obtiveram

resultados semelhantes, com mais representação das fissuras, seguidas das manchas e por fim os descolamentos. Segat (2005) e Mazer *et al.* (2013) observaram para o referido método a predominância de fissuras, seguidos de descolamentos e manchas. Um fator a ser destacado é quanto a localização dos estudos dos citados trabalhos, sendo que nos estudos cujos resultados foram próximos apresentam uma particularidade em comum, qual seja, verão mais quente e mais úmido. No entanto, a diferença de clima não modificou a predominância das fissuras para o referido método. Na Tabela 4 é apresentado a comparação dos resultados obtidos pelo Método da Incidência.

Já pelo Método da Intensidade a maior ocorrência foi das manchas, seguidas de fissuras e por fim dos descolamentos, conforme Figura 30-b. A mesma situação foi observada por Ioshimoto (1985), Petrucci *et al.* (1997) e Brandão (2007). Guimarães (2003), Segat (2005), Gaspar e Brito (2005), Silva (2007), Dardengo (2010), Galeto e Andrello (2013) e Carballal Jr (2019), que encontraram percentuais mais significantes para as fissuras, com maior predominância das manchas na segunda colocação. Também para o referido método, os resultados mais próximos ao deste trabalho são os que foram realizados em local cujo clima tem a particularidade do verão mais quente e úmido. Na Tabela 5 é apresentado comparação dos resultados obtidos pelo Método da Intensidade.

Figura 30 – Quantidade de manifestação patológica total por tipo



a) ESQ – Método da Incidência e b) DIR – Método da Intensidade

Fonte: (Próprio autor)

Tabela 4 – Comparação de resultados – Método da Incidência

Comparação de Resultados - Método da Incidência									
Autor (Ano)	Título do trabalho	Objeto de estudo	Local ou Região	Clima	Característica	Espaço amostral	Fissura (%)	Descolamentos (%)	Mancha (%)
Terra (2001)	Levantamento de manifestações patológicas em revestimentos de fachada da cidade de Pelotas	RAF e outros elementos	Pelotas-RS, Brasil	Clima subtropical úmido - Cfa	Sem estação seca e verão quente	424 fachadas	22,50%	14,90%	23,60%
Padaratz <i>et al.</i> (2002)	Incidências patológicas em fachadas e áreas comuns de edificações para ensino - caso do campus da Universidade Estadual de Maringá	RAF e outros elementos	Maringá-PR, Brasil	Clima subtropical úmido - Cfa	Sem estação seca e verão quente	19 edifícios	42,02%	15,66%	19,46%
Segat (2005)	Manifestações patológicas observadas em revestimentos de argamassa: estudo de caso em conjunto habitacional popular na cidade de Caxias do Sul (RS)	RAF	Caxias do Sul-RS, Brasil	Clima oceânico temperado - Cfb	Sem estação seca e verão fresco	2400 fachadas	69,14%	20,11%	10,77%
Mazer <i>et al.</i> (2013)	Avaliação de manifestações patológicas em edifícios em função da orientação geográfica	Revestimento de Fachada	Curitiba-PR, Brasil	Clima oceânico temperado - Cfb	Sem estação seca e verão fresco	52 edifícios	36,74%	32,35%	30,88%
Dias (2021)	Mapeamento de manifestações patológicas em Revestimentos Argamassados de Fachada: Estudo de caso em edifícios residenciais de Fernandópolis-SP	RAF	Fernandópolis-SP, Brasil	Clima de savana - Aw	Estação mais seca no inverno e mais úmida no verão	88 fachadas	42,83%	14,14%	42,83%

Fonte: (Próprio autor)

Tabela 5 – Comparação de resultados – Método da Intensidade

Comparação de Resultados - Método da Intensidade									
Autor (Ano)	Título do trabalho	Objeto de estudo	Local ou Região	Clima	Característica	Espaço amostral	Fissura (%)	Descolamento (%)	Mancha (%)
Ioshimoto (1985)	Incidência de Manifestações Patológicas em Edificações Residenciais na Região Metropolitana do Recife (RMR)	Diversos elementos	Recife-PE, Brasil	Clima de savana - Aw	Estação mais seca no inverno e mais úmida no verão	462 unidades residenciais	21,00%	não obs.	79,00%
Petrucchi <i>et al.</i> (1997)	Procedimentos para levantamento de manifestações patológicas em revestimentos externos em argamassa	RAF	Porto Alegre-RS, Brasil	Clima subtropical úmido - Cfa	Sem estação seca e verão quente	20 blocos de apto	15,00%	não obs.	40,00%
Guimarães (2003)	Avaliação comparativa do grau de deterioração de edificações – estudo de caso: prédios pertencentes a Universidade Federal de Goiás	Diversos elementos	Goiás-GO, Brasil	Clima de savana - Aw	Estação mais seca no inverno e mais úmida no verão	20 edifícios	65,00%	não obs.	35,00%
Segat (2005)	Manifestações patológicas observadas em revestimentos de argamassa: estudo de caso em conjunto habitacional popular na cidade de Caxias do Sul (RS)	RAF	Caxias do Sul-RS, Brasil	Clima oceânico temperado - Cfb	Sem estação seca e verão fresco	2400 fachadas	81,95%	12,95%	5,11%
Gaspar e Brito (2005)	Mapping defect sensitivity in external mortar renders	RAF	Lisboa, Alcochete e Tavira, Portugal	Clima mediterrâneo de verão quente - Csa	Verão seco e quente, inverno frio e úmido	150 fachadas	43,00%	não obs.	11,00%
Consoli (2006)	Análise da durabilidade dos componentes das fachadas de edifícios sob a ótica do projeto arquitetônico	RAF e Pintura	Pato Branco-PR, Brasil	Clima subtropical úmido - Cfa	Sem estação seca e verão quente	8 edifícios	89,44%	8,48%	não obs.
Silva (2007)	Manifestações patológicas em fachadas com revestimento argamassados. Estudo de caso em edifícios em Florianópolis	RAF	Florianópolis-SC, Brasil	Clima subtropical úmido - Cfa	Sem estação seca e verão quente	3 edifícios residenciais	48,00%	20,00%	32,00%
Brandão (2007)	Levantamento das Manifestações Patológicas nas Edificações, com até Cinco Anos de Idade, Executadas no Estado de Goiás	Diversos elementos	Estado de Goiás, Brasil	Clima de savana - Aw	Estação mais seca no inverno e mais úmida no verão	342 relatórios do CREA-GO e CAIXA-GO	29,00%	29,00%	42,00%
Dardengo (2010)	Identificação de Patologias e Proposição de Diretrizes de Manutenção Preventiva em Edifícios Residenciais Multifamiliares da Cidade de Viçosa-MG	Diversos elementos	Viçosa-MG, Brasil	Clima subtropical úmido - Cwa	Inverno seco e verão quente	30 edifícios	46,40%	39,30%	25,00%
Galeto e Andreello (2013)	Patologia em fachadas com revestimento cerâmico	Revestimento Cerâmico	São Paulo-SP, Brasil	Clima subtropical úmido - Cfa	Sem estação seca e verão quente	5 edifícios residenciais	48,00%	20,00%	32,00%
Carballal Jr (2019)	Manifestações patológicas em edificações da região metropolitana de Recife: levantamento e análise de materiais e métodos de reparo ou reforço estrutural	Diversos elementos	Recife-PE, Brasil	Clima de savana - Aw	Estação mais seca no inverno e mais úmida no verão	30 edifícios	42,90%	7,10%	9,50%
Dias (2021)	Mapeamento de manifestações patológicas em Revestimentos Argamassados de Fachada: Estudo de caso em edifícios residenciais de Fernandópolis-SP	RAF	Fernandópolis-SP, Brasil	Clima de savana - Aw	Estação mais seca no inverno e mais úmida no verão	88 fachadas	25,65%	3,59%	70,74%

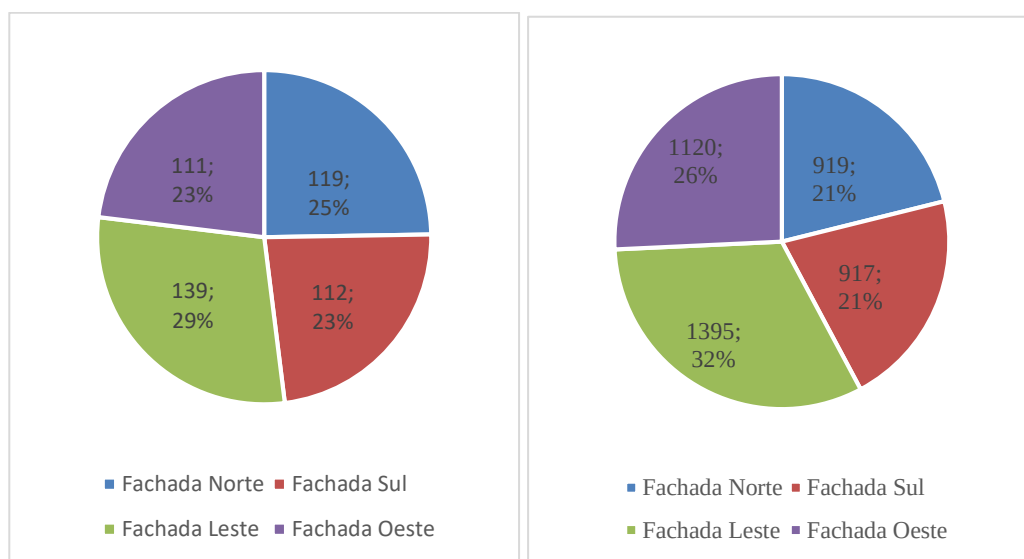
Fonte: (Próprio autor)

Com relação à orientação solar, relativamente ao Método da Incidência, as fachadas Leste e Norte foram as que mais apresentaram problemas, seguidas pelas fachadas Sul e Oeste com praticamente a mesma quantidade e percentual. No trabalho realizado por Mazer *et al.* (2013) predominaram-se problemas nas fachadas norte e oeste, seguidas das fachadas leste e Sul.

Já para o Método da Intensidade, as fachadas Leste e Oeste foram as mais significativas, seguidas das fachadas norte e sul com praticamente mesma quantidade e percentual. No trabalho realizado por Antunes (2010) a distribuição dos problemas ocorreu em ordem decrescente nas fachadas Norte, Sul, Oeste e Leste, enquanto que, Consoli (2006) observou maior ocorrência na fachada Sul, seguida das fachadas Leste, Oeste e Norte.

Na Figura 31 é apresentado o gráfico comparativo das manifestações patológicas por orientação solar, acompanhado das Tabela 5 e 6 quais apresentam a comparação dos resultados citados.

Figura 31 – Quantidade de manifestação patológica total por fachada



a) ESQ – Método da Incidência e b) DIR – Método da Intensidade

Fonte: (Próprio autor)

Tabela 6 – Comparação de resultados – Método da Incidência

Comparação de Resultados - Método da Incidência							
Autor (Ano)	Local ou Região	Clima	Característica	N (%)	S (%)	L (%)	O (%)
Dias (2021)	Fernandópolis-SP, Brasil	Clima de savana - Aw	Estação mais seca no inverno e mais úmida no verão	24,74%	23,28%	28,90%	23,08%
Mazer <i>et al.</i> (2013)	Curitiba-PR, Brasil	Clima oceânico temperado - Cfb	Sem estação seca e verão fresco	36,76%	17,65%	23,53%	27,94%

Fonte: (Próprio autor)

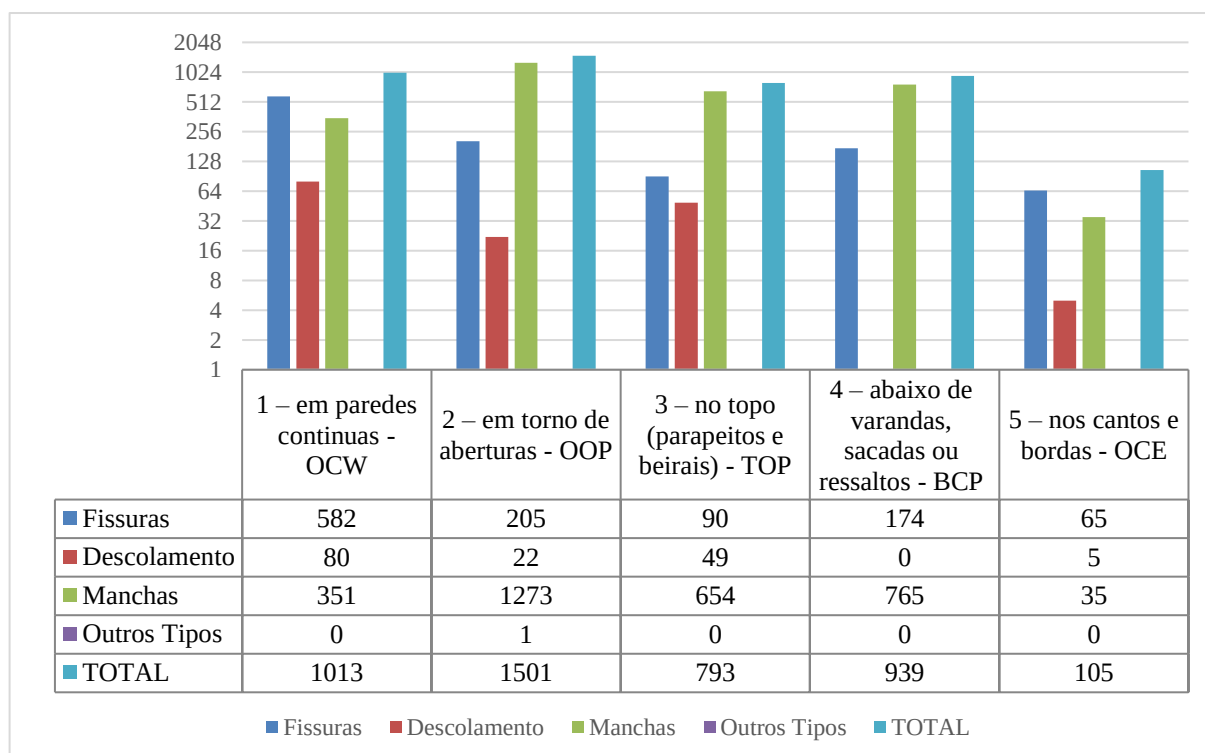
Tabela 7 – Comparação de resultados – Método da Intensidade

Comparação de Resultados - Método da Intensidade							
Autor (Ano)	Local ou Região	Clima	Característica	N (%)	S (%)	L (%)	O (%)
Dias (2021)	Fernandópolis-SP, Brasil	Clima de savana - Aw	Estação mais seca no inverno e mais úmida no verão	21,12%	21,08%	32,06%	25,74%
Consoli (2006)	Pato Branco-PR, Brasil	Clima subtropical úmido - Cfa	Sem estação seca e verão quente	21,00%	29,00%	26,00%	24,00%
Antunes (2010)	Brasília	Clima de savana - Aw	Estação mais seca no inverno e mais úmida no verão	35,87%	33,37%	13,80%	16,96%

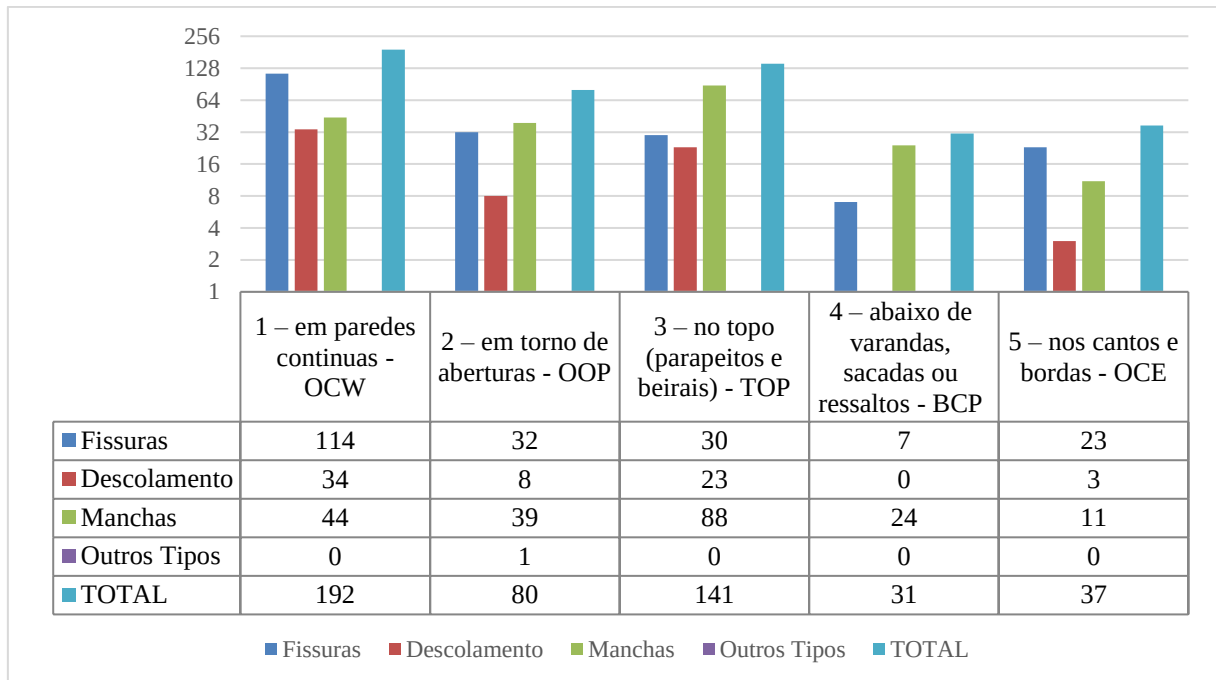
Fonte: (Próprio autor)

Relativamente à localização das manifestações patológicas pelo Método da Intensidade, ocorreu predominância de manchas nas proximidades de aberturas, topos e abaixo de varandas, sacadas ou ressaltos, enquanto que em paredes contínuas e nos cantos predominam-se fissuras. Os resultados obtidos são próximos aos parâmetros encontrados por Gaspar e Brito (2005) e Freitas (2012), embora a região de estudo seja em clima diferentes conforme a classificação Köppen e Geiger, qual seja, Fernandópolis-SP (Aw), Lisboa, Alcochete e Tavira (Csa) e Goiania (Aw). Os mesmos parâmetros e representatividade de problemas também foi verificado pelo Método da Incidência, a exceção das manchas em paredes contínua, qual superou os descolamentos. Nas Figuras 32 e 33 são apresentados os resultados de localização por grupo de MP e localização.

Figura 32 – Localização das manifestações patológicas por grupo e localização – Método da Intensidade

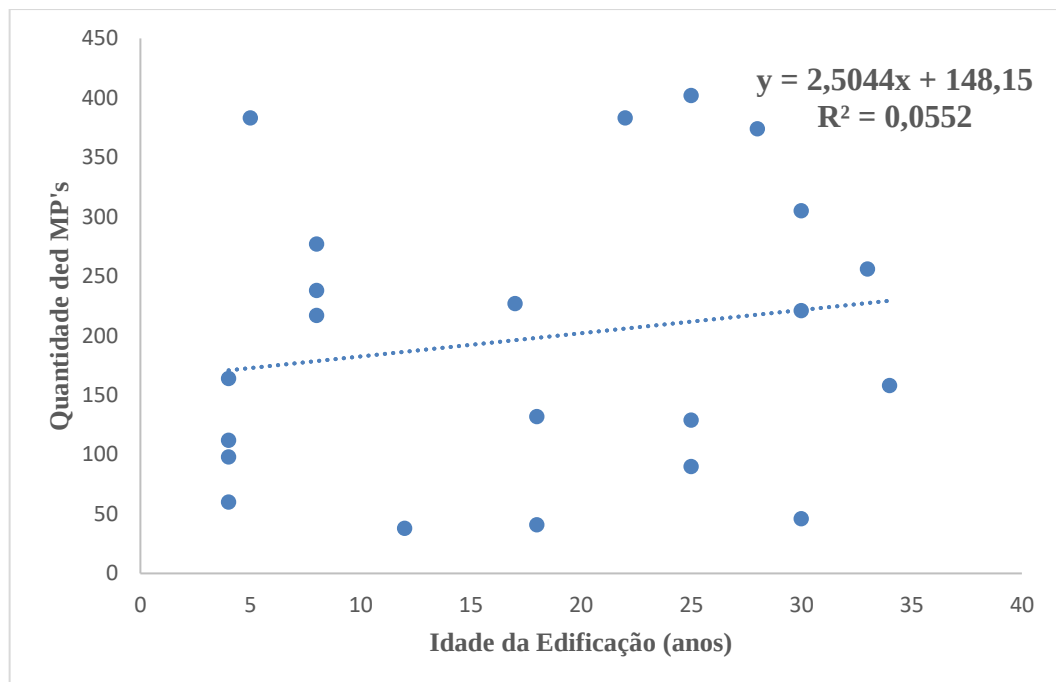


Fonte: (Próprio autor)

Figura 33 – Localização das manifestações patológicas por grupo e localização – Método da Incidência

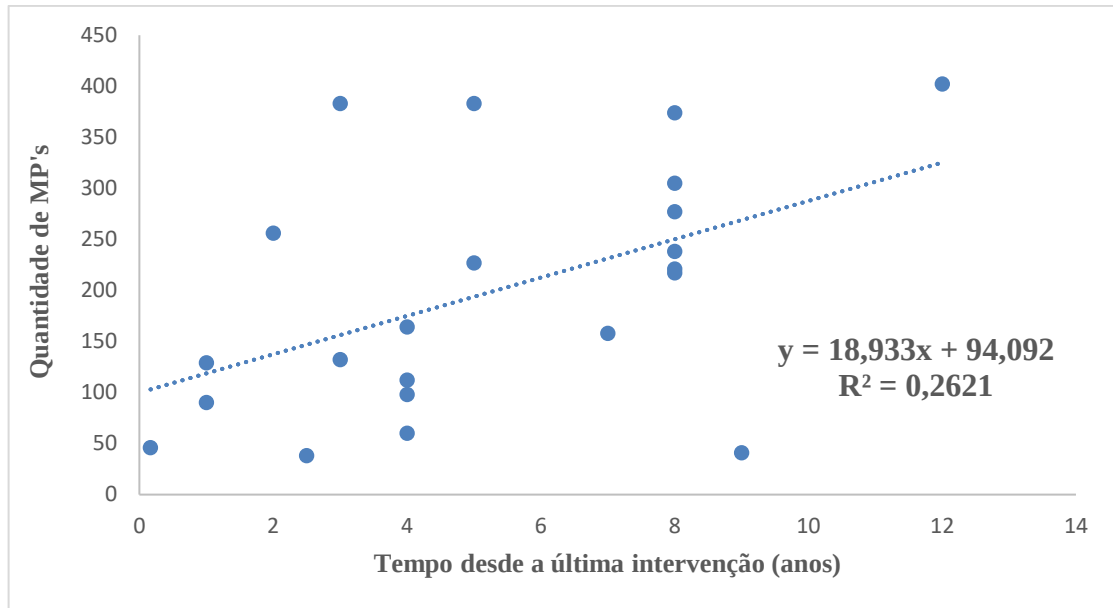
Fonte: (Próprio autor)

Realizando uma comparação entre a quantidade de manifestações patológica por edificação e a idade da edificação, obtém-se o gráfico representado na Figura 34. Da mesma forma, a Figura 35 apresenta uma comparação entre a quantidade de problemas patológicos e tempo desde a última intervenção.

Figura 34 – Quantidade de MP's versus idade da edificação

Fonte: (Próprio autor)

Figura 35 – Quantidade de MP's versus tempo desde a última intervenção



Fonte: (Próprio autor)

Como pode ser percebido, a tendência linear que relaciona a quantidade de manifestação patológica com o tempo desde a última intervenção, possui maior inclinação de que a relação manifestação patológica por idade da edificação. Outras observações que cabem destaque são:

- O edifício de maior idade possui a mesma quantidade de manifestação patológica que o edifício de menor idade;
- 4 edifícios com idade inferior a 10 anos possuem quantidades elevadas de manifestações patológicas, assim como edifícios de 25 anos ou mais; e
- O maior tempo desde a última intervenção em fachada, qual seja, 12 anos, corresponde também à amostra com maior número de manifestações patológicas.

6.4 PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA DE MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS E SEU POTENCIAL DE DEGRADAÇÃO

A probabilidade de ocorrência de defeitos em cada região tipificada da edificação é apresentada nas Figuras 36 e 37, para cada orientação solar específica e geral, para os Métodos da Intensidade e Incidência. Os valores à direita indicam o nível médio de degradação para cada região tipificada da fachada.

De maneira geral, para ambos métodos de quantificação, a maior probabilidade de ocorrência de manifestações patológicas se dá nas Regiões 1 – em paredes contínuas, Região 2 – em torno de aberturas e Região 3 – no topo (parapeitos e beirais), assim como observado por Gaspar e Brito (2005), Antunes (2010), Freitas (2012) e Souza *et al.* (2019). Não obstante, os níveis de degradação também se mostraram mais significantes nestas regiões.

Exceção aos parâmetros obtidos por Gaspar e Brito (2005) referem-se aos níveis de degradação da Região 2 e Região 4 que se mostraram mais significativos do que no referido trabalho.

Como destacado no Capítulo 5, o nível de degradação é aferido de 0 (sem degradação), até 4 (degradação muito acentuada), sendo as de nível 3 (degradação ampla) o mínimo aceitável. O Potencial de Degradação (DP) de determinada região foi definido na Equação (3), no qual representa quão afetada está determinada região, de modo que parâmetros próximos a 0 representam sem degradação importante e próximos a 1, degradação muito significativa.

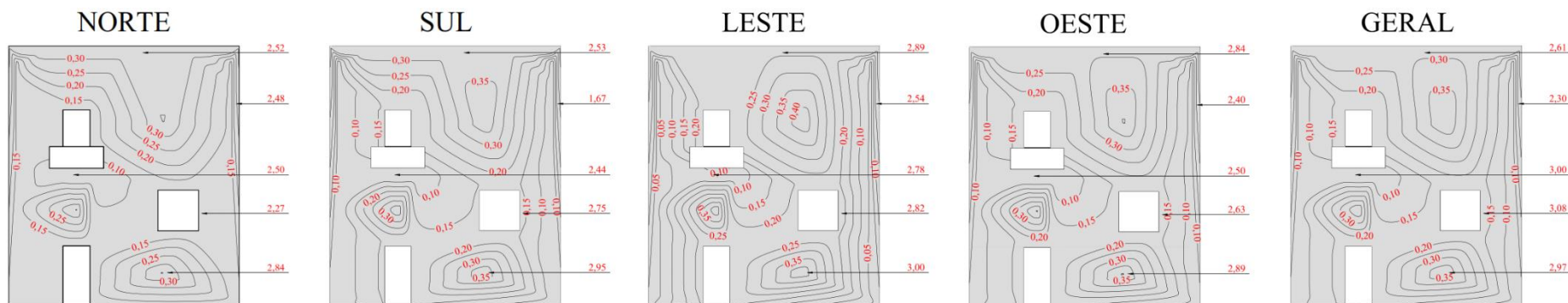
De maneira geral, há diferenças bastante importantes entre os resultados de cada método aplicado na quantificação para a determinação do Potencial de Degradação (DP). Isso se dá, pois, a recorrência de efeitos para cada método em específico se dá de forma distinta, qual seja, uma pela quantidade total de repetições e outra pela quantidade de vezes que esta ocorre, sem considerar as repetições para uma mesma fachada.

Desse modo, pode ser identificado potencialização de efeitos para cada método e manifestação patológica e daí a importância de considerá-los de forma independente e, não obstante, interpretar seus resultados.

Nessa esteira, considerando todas as orientações solares, percebe-se maior potencial de degradação na Região 1 – em paredes contínuas, do que na Região 3 – no topo (parapeitos e beirais) para o Método da Incidência. Já para o Método da Intensidade observa-se maior potencial de degradação na Região 2 – em torno de aberturas, seguido da Região 1 – em paredes contínuas. Gaspar e Brito (2005) também observou degradação mais importante na Região 1 – em paredes contínuas.

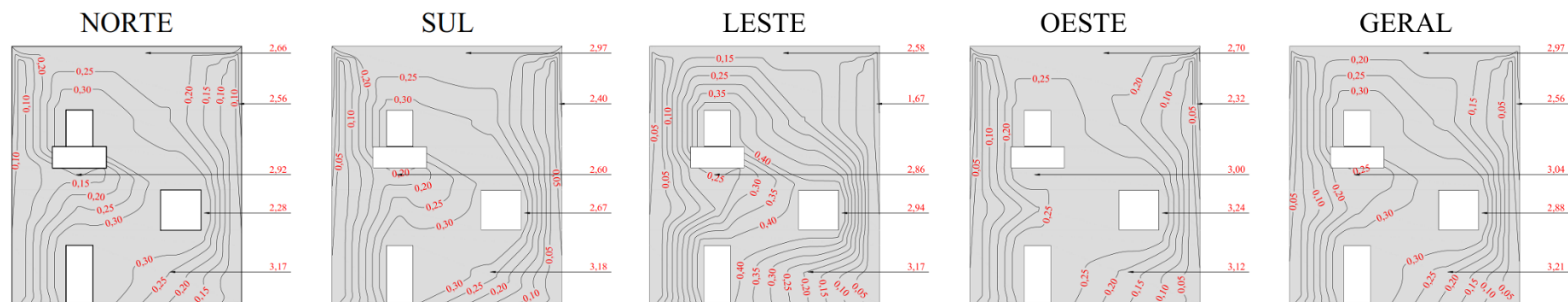
O Potencial de Degradação (DP) em cada região tipificada da edificação é apresentada nas Figuras 38 e 39, para cada orientação solar específica e geral, para os Métodos da Intensidade e Incidência.

Figura 36 – Probabilidade de ocorrência de MP's – Método da Incidência



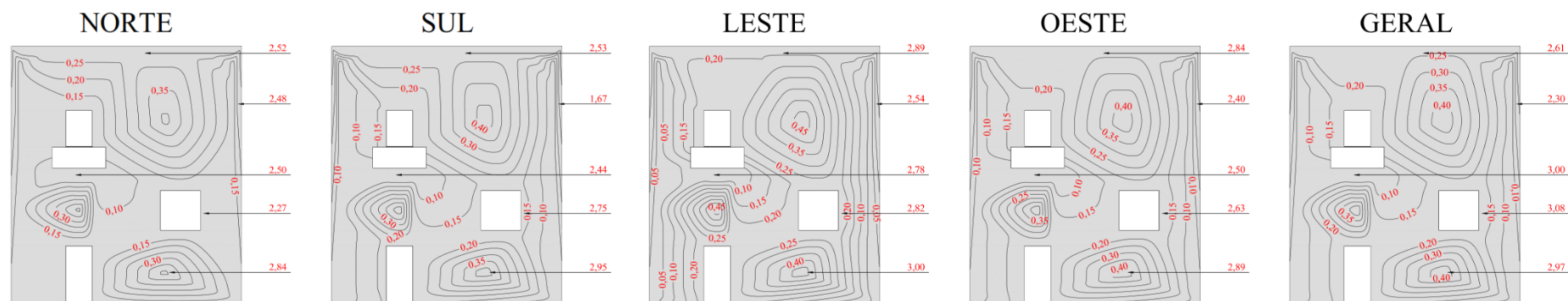
Fonte: (Próprio autor)

Figura 37 – Probabilidade de ocorrência de MP's – Método da Intensidade



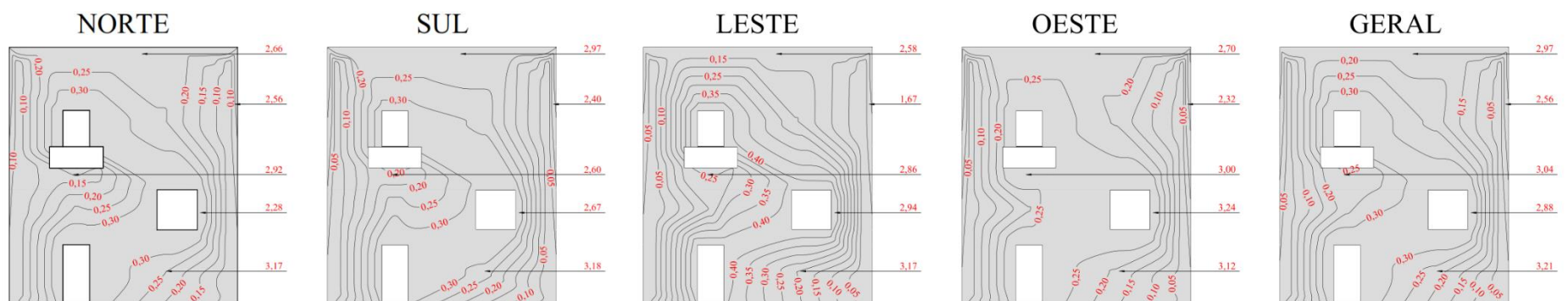
Fonte: (Próprio autor)

Figura 38 – Potencial de degradação da região – Método da Incidência



Fonte: (Próprio autor)

Figura 39 – Potencial de degradação da região – Método da Intensidade



Fonte:

(Próprio

autor)

6.5 DEGRADAÇÃO DAS REGIÕES TIPIFICADAS DA FACHADA

Nas Figuras 40 a 59 são apresentados a ocorrência de cada tipo de manifestação patológica por orientação solar e região, bem como os níveis de degradação de cada região e orientação solar, para os Métodos da Intensidade e Incidência. O percentual geral de ocorrência de manifestação patológica e o nível de degradação de cada região e método é apresentado na Tabela 8 em que os níveis de degradação citados são os mais frequentes, em ordem decrescente.

Tabela 8 – Percentual de ocorrência de MP's por região e método

<i>Região</i>	<i>MP's predominantes</i>	<i>Mét. Da Incidência</i>		<i>Mét. Da Intensidade</i>	
		<i>Ocorrência de MP's</i>	<i>Níveis de Degradação predominantes</i>	<i>Ocorrência de MP's</i>	<i>Níveis de Degradação predominantes</i>
Região 1	Fissuras e descolamentos	39,9%	2, 4 e 3	23,3%	4, 2 e 3
Região 2	Manchas e fissuras	16,6%	2 e 4	34,5%	2 e 4
Região 3	Manchas, fissuras e descolamentos	29,3%	2 e 1	18,2%	1 e 2
Região 4	Manchas e fissuras	6,4%	2 e 4=1	21,6%	2 e 4
Região 5	Fissuras, manchas e alguns descolamentos	7,7%	2, 3 e 1	2,4%	2, 1 e 3

Fonte: (Próprio autor)

Na Região 1 – Paredes contínuas, apesar de haver uma menor repetição de problemas patológicos comparados com a Região 2, estas anomalias são muito mais importantes, vez que seu nível de degradação é maior. Tal observação também foi constatada por Gaspar e Brito (2005), Antunes (2010) e Souza *et al.* (2019). Isso se dá pois foi verificado predominância de fissuras e descolamentos nesta região quais representam as manifestações patológicas de maior potencial agressivo, notadamente representadas por níveis de degradação mais elevados (nível 4).

Associando problemas a mecanismos, nestes locais há predisposição para maiores movimentações higrotérmicas tanto da argamassa do RAF quanto do assentamento da alvenaria. Além disso, na presença de fissuras, o caminho facilitado aberto para a percolação/infiltração de umidade potencializam a formação de fissuras e descolamentos, notadamente observados.

Como informação adicional, percebeu-se nas paredes contínuas da fachada Leste uma predisposição a formação de manchas, o que pode ser um indicativo de efeitos do vento e chuva associados, em face da predominância dos ventos nas regiões cardeais combinadas com o Leste para o município estudado.

Na Região 2 – em torno de aberturas, percebe-se índices elevados de manchas, seguidos da formação das fissuras. No entanto, apesar de ser a localização com maior intensidade de defeitos, sua maior parte são defeitos de nível 2, notadamente motivados por uma grande presença de manchas. Em diversos locais encontrou-se também fissuras qual destaca-se como a segunda manifestação patológica mais frequente nessa região. Na presença de fissuras, o nível de degradação se aproxima do nível 4 (pior degradação). Essas observações também foram feitas por Gaspar e Brito (2005).

Desse modo, percebe-se que muito provavelmente a configuração estética da fachada das edificações estudadas e os peitoris das aberturas não estão cumprindo fielmente a sua função, quer seja por provável deficiência na instalação e/ou provável ausência de pingadeira adequada. Essa condição pode ser o condicionante de formação de manchas escuras escorridas nestas regiões. As fissuras, quando observadas, são predominantes as lineares (horizontal ou inclinada), comumente encontradas nas aberturas em face da concentração de esforços e carregamentos nas aberturas possibilitadas por provável deficiência (ou até ausência) das vergas e contravergas. Na presença de fissuras qual, acompanhada de umidade, o potencial de dano nesta região é elevado e, devido a isso, há alguns descolamentos e nível 4 de degradação observados.

Também se inclui na Região 2 as aberturas para a instalação de condicionadores de ar do tipo janela, em que foi observado a presença de muitos desses elementos nas fachadas estudadas e, frente ao seu relevo no pano da fachada associado a presença do próprio equipamento, certamente é um condicionante ao armazenamento de pó atmosférico próximo ao paramento (RAF). Além disso, por questões psicométricas, esses elementos são geradores de água no estado líquido por condensação do vapor d'água do ar atmosférico qual deve ser drenada para a rede pluvial. A presença demasiada de manchas abaixo desses elementos indicia a insuficiência ou até mesmo ausência de drenos para esses equipamentos quais, respingando uns aos outros (já que são alinhados verticalmente), formam um caminho de umedecimento vertical, de cima para baixo por respingos ou escorrimento de água.

Na Região 3 observou-se predominância das manchas, seguidas das fissuras e alguns descolamentos. Ao menos dois dos três defeitos encontrados são de níveis 1 e 2 de degradação, tal como observado por Gaspar e Brito (2005) e Freitas (2012), porém divergente do resultado obtido por Souza *et al.* (2019) onde fora percebido predominância dos descolamentos.

Comumente as manchas escuras presentes nesta região manifestam-se por consequência da chuva dirigida e fluxo superficial de água qual comumente se dá por falha ou

até mesmo ausência de rufos ou pingadeiras. A presença de umidade nesta região pelo defeito citado também contribui para movimentação higrotérmica do RAF e demais componentes, podendo ser o agente causador das fissuras e descolamentos nesta região.

Abaixo de varandas e ressaltos, qual seja, na Região 4, prevaleceram as manchas e fissuras cujos padrões de degradação são bastante próximos aos da Região 2, tal como observado por Gaspar e Brito (2005), Antunes (2010) e Freitas (2012). No entanto, referente ao nível de degradação, Gaspar e Brito (2005) observaram maior degradação de nível 1 e 2, sendo que no corrente trabalho observou-se degradações de nível 2 e 4 como mais frequentes.

De maneira geral, as manchas são classificadas como degradações de nível 1 ou 2 enquanto que as fissuras, de nível 2 a 4. Desse modo, como no caso da fachada Sul uma elevada recorrência de manifestações patológicas de nível de degradação 4 elevaram o nível geral de degradação dessa região.

Essas regiões da fachada tem uma particularidade em relação as demais pois tratam-se normalmente de relevos ou ressaltos quais, contribuem para a formação de uma região sombreada, ainda que seja uma fachada que esteja recebendo sol incidente. Tal condição gera, de certa maneira, uma proteção de determinada área qual, embora trate-se de mesmo material de base e acabamento, há uma diferença de temperatura e, conseqüentemente, pode haver uma movimentação diferencial deste elemento.

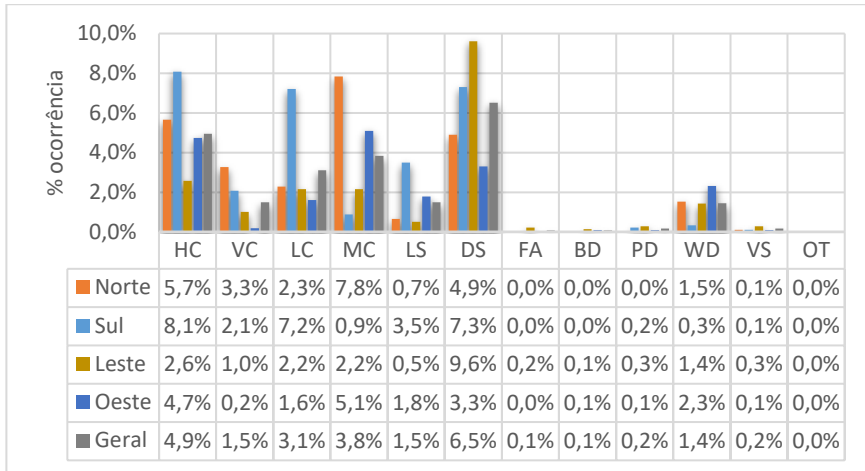
Além disso, a depender das dimensões desses elementos, a chuva dirigida pode atingir a parede e formar um fluxo laminar superficial de água escorrida, umedecendo toda a região ligeiramente abaixo dos ressaltos. Esse fator associado a proteção da área evita uma secagem rápida do paramento e, nesse ponto, além da diferenciação do aquecimento, tem-se também uma diferença no teor de umidade dos mesmos, também um formador de fissuras, notadamente observados com menor incidência que as manchas nesta região.

Na Região 5 – nos cantos e bordos das edificações, observou-se a predominância de fissuras, seguidas de manchas e descolamentos, tal como observado por Gaspar e Brito (2005). Souza *et al.* (2019) observou predominância de descolamentos.

Nessas regiões, comumente são observados a junção de elementos com diferentes coeficientes de dilatação térmica, tais como alvenarias e estrutura de concreto armado, por exemplo. Essa junção de elementos com propriedades diferentes podem ser os motivadores da manifestação de fissura, assim como a concentração de esforços tal como se observa em torno das aberturas.

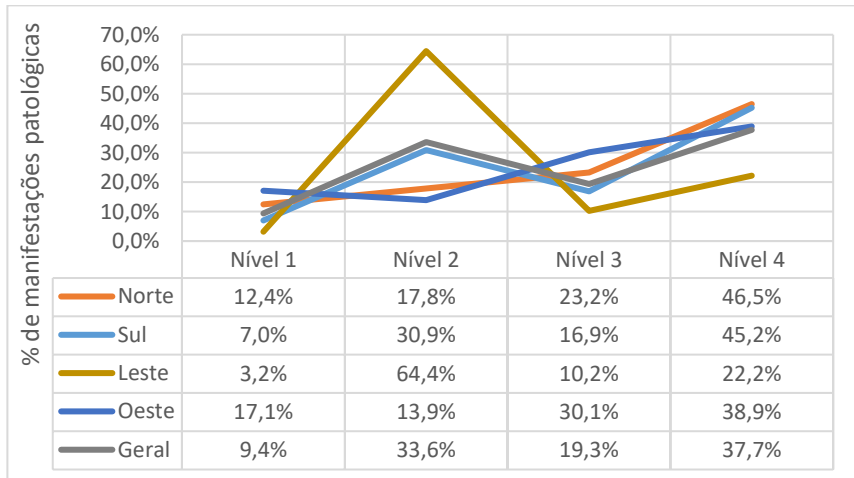
Na presença de fissuras e umidade proveniente da atmosfera, é aberto um caminho facilitado para a formação de manchas. Além disso, as movimentações estruturais e higrotérmicas da região também podem contribuir na fissuração e descolamentos.

Figura 40 – Ocorrência de manifestações patológicas por orientação solar e geral na Região 1 (OCW) – método da intensidade



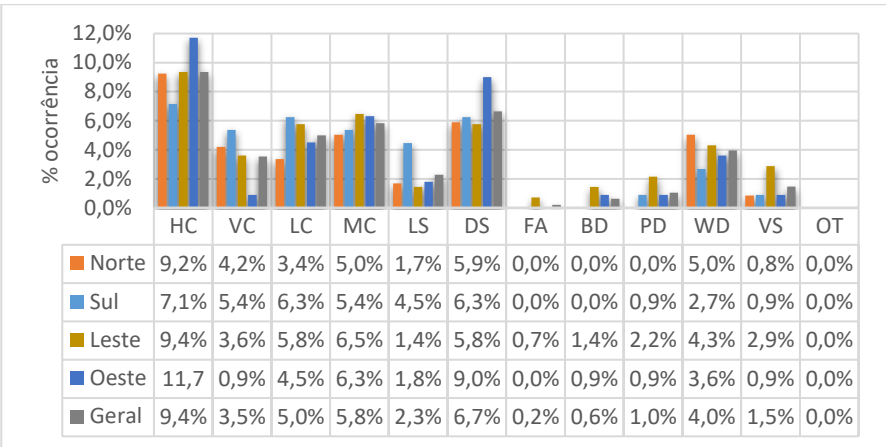
Fonte: (Próprio autor)

Figura 41 – Nível de degradação por orientação solar e geral na Região 1 (OCW) – método da intensidade



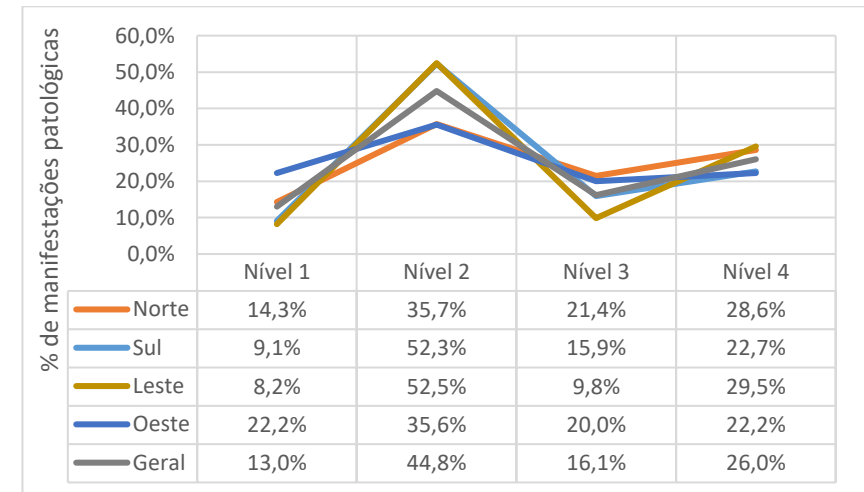
Fonte: (Próprio autor)

Figura 42 – Ocorrência de manifestações patológicas por orientação solar e geral na Região 1 (OCW) – método da incidência



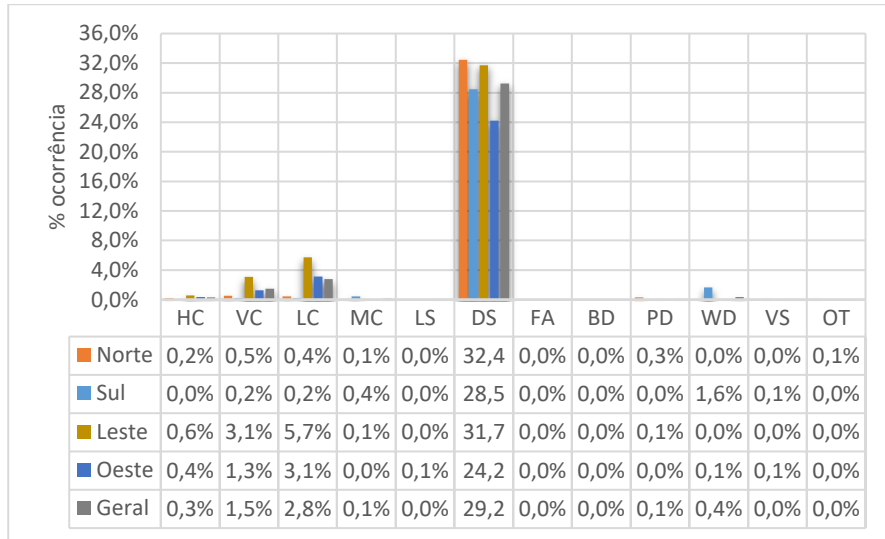
Fonte: (Próprio autor)

Figura 43 – Nível de degradação por orientação solar e geral na Região 1 (OCW) – método da incidência



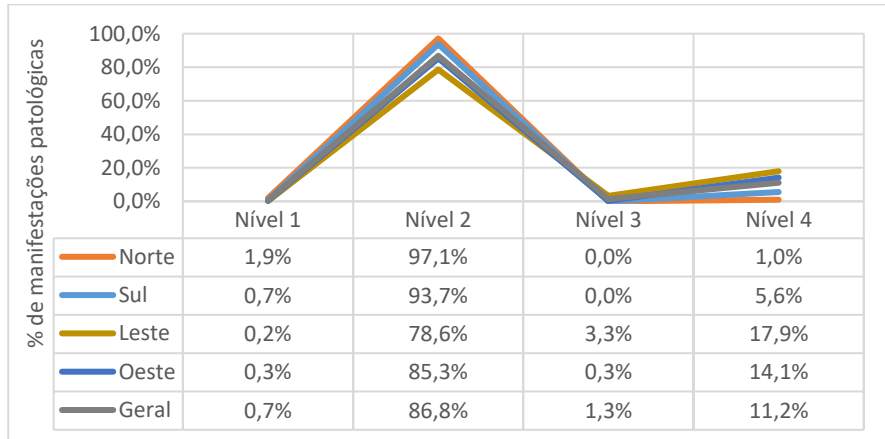
Fonte: (Próprio autor)

Figura 44 – Ocorrência de manifestações patológicas por orientação solar e geral na Região 2 (OOP) – método da intensidade



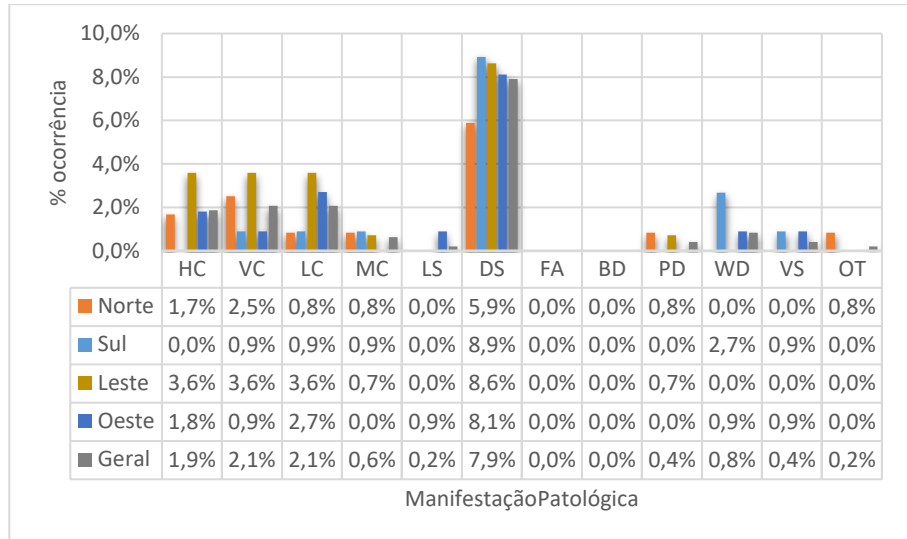
Fonte: (Próprio autor)

Figura 45 – Nível de degradação por orientação solar e geral na Região 2 (OOP) – método da intensidade



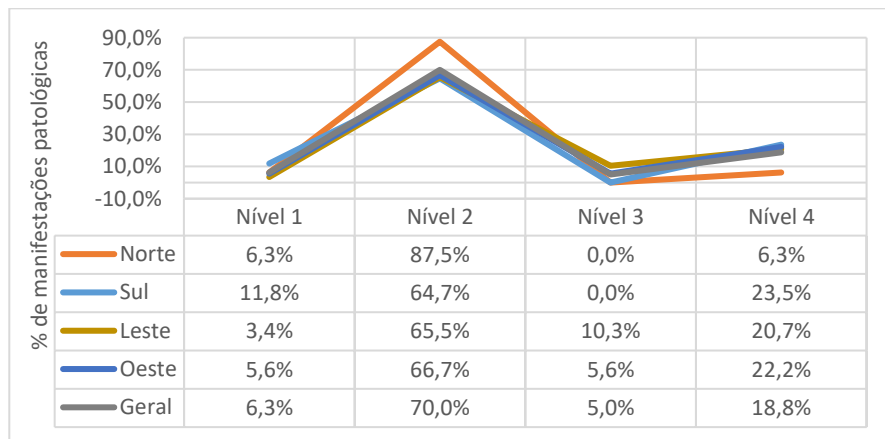
Fonte: (Próprio autor)

Figura 46 – Ocorrência de manifestações patológicas por orientação solar e geral na Região 2 (OOP) – método da incidência



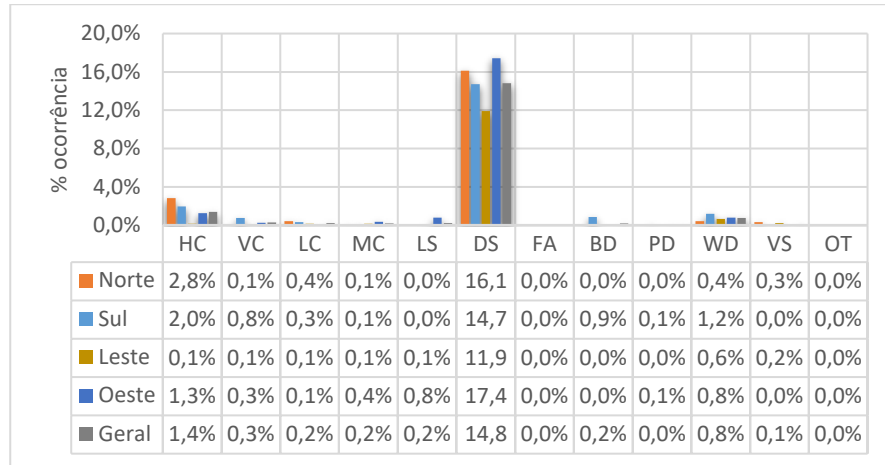
Fonte: (Próprio autor)

Figura 47 – Nível de degradação por orientação solar e geral na Região 2 (OOP) – método da incidência



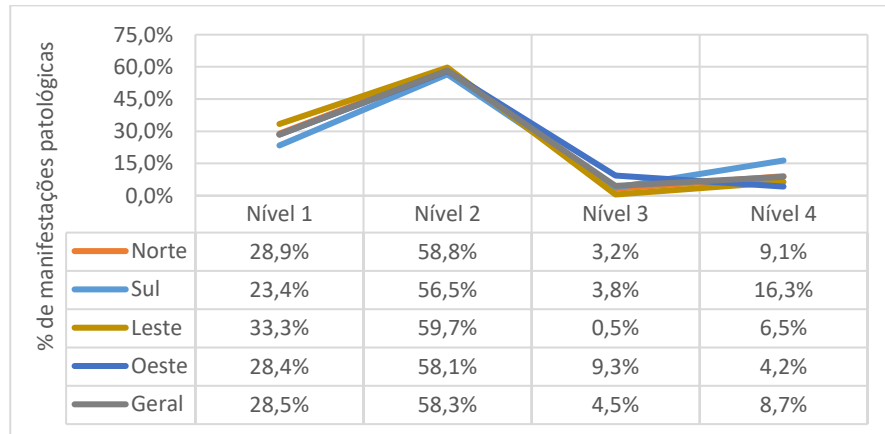
Fonte: (Próprio autor)

Figura 48 – Ocorrência de manifestações patológicas por orientação solar e geral na Região 3 (TOP) – método da intensidade



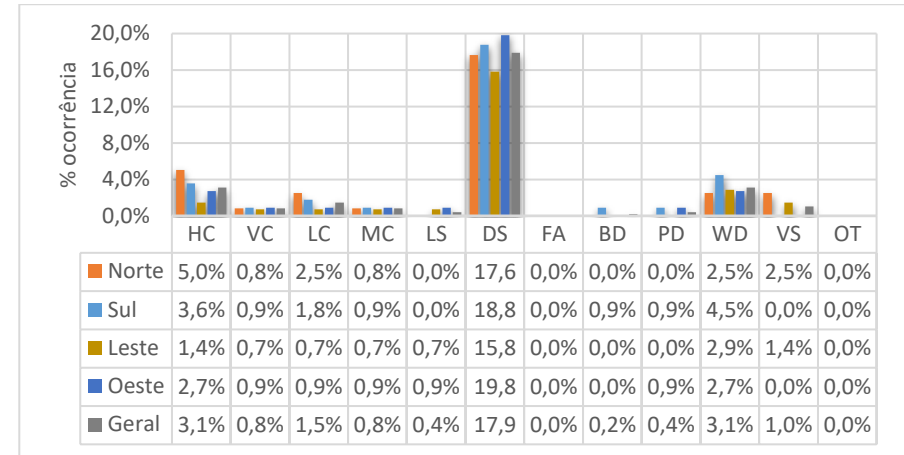
Fonte: (Próprio autor)

Figura 49 – Nível de degradação por orientação solar e geral na Região 3 (TOP) – método da intensidade



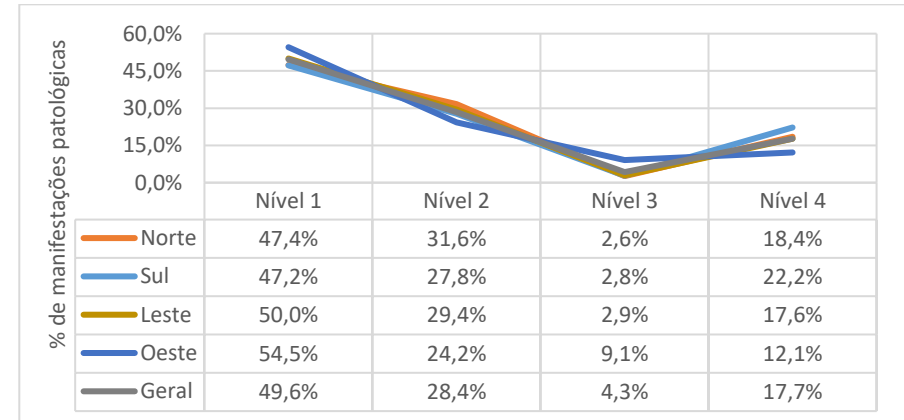
Fonte: (Próprio autor)

Figura 50 – Ocorrência de manifestações patológicas por orientação solar e geral na Região 3 (TOP) – método da incidência



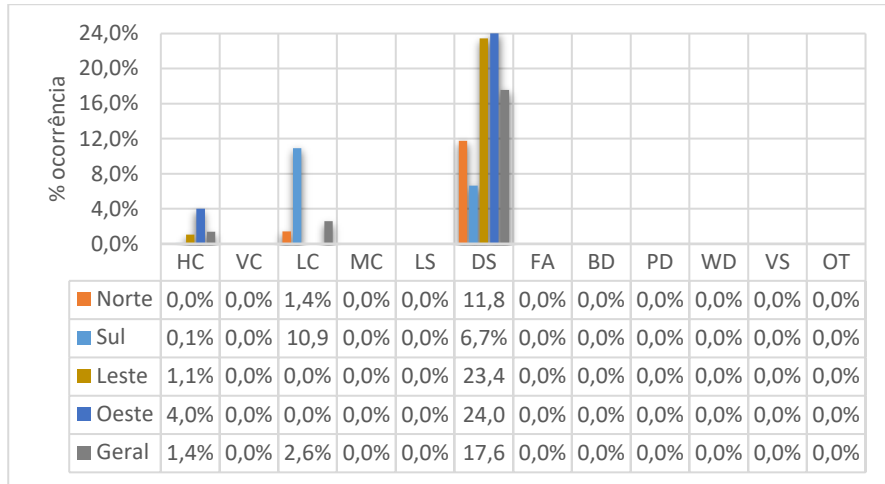
Fonte: (Próprio autor)

Figura 51 – Nível de degradação por orientação solar e geral na Região 3 (TOP) – método da incidência



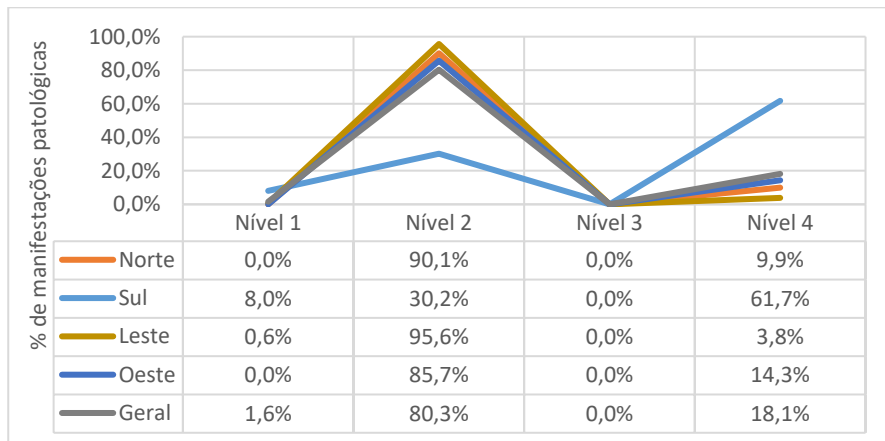
Fonte: (Próprio autor)

Figura 52 – Ocorrência de manifestações patológicas por orientação solar e geral na Região 4 (BCP) – método da intensidade



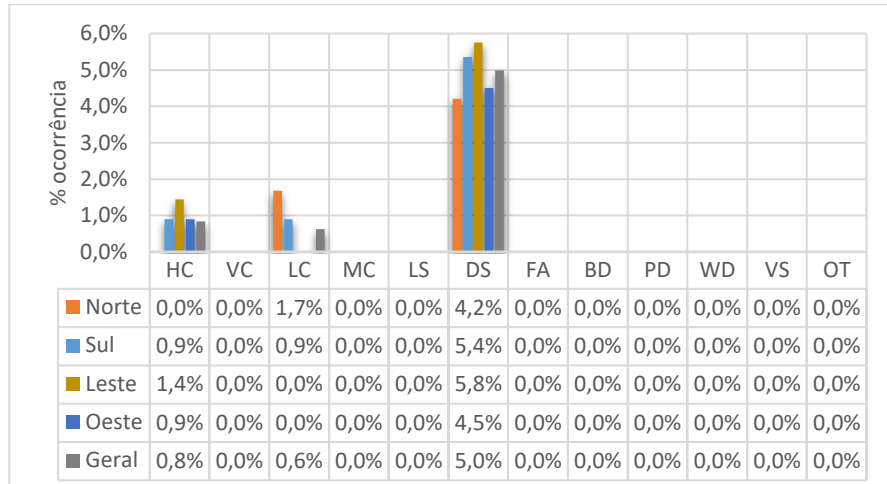
Fonte: (Próprio autor)

Figura 53 – Nível de degradação por orientação solar e geral na Região 4 (BCP) – método da intensidade



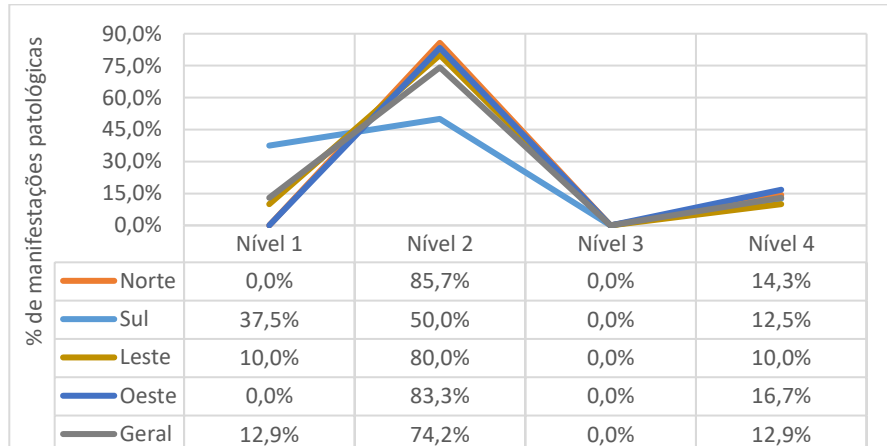
Fonte: (Próprio autor)

Figura 54 – Ocorrência de manifestações patológicas por orientação solar e geral na Região 4 (BCP) – método da incidência



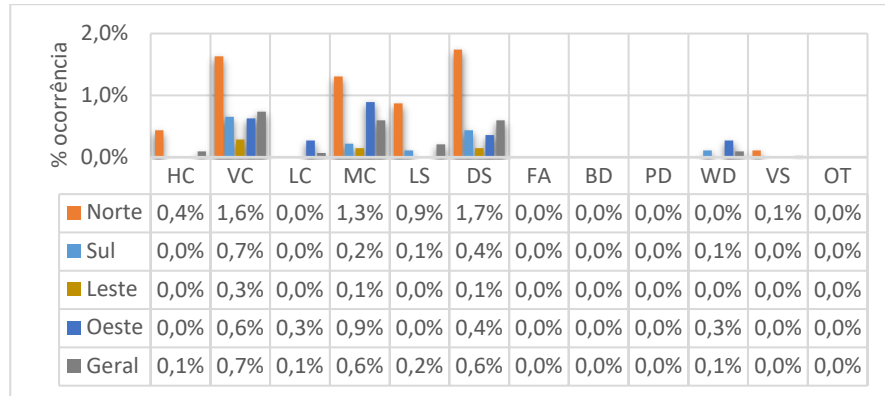
Fonte: (Próprio autor)

Figura 55 – Nível de degradação por orientação solar e geral na Região 4 (BCP) – método da incidência



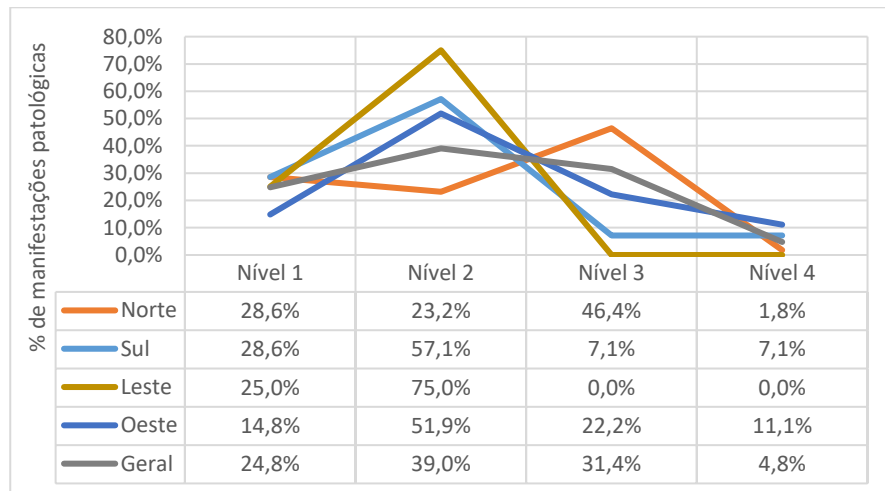
Fonte: (Próprio autor)

Figura 56 – Ocorrência de manifestações patológicas por orientação solar e geral na Região 5 (OCE) – método da intensidade



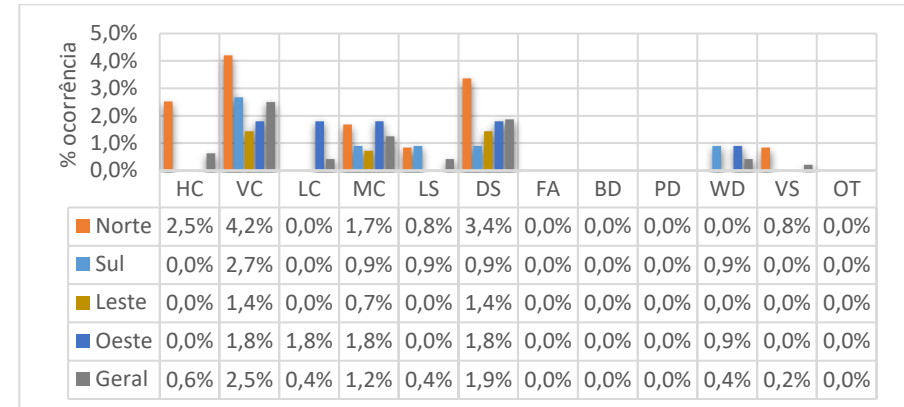
Fonte: (Próprio autor)

Figura 57 – Nível de degradação por orientação solar e geral na Região 5 (OCE) – método da intensidade



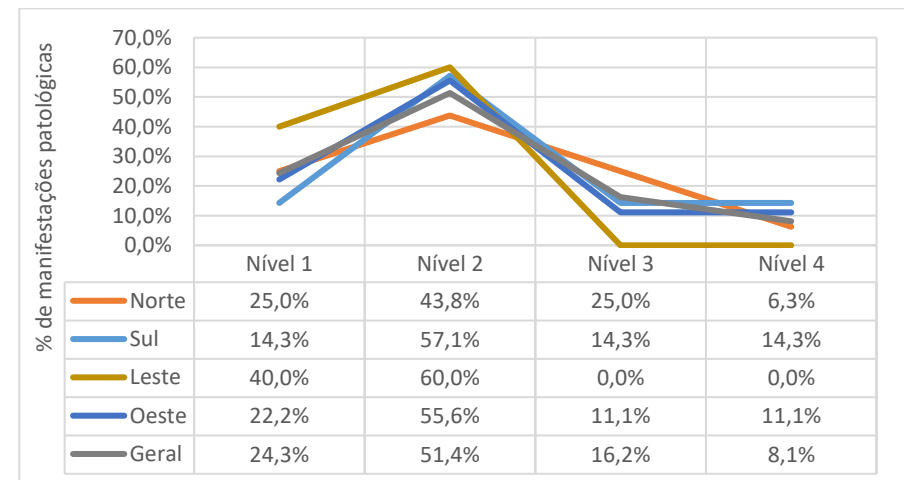
Fonte: (Próprio autor)

Figura 58 – Ocorrência de manifestações patológicas por orientação solar e geral na Região 5 (OCE) – método da incidência



Fonte: (Próprio autor)

Figura 59 – Nível de degradação por orientação solar e geral na Região 5 (OCE) – método da incidência



Fonte: (Próprio autor)

6.6 SENSIBILIDADE DA FACHADA À FORMAÇÃO DE MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA

No item anterior fora abordado a degradação das regiões tipificadas da fachada em que foi apresentado os resultados analisados para o presente estudo de caso, no sentido de demonstrar onde encontram-se os maiores níveis de degradação para cada um dos métodos empregado. Nesse contexto, houve a citação da predominância de manifestações patológicas, mencionadas por grupos, quais sejam, fissuras, manchas ou descolamentos e não por tipo, como fissuras horizontais, verticais, inclinadas ou mapeadas, por exemplo.

Nessa abordagem realizada, percebe-se que há, de certa maneira, predisposição de formação de uma manifestação patológica em específico, para cada região específica da fachada, qual será abordada nesse momento.

As Figuras 60 a 65 apresentam os Mapas de Sensibilidade à formação de determinado grupo de manifestação patológica. Na Tabela 9 apresenta-se a predominância de anomalias por região tipificada da fachada, em que as regiões mais sensíveis são as destacadas na ordem de cima para baixo, para cada grupo de manifestação patológica.

Tabela 9 – Percentual de ocorrência de MP's por Região e Método

<i>Sensibilidade</i>	<i>Mét. Da Incidência</i>		<i>Mét. Da Intensidade</i>	
	<i>Região sensível</i>	<i>MP's predominantes</i>	<i>Região sensível</i>	<i>MP's predominantes</i>
à formação de trincas e fissuras	Região 1	HC, LC	Região 1	HC, LC
	Região 2	HC, LC e VC	Região 2	HC, LC e VC
	Região 5	VC, MC	Região 5	VC, MC
à formação de manchas	Região 3	DS	Região 2	DS
	Região 1	DS	Região 3	DS
	Região 2	DS	Região 1	DS
à descolamentos	Região 1	WD, VS, PD e BD	Região 1	WD, VS=PD, BD
	Região 3	WS, VS e PD	Região 3	WD, PD e VS
	Região 2	WD, PD e VS	Região 2	WD, VS e PD

Fonte: (Próprio autor)

Sensibilidade à formação de trincas e fissuras

Em ordem decrescente, observa-se maior predisposição à formação de fissuras nas Regiões 1, 2 e 5. As fissuras presentes nas citadas regiões provavelmente ocorrem em face de movimentações diferenciais entre parede e estrutura, ou por movimentação higrotérmica dos componentes. As fissuras presentes nessas regiões tendem a obter níveis de degradação acima de 2,00, destacando níveis médios acima de 3,00, qual seja, o mínimo aceitável. Tal

observação também foi relatada por Gaspar e Brito (2005), Antunes (2010), Freitas (2012) e Souza *et al.* (2019).

Sensibilidade à formação de manchas

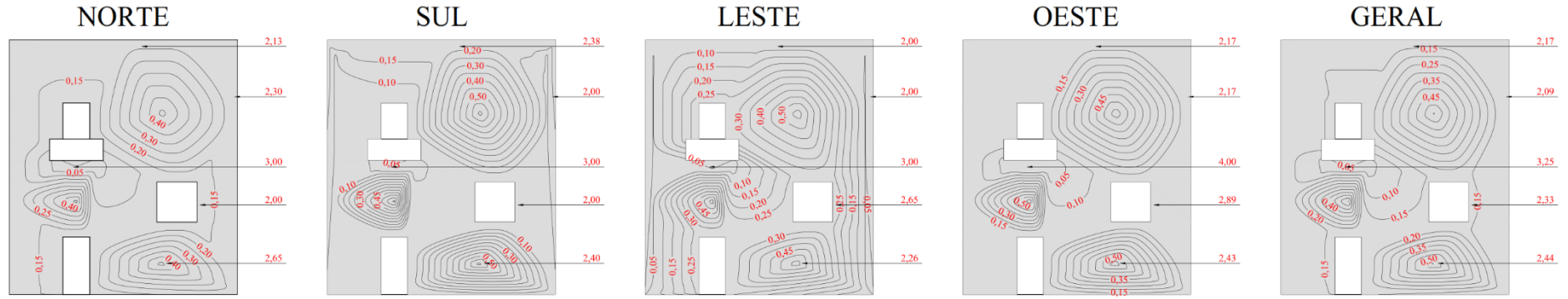
Em ordem decrescente, observa-se maior predisposição à formação de manchas escuras nas Regiões 3, 1 e 2. As manchas claras são poucos frequentes e recorrentes, de modo que há larga predominância de manchas escuras. Há quantidades demasiadas de manchas em fachadas com orientação solar voltadas para as dimensões predominantes de vento. Tal situação pode ser um indicativo de que o ar atmosférico da região possa possuir quantidade elevada de partículas sólidas em suspensão e daí a “fácil sensibilidade” à essa predisposição.

As citadas regiões dispõem de particularidade e similaridade quanto aos mecanismos de atuação na formação das manifestações patológicas e, não obstante, há o mesmo tipo de sensibilidade. Gaspar e Brito (2005) relatou essa sensibilidade devido a atuação da chuva dirigida, principalmente naquelas pouco protegidas por coberturas e beirais. Nenhum dos edifícios estudados dispõem de coberturas sobressalientes dos panos de fachada e tal situação também pode ser um indicativo da motivação para tal problema.

Sensibilidade à formação de descolamentos

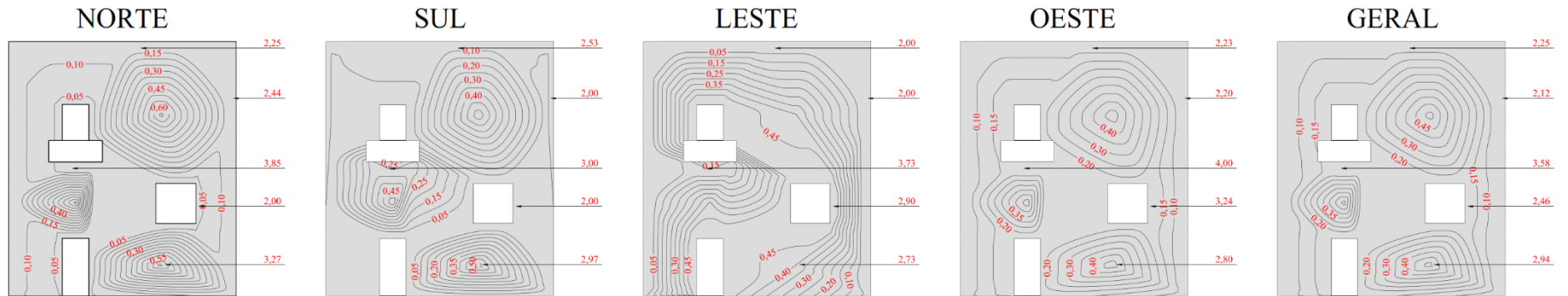
A predisposição para a formação de descolamentos é mais presente nas Regiões 1, 3 e 2. Tal condição também foi verificada por Antunes (2010) e Souza *et al.* (2019). O descolamento presente em todas as regiões mais sensíveis são os com pulverulência. Essa manifestação patológica ocorre por diversos motivos, mas algo muito específico que cabe enfoque é a sua aplicação em altas temperaturas. Conforme pesquisa do clima local, as temperaturas da região são normalmente elevadas em todas as épocas do ano além de haver uma elevada amplitude térmica diária, da ordem de 15°C. Logo, essa condição quando da aplicação ou melhora na propriedade da argamassa para dirimir esses efeitos é algo relevante que deve ser observado. Além do descolamento pulverulento, há também predominância de vesículas e descolamentos em placas, manifestações estas comumente associadas a reações expansivas tardias quer seja por deficiência na composição do traço da argamassa ou na presença de impurezas. Cabe destacar que estas manifestações patológicas nas proximidades de Regiões 2 e 3 ocorrem em localizações supostamente mais úmidas e com predominância de manchamento superficial.

Figura 60 – Sensibilidade à formação de fissuras – Método da Incidência



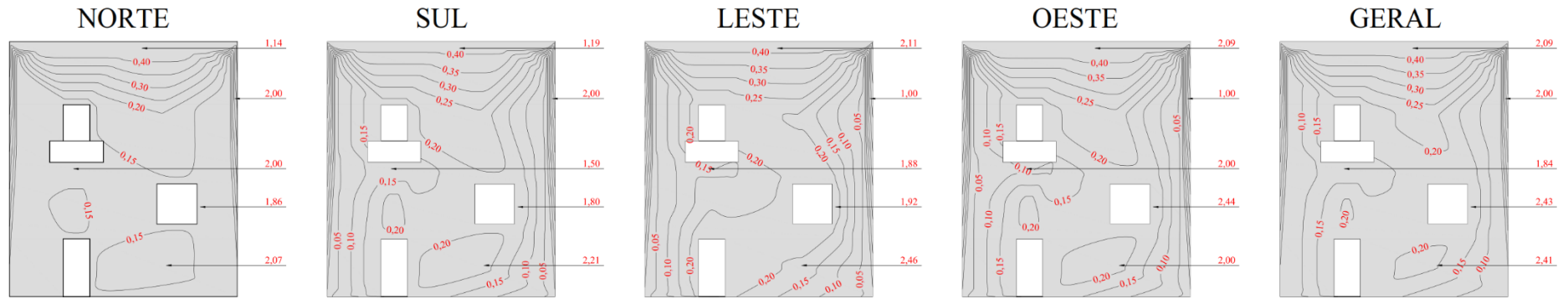
Fonte: (Próprio autor)

Figura 61 – Sensibilidade à formação de fissuras – Método da Intensidade



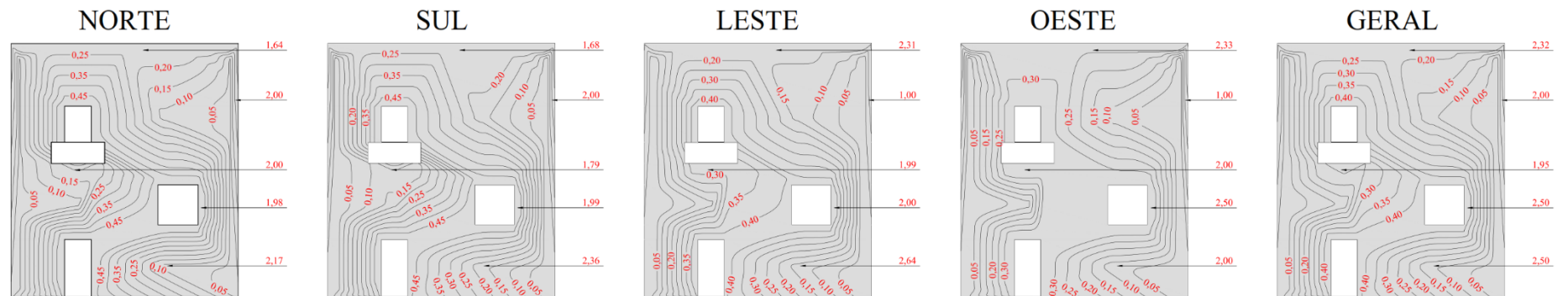
Fonte: (Próprio autor)

Figura 62 – Sensibilidade à formação de manchas – Método da Incidência



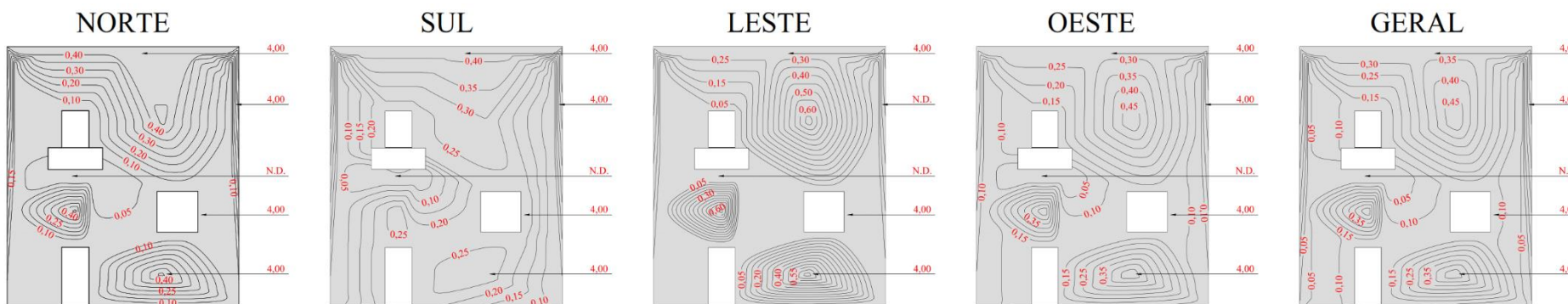
Fonte: (Próprio autor)

Figura 63 – Sensibilidade à formação de manchas – Método da Intensidade



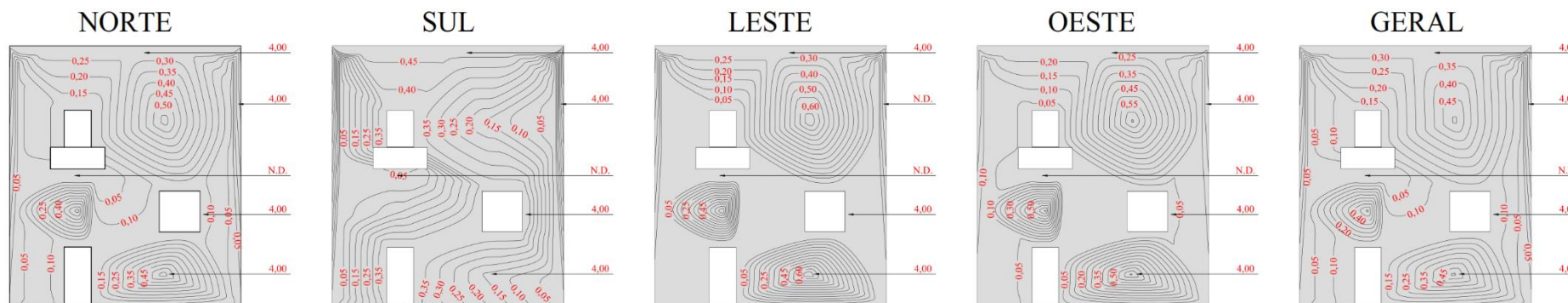
Fonte: (Próprio autor)

Figura 64 – Sensibilidade à formação de descolamentos – Método da Incidência



Fonte: (Próprio autor)

Figura 65 – Sensibilidade à formação de descolamentos – Método da Intensidade



Fonte: (Próprio autor)

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em face dos resultados obtidos quando da realização do presente estudo de caso, algumas conclusões foram observadas, cabendo elencar os pontos abaixo indicados, destacando os parâmetros do clima e das manifestações patológicas:

- O clima local é caracterizado pela grande amplitude térmica diária (da ordem de 15°C) em média;
- A maior ocorrência de precipitação pluviométrica acompanha as estações mais quentes;
- Os ventos são mais frequentes e velozes nas direções cardeais combinadas com a direção Leste (E);
- A pressão atmosférica local é praticamente constante em todas as estações do ano;
- Há um declínio da umidade relativa do ar concomitantemente com o declínio das temperaturas diárias, observando tempo mais seco no inverno e mais úmido no verão;
- Em todas as edificações observadas foi encontrado presença de manifestações patológicas;
- De maneira geral, as edificações de menor idade têm apresentado mesma representatividade de problemas quando comparadas com edificações de maior idade, o que pode indicar desqualificação da mão de obra, sem ter sido observado, no entanto, correlação significativa entre a quantidade de MP's e a idade da edificação;
- Quanto ao lapso temporal desde a última manutenção e/ou intervenção na fachada, percebe-se uma correlação mais significativa do que quanto a idade da edificação e, não obstante, observa-se claramente maior quantidade de problemas em edificações com mais tempo sem manutenção periódica, destacando que, o edifício com maior intensidade de defeitos é justamente o que tem o maior tempo sem manutenção preventiva;
- Há a mesma recorrência de manchas e fissuras, porém, as manchas se repetem mais significativamente, sendo então mais intensas quando comparadas às fissuras;
- Os descolamentos são menos recorrentes e frequentes do que as demais MP's estudadas no presente estudo de caso;

- A quantificação de manifestações patológicas considerando dois métodos distintos, quais sejam, Método da Incidência e Método da Intensidade se mostrou bastante eficaz;
- A comparação de quantidade de MP's entre um método de quantificação e outro permite-se observar aquelas mais recorrentes e com mais repetições de problemas, indiciando a possibilidade de problemas localizados em edificações específicas;
- Observou-se quantidade demasiadamente elevada de manchas, quais predominaram na direção Leste e Oeste;
- Relativamente a quantidade de problemas, dada a quantidade de repetições de manchas nas direções Leste e Oeste, para o Método da Intensidade observou-se maior quantidade de anomalias nas fachadas Leste e Oeste, seguidas das fachadas Norte e Sul, enquanto que para o Método da Incidência, a predominância fora na fachada Leste, seguida da Norte, Sul e Oeste.
- Quanto as regiões tipificadas da fachada, foi observado maior probabilidade de ocorrência de MP's nas Regiões 1, 2 e 3 do que nas Regiões 2, 4 e 5;
- O potencial de degradação de cada uma das regiões varia conforme o método, cabendo destacar que as degradações mais significantes se encontram nas Regiões 1, 2 e 3;
- As Regiões 1, 2 e 5 mostraram-se mais sensíveis a formação de trincas e fissuras do que as demais regiões;
- Nas Regiões 3, 1 e 2 há maior sensibilidade a formação de manchas do que nas demais Regiões;
- Nas Regiões 1, 3 e 2 foi observado maior sensibilidade a formação de descolamentos do que nas demais Regiões;

Ademais, com o intuito de facilitar a comparação de resultados entre trabalhos similares na área de Patologia das Edificações, propõe-se que seja adotado os procedimentos abaixo listados quando do levantamento de MP's:

- Adotar rotinas de inspeção padronizadas;
- Quantificar MP's com comportamento similar, porém com configurações diferentes de forma separada, tal como fissuras horizontais, verticais, inclinadas e mapeadas;
- Quantificar MP's por região tipificada de fachada;
- Quantificar MP's por orientação solar e geral; e
- Realizar mapas de padrão de degradação.

Desse modo, a criação de uma padronização na compilação e apresentação dos resultados de estudos na área de patologia da construção associada a um banco de dados público para armazenamento destes parâmetros será uma ferramenta com enorme potencial no apoio de projetistas, construtores, condomínios e demais interessados na tomada de decisão para que sejam garantidas as condições mínimas de habitabilidade, salubridade e durabilidade das edificações e seus sistemas.

7.2 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Como proposta para trabalhos futuros, com fulcro a melhorar a qualidade das construções e a superar (com qualidade) o déficit habitacional do país sugere-se:

- A realização de estudos semelhantes em outras regiões do país, utilizando-se dos mesmos métodos e formas de compilação de dados do presente trabalho à fim de facilitar a comparação dos resultados;
- Continuidade do presente trabalho, avaliando demais elementos construtivos dos edifícios estudados; e
- Desenvolvimento de uma padronização de legendas, regiões tipificadas de fachada, métodos de inspeção, quantificação e apresentação dos resultados considerando a criação de um banco de dados para armazenamento das informações pertinentes.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, R. **Manifestações Patológicas em prédio escolar: uma análise qualitativa e quantitativa**. 2008. 204 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil), Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2008.
- ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; DE MORAES GONÇALVES, J. L.; SPAROVEK, G. **Köppen's climate classification map for Brazil**. Meteorologische Zeitschrift, Stuttgart, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013.
- AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS. **ASTM C125**: Standard Terminology Relating to Concrete and Concrete Aggregates. Pennsylvania, 2018. 8p.
- ANSAH, M. K., CHEN, X., YANG, H., LU, L., LAM, P. T. I. **An integrated life cycle assessment of different façade systems for a typical residential building in Ghana**. Sustainable Cities and Society, Amsterdam, v. 53, 13 p., 2020.
- ANTUNES, G. R. **Estudo de manifestações patológicas em revestimentos de fachada de Brasília – Sistematização da incidência de casos**. 199 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil), Faculdade de Tecnologia, Universidade de Brasília, 2010.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND – ABCP. **Boletim Técnico BT-106**: Guia básico de utilização do cimento Portland. [S.l.], 2002.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS ABNT. **NBR 6118**: Projeto de estruturas de concreto – Procedimento. Rio de Janeiro, 2014. 238 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS ABNT. **NBR 13529**: Revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas — Terminologia. Rio de Janeiro, 2013. 13 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS ABNT. **NBR 13749**: Revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas — Especificação. Rio de Janeiro, 2013. 8 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS ABNT. **NBR. 15575-1**: Edificações habitacionais — Desempenho Parte 1: Requisitos gerais. Rio de Janeiro, 2013. 71 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS ABNT. **NBR. 15575-2**: Edificações habitacionais — Desempenho Parte 2: Requisitos para os sistemas estruturais. Rio de Janeiro, 2013. 31 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS ABNT. **NBR. 15575-4**: Edificações habitacionais — Desempenho Parte 4: Requisitos para os sistemas de vedações verticais internas e externas - SVVIE. Rio de Janeiro, 2013. 63 p.
- AZEVEDO, M. T. Patologia das estruturas de concreto. In: ISAIA, G. C. (ed.) **Concreto: ciência e tecnologia**. São Paulo: IBRACON, 2011. v. 2. p. 1095-1128.

BAÍIA, L. L. M; SABBATINI, F. H. **Projeto e execução de revestimento de argamassa**. 4. ed. São Paulo, 2008. 83 p.

BAUER, E.; PAVON, E. Análise da fissuração em argamassas com emprego da termografia de infravermelho. *In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE TECNOLOGIA DAS ARGAMASSAS*, 12., 2017, São Paulo. **Anais [...]** Porto Alegre: Antac, 2017. p. 1-9.

BAUER, F. L. A. **Materiais de construção**: novos materiais para construção civil. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2000. 2 v.

BAUER, L. A. F. **Materiais de construção**. 5. ed. rev. Rio de Janeiro: LTC, 2018. 488 p. v. 1.

BAUER, L. A. F. **Materiais de construção**. 5. ed. rev. Rio de Janeiro: LTC, 2017. 538 p. v. 2.

BAUER, R. J. F. **Patologia em revestimentos de argamassa inorgânica**. *In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE TECNOLOGIA DAS ARGAMASSAS*, 2., 1997, Salvador. **Anais [...]** Salvador: Antac, 1997. p. 319-331.

BAUER, E.; MILHOMEM, P. M.; AIDAR, L. A. G. **Evaluating the damage degree of cracking in facades using infrared thermography**. *Journal of Civil Structural Health Monitoring*, Heidelberg, v. 8, p. 517-528, 2018.

BRANDÃO, R. M. L. **Levantamento das Manifestações Patológicas nas Edificações, com até Cinco Anos de Idade, Executadas no Estado de Goiás**. 224 f. Dissertação de Mestrado - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2007.

BUILDING RESEARCH ESTABLISHMENT. **Estimation of thermal and moisture movements and stress**. Garston: Building Research Establishment , 1979. 24 p. v. 227-228.

CARASEK, H. Argamassas. *In: ISAIA, G. C. (org.). Materiais de construção civil e princípios de ciência e engenharia de materiais*. 2. ed. São Paulo: IBRACON, 2010. v. 2. Cap. 28. p. 863-944.

CARASEK, H. **Patologia das Argamassas de Revestimento**. Prof. Helena Carasek, Doutora em Engenharia, Programa de Pós-Graduação em Geotecnia e Construção Civil – PPG-GECON Universidade Federal de Goiás. Goiânia: UFG, 2011. Disponível em: <https://ecivilufes.files.wordpress.com/2011/03/patologias-em-argamassa.pdf>. Acesso em: 01 maio 2019.

CARASEK, H.; CASCUDO, O. **Manifestações patológicas em revestimento oriundas do uso da cal inadequada nas argamassas - Estudo de caso**. *In: CONGRESO IBEROAMERICANO DE PATOLOGIA DE LAS CONSTRUCCIONES (CONPAT)*, 5., 1999, Montevideu. **Anais [...]** Montevideu: Proceedings, 1999. v. 1. p. 219-226.

CARRIE, C.; MOREL, D.; FOURQUIN, J. **Salissures de façades**. Paris: Eyrolles, 1975.

CARVALHO, C. G., FLORES-COLEN, I. e FARIA, P. **Rehabilitation of renders of old buildings in Portugal: Survey, supporting methodology proposal and case study.** Structural Survey, Bingley, v. 33. n. 4-5. p. 337-353, 2015.

CHARISI, S., THIIS, T. K., STEFANSSON, P., BURUD, I. **Prediction model of microclimatic surface conditions on building façades.** Building and Environment, Amsterdam, v. 128, p. 46-54, 2018.

CINCOTTO, M. A. **Danos de revestimentos decorrentes da qualidade da cal hidratada.** São Paulo: Associação Brasileira dos Produtores de Cal, 1976. p. 22. (Nota técnica, 64).

CINCOTTO, M. A. **Patologia das argamassas de revestimento: análise e recomendações.** 1983. 25 f. Monografia 8 – Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo S/A – IPT, São Paulo, 1983.

CINCOTTO, M. A. **Patologia das argamassas de revestimento: análise e recomendações.** In: SIMPÓSIO DE DESEMPENHO DE MATERIAIS E COMPONENTES DE CONSTRUÇÃO CIVIL, 1988, Florianópolis. **Anais [...]** Florianópolis: UFSC, 1988. p. 157-170.

CINCOTTO, M. A.; SILVA, M. A. C.; CASCUDO, H. C. **Argamassas de revestimento: características, propriedades e métodos de ensaio.** São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 1995. Boletim técnico n. 68.

CINCOTTO, M. A.; QUARCIONI, V. A.; JOHN, V. M. **Materiais de construção civil e princípios de ciência e engenharia de materiais: cal na construção civil.** 2. ed. São Paulo: IBRACON, 2010. 1 v. Cap. 22. p. 695-726.

CONSOLI, O. J. **Análise da durabilidade dos componentes das fachadas de edifícios sob a ótica do projeto arquitetônico.** 2006. 208 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil), Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

COSTA, E. C. **Física aplicada à construção: conforto térmico.** 4.ed. São Paulo: Blucher, 1991.

DARDENGO, C.F.R. **Identificação de Patologias e Proposição de Diretrizes de Manutenção Preventiva em Edifícios Residenciais Multifamiliares da Cidade de Viçosa-MG.** 2010. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2010.

DORFMAN, G.; PETRUCCI, H. M. C. **Recomendações para fachadas com vistas a sua maior durabilidade e facilidade de manutenção.** In: SIMPÓSIO SOBRE PATOLOGIA DAS EDIFICAÇÕES, 1989, Porto Alegre. **Anais [...]** Porto Alegre: CPGEC/UFRGS, 1989. p. 251-261.

ESQUIVEL, J. F. T. **Avaliação da influência do choque térmico na aderência dos revestimentos de argamassa.** 2009. 262 f. Tese (Doutorado em Engenharia), Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

FABBRI, K.; GASPARI, J.; BARTOLETTI, S.; ANTONINI, E. **Effect of facade reflectance on outdoor microclimate: An Italian case study**. Sustainable Cities and Society, Amsterdam, v. 54, 12p., 2020.

FERNANDÓPOLIS. Prefeitura Municipal. **Fernandópolis: nossa história nossa gente**. Santo Amaro: Ed. Anglo, 2012. 382 p. v. 2.

FERREIRA, C., CANHOTO, L., SILVA, A., BRITO, J. **Stochastic Petri-net models to predict the degradation of ceramic claddings**. Building Research & Information, Abingdon, v. 47, n. 6, p. 697-715, 2019.

FLORES-COLEN, I. e BRITO, J. **A systematic approach for maintenance budgeting of buildings façades based on predictive and preventive strategies**. Construction and Building Materials, Amsterdam, v. 24, n. 9, p. 1718-1729, 2010.

FOX, M; GOODHEW, S; WILDE, P. **Building defect detection: External versus internal thermography**. Building and Environment, Amsterdam, v. 105, p. 317-331, 2016.

FREITAS, J. G. **A influência das condições climáticas na durabilidade dos revestimentos de fachada: estudo de caso na cidade de Goiânia-GO**. 2012. 196 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil), Escola de Engenharia Civil, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2012.

GALLETTO, A.; ANDRELLO, J. M.. **Patologia em fachadas com revestimentos cerâmicos**. In: Congresso Internacional sobre Patología y Recuperación de Estructuras (CINPAR), João Pessoa. **Anais [...]** João Pessoa: IFPB, 2013. 11p.

GASPAR, P; BRITO, J. **Mapping defect sensitivity in external mortar renders**. Construction and Building Materials, Amsterdam, v. 19, n. 8, p. 571-578, 2005.

GUIMARÃES, L. E. **Avaliação comparativa do grau de deterioração de edificações – estudo de caso: prédios pertencentes a Universidade Federal de Goiás**. 2003. 265 f. Dissertação de Mestrado - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2003.

HELENE, P. R. L. **Manual para reparo, reforço e proteção de estruturas de concreto**. 2.ed. São Paulo: PINI, 1992a.

HELENE, P.; TERZIAN, P. **Manual de dosagem e controle do concreto**. São Paulo: PINI, 1992.

IBARRA-CASTANEDO, C.; SFARRA, S.; KLEIN, M.; MALDAGUE, X. **Solar loading thermography: Time-lapsed thermographic survey and advanced thermographic signal processing for the inspection of civil engineering and cultural heritage structures**. Infrared Physics & Technology, Amsterdam, v. 82, p. 56-74, 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA IBAPE. **Norma de Inspeção Predial Nacional**. São Paulo, 2011. 33 p.

IOSHIMOTO, E. **Incidência de manifestações patológicas em edificações habitacionais**. São Paulo. In: TECNOLOGIA DE EDIFICAÇÕES/ IPT/Instituto de Pesquisas Tecnológicas/ Divisão de Edificações/48. 1985. p. 545-548.

JOHN, V. **Reboco**. Técnica, São Paulo, v. 3, n. 16, 5p., 1995.

KIRIMTAT; A., KREJCAR; O. **A review of infrared thermography for the investigation of building envelopes: Advances and prospects**. Energy & Buildings, Amsterdam, v. 176, p. 390-406, 2018.

KOČÍ, V.; E. VEJMELOVÁ, M. ČÁCHOVÁ, D. KONÁKOVÁ, M. KEPPERT, J. MADERA, R. CERNÝ. **Effect of moisture content on thermal properties of porous building materials**. International Journal of Thermophysics, New York, v. 38, 12p., 2017.

LAMBERTS, R.; DUTRA, L.; PEREIRA, F. O. R. **Eficiência energética na arquitetura**. 3.e. Rio de Janeiro: Eletrobrás/Procel, 2014.

LEAL, U. **Fachadas e paredes estão doentes: apesar da maior oferta de argamassas e do compromisso dos fabricantes com a qualidade dos produtos, mais trincas e fissuras são visíveis nas edificações**. Técnica, São Paulo, v. 11, n. 76, p. 48-52, 2003.

LORDSLEEM JÚNIOR, L. S.; FRANCO, L. S. **Sistemas de recuperação de fissuras da alvenaria de vedação: avaliação da capacidade de deformação**. São Paulo: EPUSP, 1998. 22 p. (Boletim Técnico BT/PCC/195).

LOGEAS, L. **L'Étanchéité à l'eau des Façades Lourdes**. Qualité Construction. Statistiques et Patologie (Deuxième partie). [S. l.]: E.G. éditeur, 1989. v. 2.

MACIEL, A. C. F.; CARVALHO, M. T. **Operational energy of opaque ventilated façades in Brazil**. Journal of Building Engineering, Amsterdam, v. 25, 10p., 2019.

MALDAGUE, X. P. V; MOORE, P. O. **Infrared and Thermal Testing**. [S. l.]: American Society for Nondestructive Testing - ASNT, 2001. v. 3.

MAZER, W.; SILVA, L. M. R.; LUCAS, E.; SANTOS, F. M. C. **Avaliação de manifestações patológicas em edifícios em função da orientação geográfica**. Revista Alconpat, Yucatán v. 6, n. 2, p. 145-156, 2016.

MEDEIROS, J. S.; SABBATINI, F. H. **Tecnologia e projeto de revestimentos cerâmicos de fachadas de edifícios**. Boletim Técnico: BT/PCC/246. São Paulo: EPUSP, 1999. 26 p.

MEHTA, P. KUMAR; MONTEIRO, PAULO J. M. **Concreto: microestrutura, propriedades e materiais**. 2.ed. IBRACON. São Paulo. 2014. 751 p.

MELO JÚNIOR, C. M. **Influência da chuva dirigida e dos detalhes arquitetônicos na durabilidade de revestimentos de fachada**. 2010. 204 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Escola de Engenharia Civil, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2010.

NEVILLE, A. M.; BROOKS, J. J. **Tecnologia do concreto**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2013. 448 p.

O'GRADY, M.; LECHOWSKA, A. A.; HARTE, A. M. **Infrared thermography technique as an in-situ method of assessing heat loss through thermal bridging**. *Energy and Buildings*, Amsterdam, v. 135, p. 20-32, 2020.

PADARATZ, I. J.; CANOVA, J. A.; DE MORI, L. M.; BOTTER, R. R. **Incidências patológicas em fachadas e áreas comuns de edificações para ensino - caso do campus da Universidade Estadual de Maringá**. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, Foz do Iguaçu. **Anais [...]** Foz do Iguaçu: Antaca, 2002. p. 1453-1458.

PAGOTO, L. M. **Estudo do comportamento à água em argamassas de revestimento incorporadas com borracha de pneus**. 2018. 167 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Ilha Solteira, 2018.

PEREZ, A. R. Umidade nas edificações: recomendações para prevenção da penetração de água pelas fachadas. In: TECNOLOGIA das Edificações. São Paulo: PINI, 1988. p. 571-578.

PETRUCCI, H. M. C. **A alteração da aparência das fachadas dos edifícios: interação entre as condições ambientais e a forma construída**. 2000. 120 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Escola de Engenharia, Porto Alegre, 2000.

PETRUCI, H. M. C.; DAL MOLIN, D. C. C.; SILVA, M. de F. S.; SILVA, R. R. **Procedimentos para levantamento de manifestações patológicas em revestimentos externos em argamassa**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE TECNOLOGIA DAS ARGAMASSAS, 2., Salvador. **Anais [...]** Salvador: EPUFBA/UEFS, 1997. p. 334 -343.

PORTLAND CEMENT ASSOCIATION. **Concretes, mortars and especial products**. Nova York, 1975. 482 p.

POSTINGHER, C. M.; KREMER, B. M.; ROSSATTO, F. C.; PACHECO, F.; CHRIST, R. **Avaliação das manifestações patológicas em revestimentos argamassados externos com VANT: estudo de caso em edificação multifamiliar do município de Garibaldi-RS**. In: CONGRESO LATINO-AMERICANO DE PATOLOGÍA DE CONSTRUCCIÓN, 15., – XVII CONGRESO DE CONTROL DE CALIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN (CONPAT), 17., Chiapas. **Anais [...]** Chiapas: Alconpat, 2019, v. 2, 16p.

PRIORI Jr., L.; BRENNAND, F.; SILVA, A. J. C.; OLIVEIRA, R.A. **Estudo sobre a qualidade da cal produzida em Pernambuco e sua influência nas argamassas**. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 11., Florianópolis. **Anais [...]** Florianópolis: Antac, 2006, p. 4299-4311

RESENDE, M. M.; BARROS, M. M. S. B.; CAMPOS, J. S. **A influência da manutenção na durabilidade dos revestimentos de fachada de edifícios**. In: WORKDUR - II WORKSHOP SOBRE DURABILIDADE DAS CONSTRUÇÕES, 2., São José dos Campos. **Anais [...]** São José dos Campos: UEFS, 2001. p. 144-154.

RICHARDSON, B. A. **Defects and deterioration in buildings**. Cambridge: SPON, 1991. 203 p.

RIBEIRO, C. C.; PINTO, J. D. S.; STARLING, T. **Materiais de Construção Civil**. 4. ed. rev. Belo Horizonte: UFMG, 2015. 112 p.

RODRIGUES, J. D. **Defining, mapping and assessing deterioration patterns in stone conservation projects**. Journal of Cultural Heritage, Amsterdam, Elsevier, v. 16, n. 3, p. 267-275, 2014.

SANTOS, S. R. S. **Argamassas pré-doseadas para rebocos de edifícios recentes**. 2009. 118 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Militar) - Instituto Superior Técnico, Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, 2009.

SAVIZ, M., LUC E, C., SAEED, M. M. **Design strategies using multi-criteria decision-making tools to enhance the performance of building façades**. Journal of Building Engineering, Amsterdam, v. 30, 28p., 2020.

SCHULSON, E. M.; SWAINSON, I. P.; HOLDEN, T. M. **Internal Stress Within Hardened Cement Paste Induced Through Thermal Mismatch: calcium hydroxide versus calcium silicate hydrate**. Cement and Concrete Research, Amsterdam, v. 31, n. 12, p. 1785–1791, 2001.

SEGAT, G. T. **Manifestações patológicas observadas em revestimentos de argamassa: estudo de caso em conjunto habitacional popular na cidade de Caxias do Sul (RS)**. 2005. 166 f. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Engenharia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.

SENTENA, J. A. A.; KAZMIERCZAK, C. de S.; KREIN, L. A. **Degradação de revestimentos de argamassa com finos de resíduos de concreto por ciclos térmicos**. Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 18, n. 1, p. 211-224, 2018.

SHIRIKAWA, M. A. **Identificação de fungos em revestimentos de argamassa com bolor evidente**. In: Simpósio Brasileiro de Tecnologia em Argamassas, 1. ed., 1995, Goiânia. Anais ... Goiânia: CETA/ANTAC, 1995. p. 402-410.

SHUI, Z. et al. **Effects of Mineral Admixtures on the Thermal Expansion Properties of Hardened Cement Paste**. Construction and Building Materials, Amsterdam, v. 24, n. 9, p. 1761-1767, 2010.

SYNDICAT NATIONAL DES MORTIERS INDUSTRIELS - SNMI. **Les Moitiers: les spectres de maçonnerie**. Newsletter n° 3, 2010. Disponível em: <http://www.desmortiersdesidees.com/>. Acesso em: 01 dez. 2019.

SILVA, A. DIAS, J. L., GASPAR, P. L., BRITO, J. **Statistical models applied to service life prediction of rendered façades**. Automation in Construction, Amsterdam, v. 30, p. 151-160, 2013.

SILVA, A. F. **Manifestações patológicas em fachada com revestimentos argamassados. Estudo de Caso em edifícios em Florianópolis.** 2007. 190 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.

SILVA, A., BRITO, J. de, GASPAR, P. L. **Service life prediction model applied to natural stone wall claddings (directly adhered to the substrate).** Construction and Building, Amsterdam, v. 25, n. 9, p. 337-357, 2015.

SILVA, A., BRITO, J, GASPAR, P. L. **A comparative multi-criteria decision analysis of service life prediction methodologies for rendered façades.** Journal of Building Engineering, Amsterdam, v. 20, p. 151-160, 2018.

SILVA, A., GASPAR, P. L., BRITO, J. **Stochastic Approach to the Factor Method: Durability of Rendered Façades.** Journal of Materials in Civil Engineering, Reston, v. 18, n. 2, 13p., 2016.

SOUZA, J. SILVA A., BRITO, J. BAUER, E. **Service life prediction of ceramic tiling systems in Brasília-Brazil using the factor method.** Construction and Building Materials, Amsterdam, v. 192, p. 38-49, 2018.

SOUZA, J. S.; PIAZZAROLLO, C. B.; BAUER, E. Degradação nas diferentes zonas de fachadas em sistemas de revestimento. Simpósio Brasileiro de Tecnologia das Argamassas. XIII STBA. 2019. p. 136-144.

SOUZA, V. C. M.; RIPPER, T. **Patologia, recuperação e reforço de estruturas de concreto.** São Paulo: Editora Pini, 1998. 256 p.

SPÓSITO, F. A. **Análises não destrutivas de argamassas mistas de revestimento com incorporação de resíduos de PET.** 2020. 172 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Ilha Solteira, 2020.

STOLZ, C. M.; MASUERO, A. B. **Analysis of main parameters affecting substrate-mortar contact area through tridimensional laser scanner.** Journal of Colloid and Interface Science, Amsterdam, v. 455, p. 16-23, 2015.

TAKEDA, O.T.; MAZER, W. **Potencial de análise termográfica para avaliar manifestações patológicas em sistema e revestimentos de fachadas.** Revista de la Asociación Latinoamericana de Control de Calidad, Patología y Recuperación de la Construcción, Yucatán, v. 8, n. 1, p. 38-50, 2018.

TERRA, R. C. **Levantamento de manifestações patológicas em revestimentos de fachada de edificações da cidade de Pelotas.** 2001. 133 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2001.

THOMAZ, E. **Trincas em edifícios: causas, prevenção e recuperação.** São Paulo: Ed. PINI, 1989. 194 p.

THOMAZ, E. **Trincas em edifícios: causas, prevenção e recuperação.** 2. ed. São Paulo: Ed. Oficina de Textos, 2020. 240 p.

THOMAZ, E. **Trincas em edifícios e casas**. Técnica, São Paulo, v. 4, n. 21, 5p., 1996.

THOMAZ, E. **Alvenaria Estrutural**. Técnica, São Paulo, n. 9, n. 46, 6p., 2000.

THOMAZ, E. **Tecnologia, gerenciamento e qualidade na construção**. São Paulo: PINI, 2001.

UEMOTO, K. L. Patologia: danos causados por eflorescência. In: **TECNOLOGIA das Edificações**. São Paulo: PINI, 1988. p. 561-564.

VALLEJO, F. J. L. **Ensuciamento de fachadas por contaminación atmosférica**: análisis y prevención. Valladolid: Universidad, Secretariado de Publicaciones, 1990.

VERHOEF, L. G. W. **Soiling and cleaning of building façades**. Report of the Technical committee 62 SCF-RILEM. London: Ed. L. G. W. Verhoef, Chapman & Hall, 1988.

VIEIRA, S. M., SILVA, A., SOUSA, J. M. C., BRITO, J., GASPAR, P. L. **Modelling the service life of rendered facades using fuzzy systems**. Automation in Construction, Amsterdam, v. 51, p. 1-7, 2015.

WILIMZIG, M. **Danos causados por sais e microorganismos nas edificações**. A recuperação de edificações históricas. Porto Alegre: IAB/MARGS, 2003.

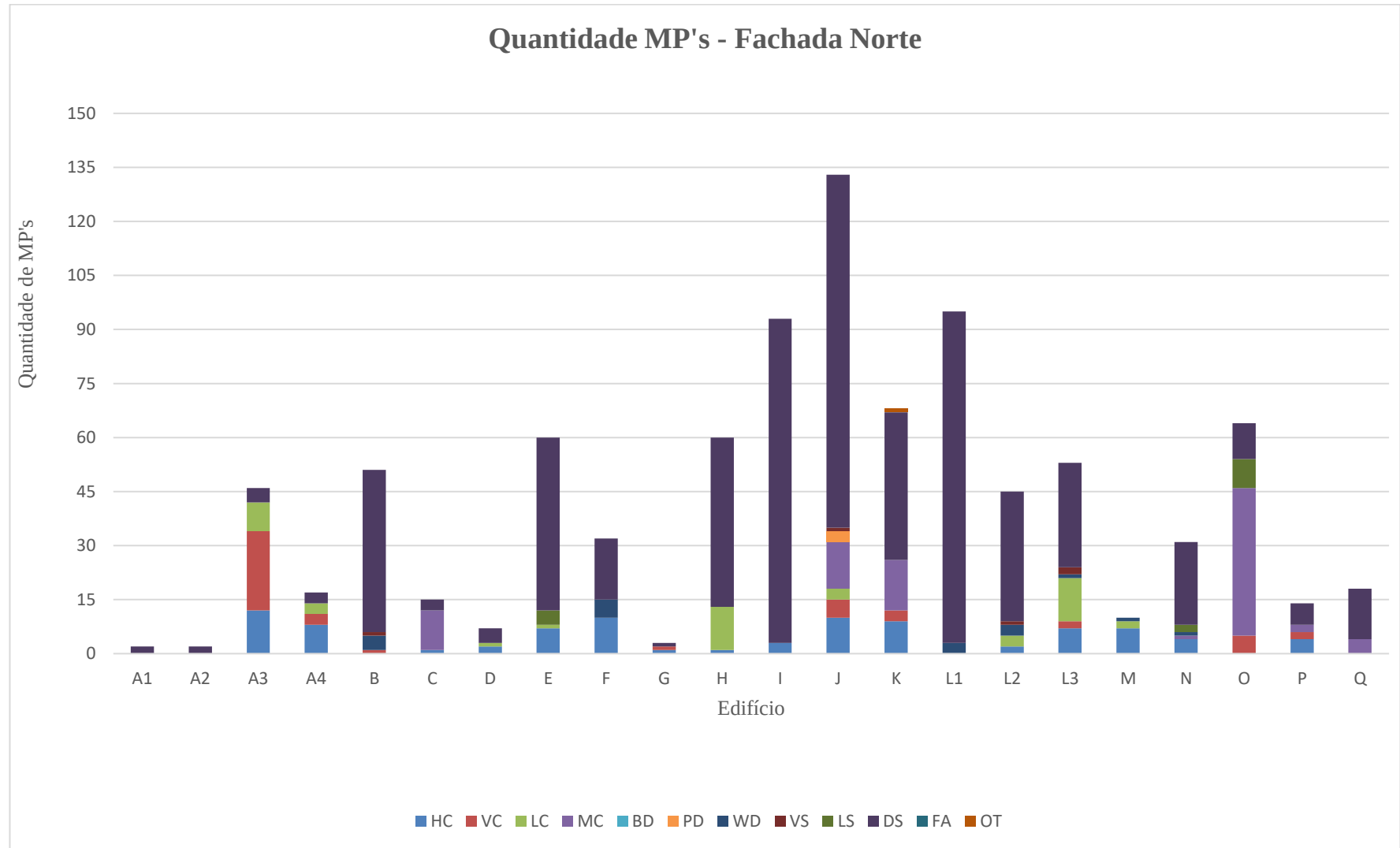
APÊNDICE A.1 – Quantificação de Manifestações Patológicas Por Tipo e Fachada – Método da Intensidade

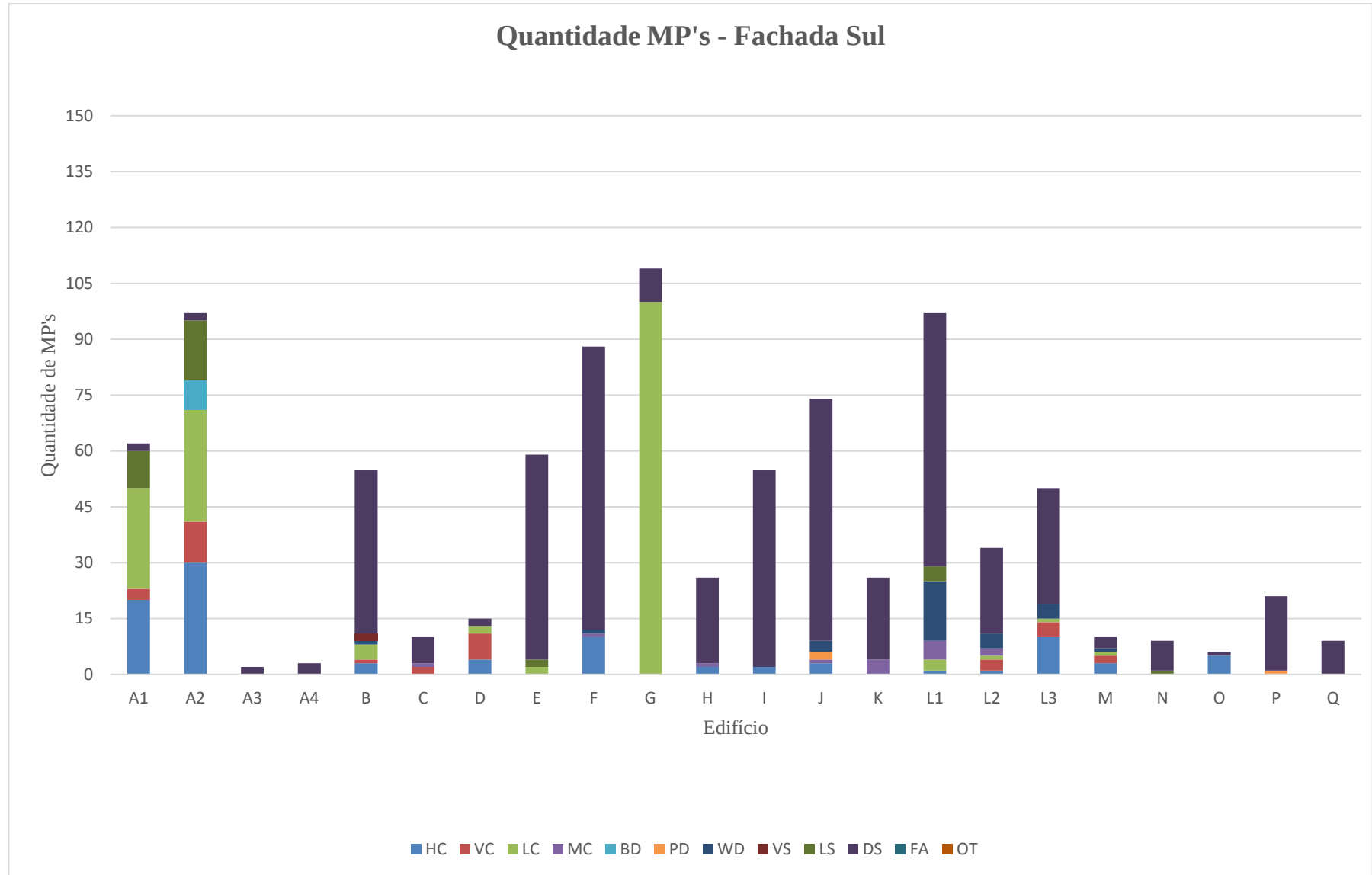
RESUMO DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS (TODAS EDIFICAÇÕES)										
MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA	FACHADA NORTE		FACHADA SUL		FACHADA LESTE		FACHADA OESTE		TOTAL	
	ABSOLUTO	RELATIVO	ABSOLUTO	RELATIVO	ABSOLUTO	RELATIVO	ABSOLUTO	RELATIVO	ABSOLUTO	RELATIVO
<i>Fissuras</i>	263	28,6%	313	34,1%	270	19,4%	270	24,1%	1116	100,0%
Horizontal-HC	88	33,5%	94	30,0%	61	22,6%	116	43,0%	359	32,2%
Vertical-VC	44	16,7%	33	10,5%	62	23,0%	26	9,6%	165	14,8%
Inclinada-LC	45	17,1%	171	54,6%	112	41,5%	57	21,1%	385	34,5%
Mapeada-MC	86	32,7%	15	4,8%	35	13,0%	71	26,3%	207	18,5%
<i>Descolamento</i>	26	2,8%	43	4,7%	43	3,1%	44	3,9%	156	100,0%
Com empolamento-BD	0	0,0%	8	18,6%	2	4,7%	1	2,3%	11	7,1%
Em placas-PD	3	11,5%	3	7,0%	5	11,6%	2	4,5%	13	8,3%
Com pulverulência-WD	18	69,2%	30	69,8%	29	67,4%	39	88,6%	116	74,4%
Vesículas-VS	5	19,2%	2	4,7%	7	16,3%	2	4,5%	16	10,3%
<i>Manchas</i>	629	68,4%	561	61,2%	1082	77,6%	806	72,0%	3078	100,0%
Claras-LS	14	2,2%	33	5,9%	8	0,7%	30	3,7%	85	2,8%
Escuras-DS	615	97,8%	528	94,1%	1071	99,0%	776	96,3%	2990	97,1%
Fantômes-FA	0	0,0%	0	0,0%	3	0,3%	0	0,0%	3	0,1%
<i>Outras MP's constatadas</i>	1	0,1%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	1	0,0%
<i>SUBTOTAIS</i>	919	21,1%	917	21,1%	1395	32,1%	1120	25,7%	4351	100,0%
<i>Média por Fachada</i>	41,77		41,68		63,41		50,91		197,77	
<i>MÉDIA POR FACHADA</i>	10,44		10,42		15,85		12,73		49,44	

APÊNDICE A.2 – Quantificação de Manifestações Patológicas Por Tipo e Fachada – Método da Incidência

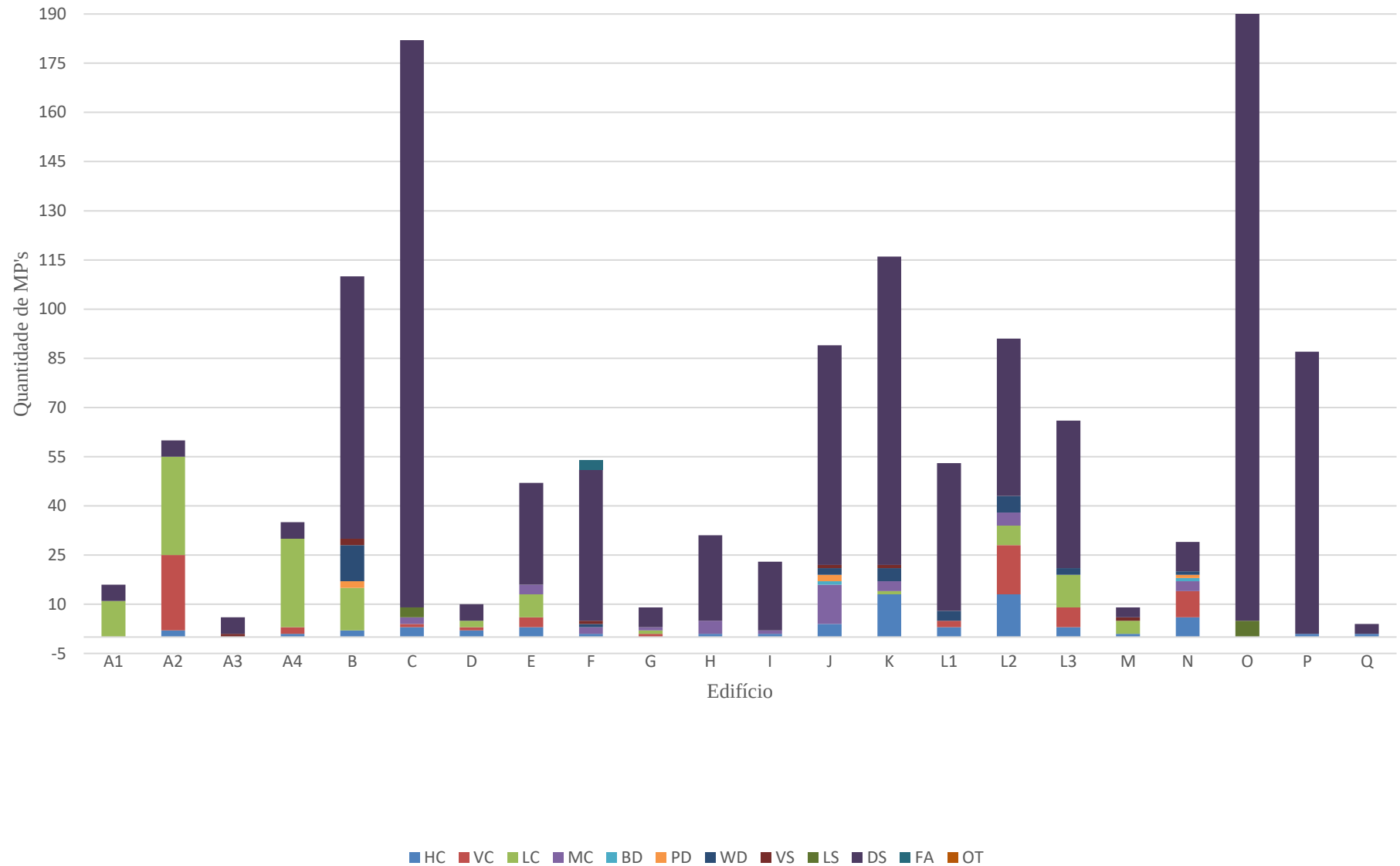
RESUMO DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS (TODAS EDIFICAÇÕES)										
MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA	FACHADA NORTE		FACHADA SUL		FACHADA LESTE		FACHADA OESTE		TOTAL	
	ABSOLUTO	RELATIVO	ABSOLUTO	RELATIVO	ABSOLUTO	RELATIVO	ABSOLUTO	RELATIVO	ABSOLUTO	RELATIVO
Fissuras	56	47,1%	44	39,3%	61	43,9%	45	40,5%	206	100,0%
Horizontal-HC	22	39,3%	13	29,5%	22	36,1%	19	42,2%	76	36,9%
Vertical-VC	14	25,0%	11	25,0%	13	21,3%	5	11,1%	43	20,9%
Inclinada-LC	10	17,9%	11	25,0%	14	23,0%	11	24,4%	46	22,3%
Mapeada-MC	10	17,9%	9	20,5%	12	19,7%	10	22,2%	41	19,9%
Descolamento	15	12,6%	17	15,2%	22	15,8%	14	12,6%	68	100,0%
Com empolamento-BD	0	0,0%	1	5,9%	2	9,1%	1	7,1%	4	5,9%
Em placas-PD	1	6,7%	2	11,8%	4	18,2%	2	14,3%	9	13,2%
Com pulverulência-WD	9	60,0%	12	70,6%	10	45,5%	9	64,3%	40	58,8%
Vesículas-VS	5	33,3%	2	11,8%	6	27,3%	2	14,3%	15	22,1%
Manchas	47	39,5%	51	45,5%	56	40,3%	52	46,8%	206	100,0%
Claras-LS	3	300,0%	6	11,8%	3	5,4%	4	7,7%	16	7,8%
Escuras-DS	44	2100,0%	45	88,2%	52	92,9%	48	92,3%	189	91,7%
Fantômes-FA	0	0,0%	0	0,0%	1	1,8%	0	0,0%	1	0,5%
Outras MP's constatadas	1	0,8%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	1	0,2%
SUBTOTALS	119	24,7%	112	23,3%	139	28,9%	111	23,1%	481	100,0%
MÉDIA POR EDIFICAÇÃO	5,41		5,09		6,32		5,05		21,86	
MÉDIA POR FACHADA	1,35		1,27		1,58		1,26		5,47	

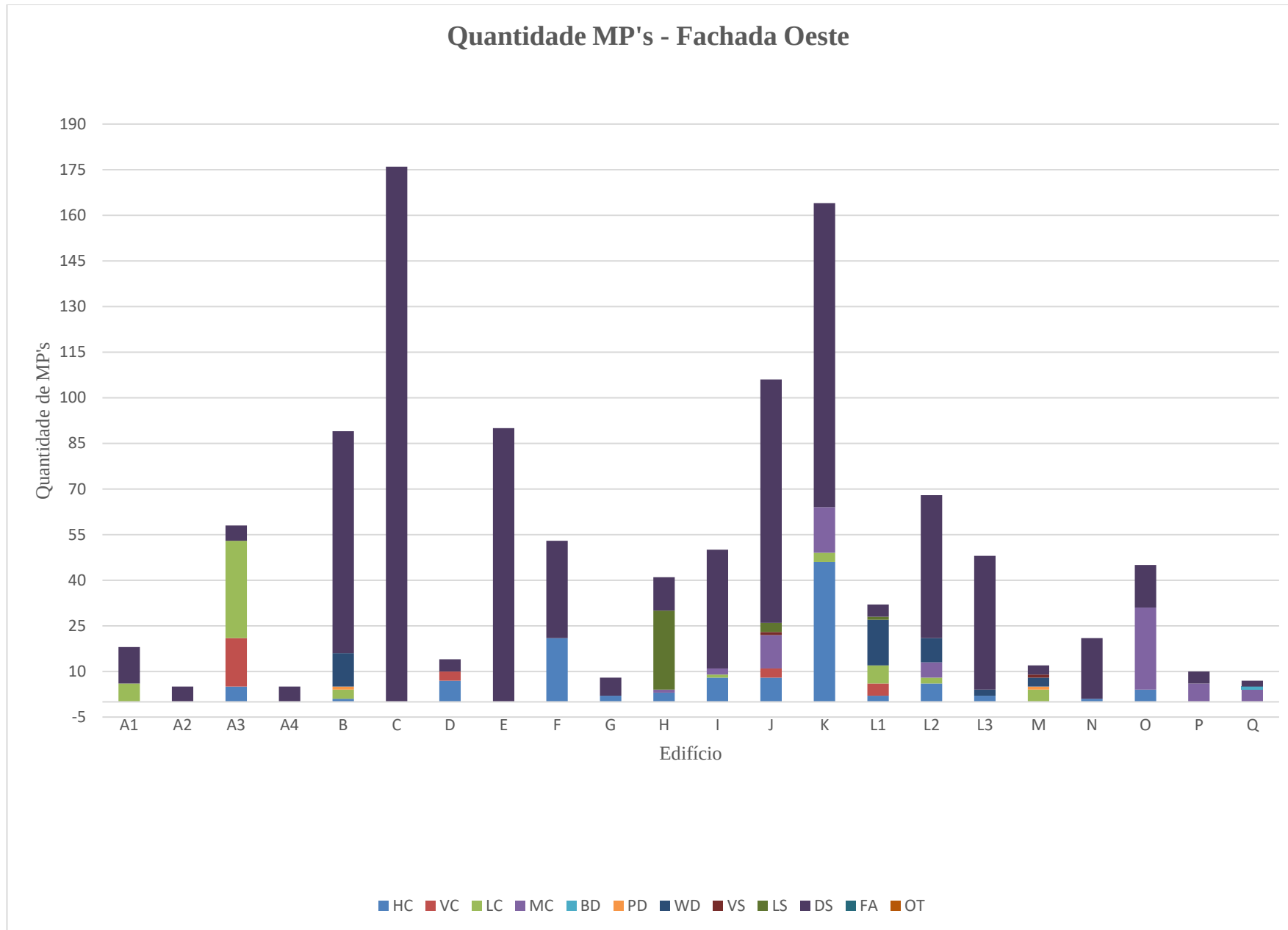
APÊNDICE B.1 – Quantificação de manifestação patológica por Edificação e Fachada – Método da Intensidade



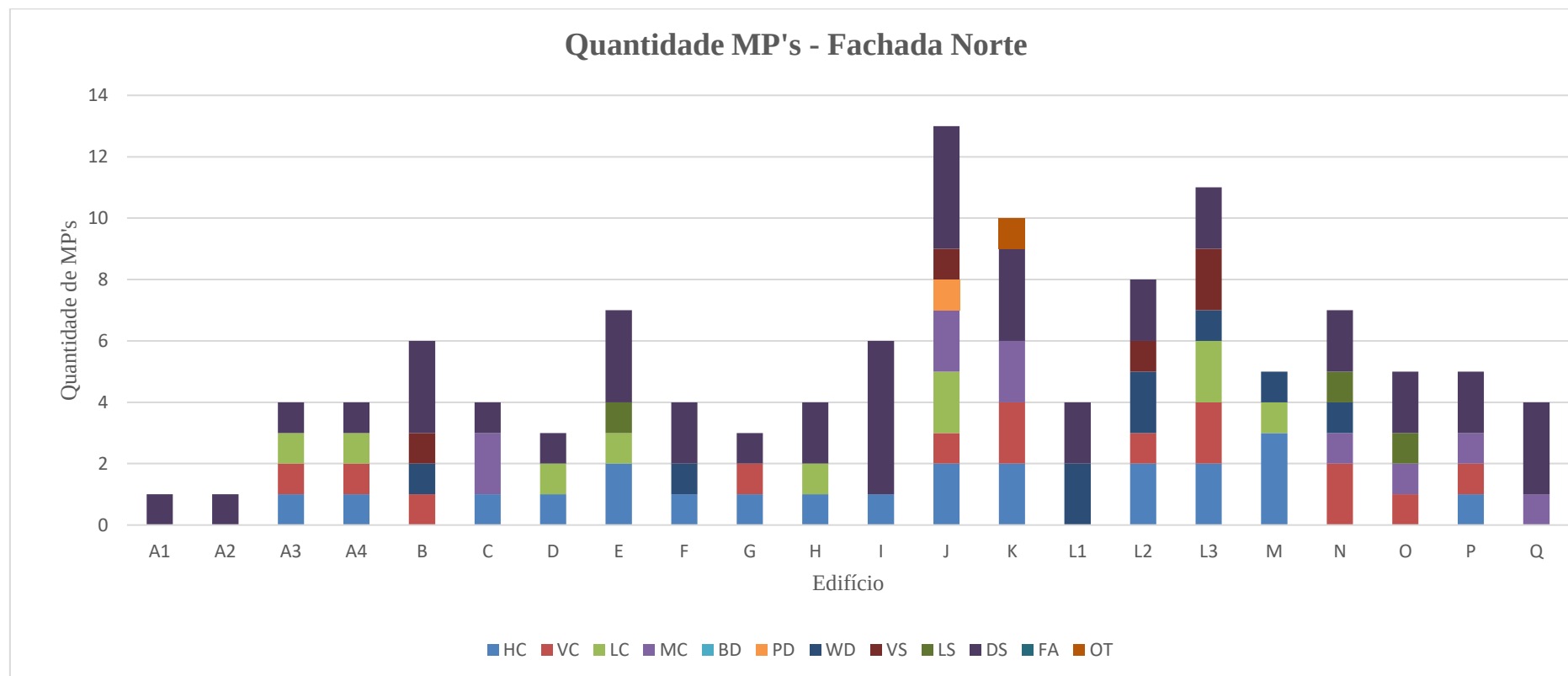


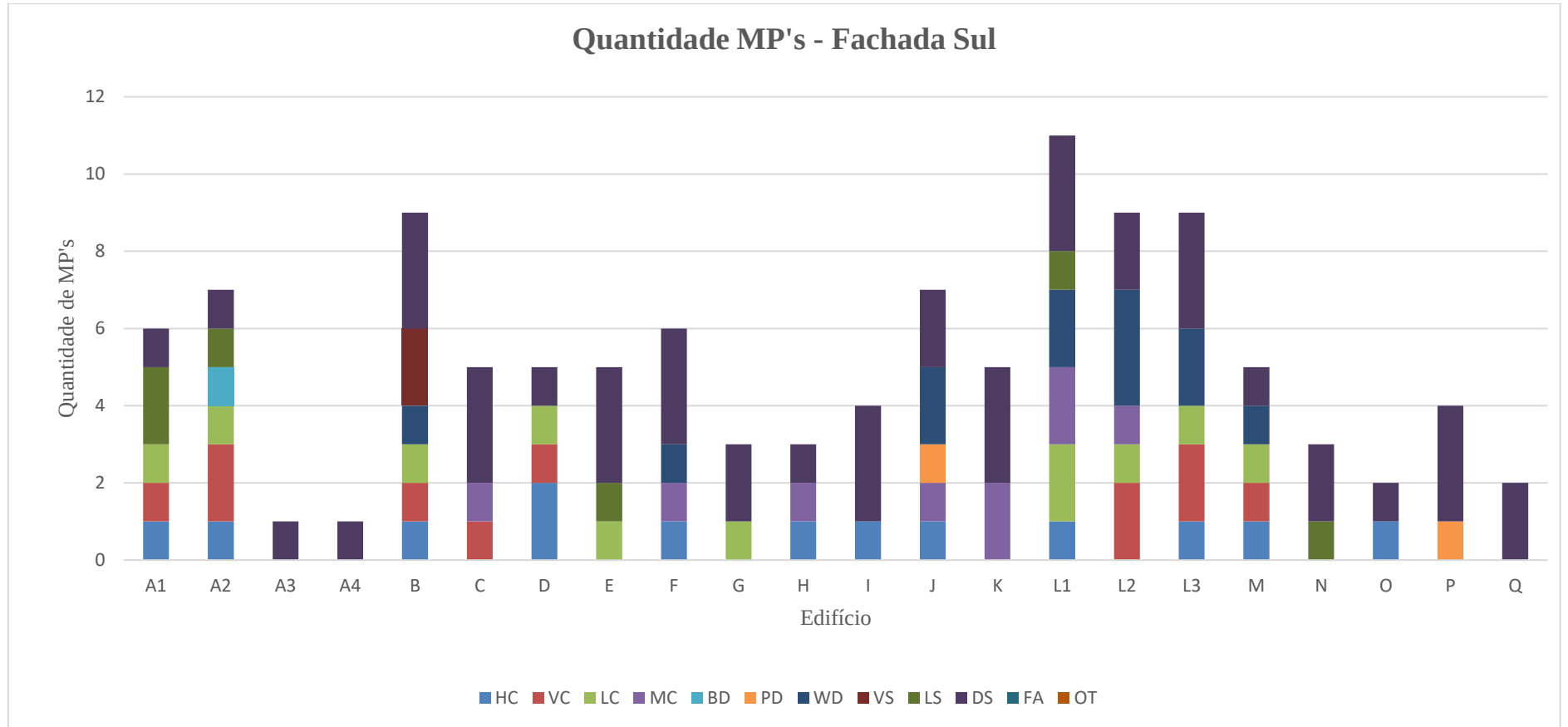
Quantidade MP's - Fachada Leste

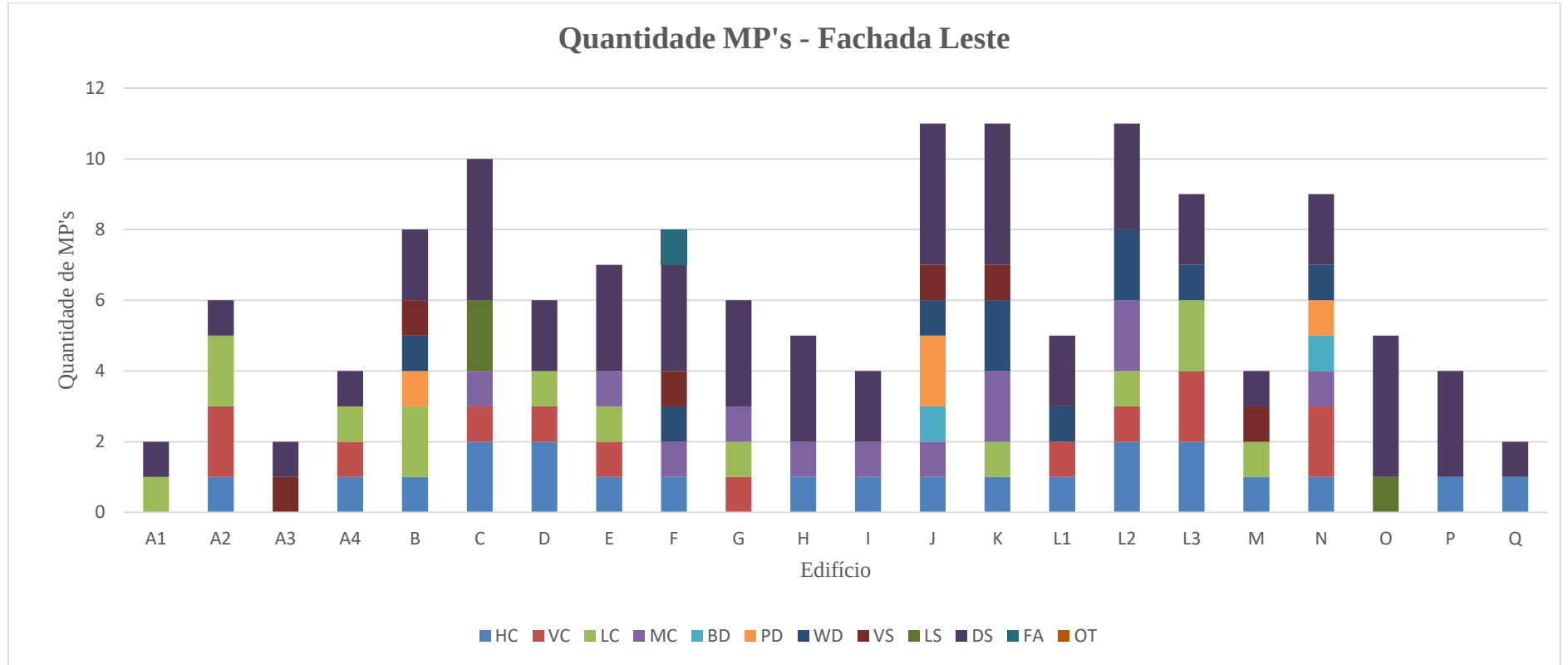




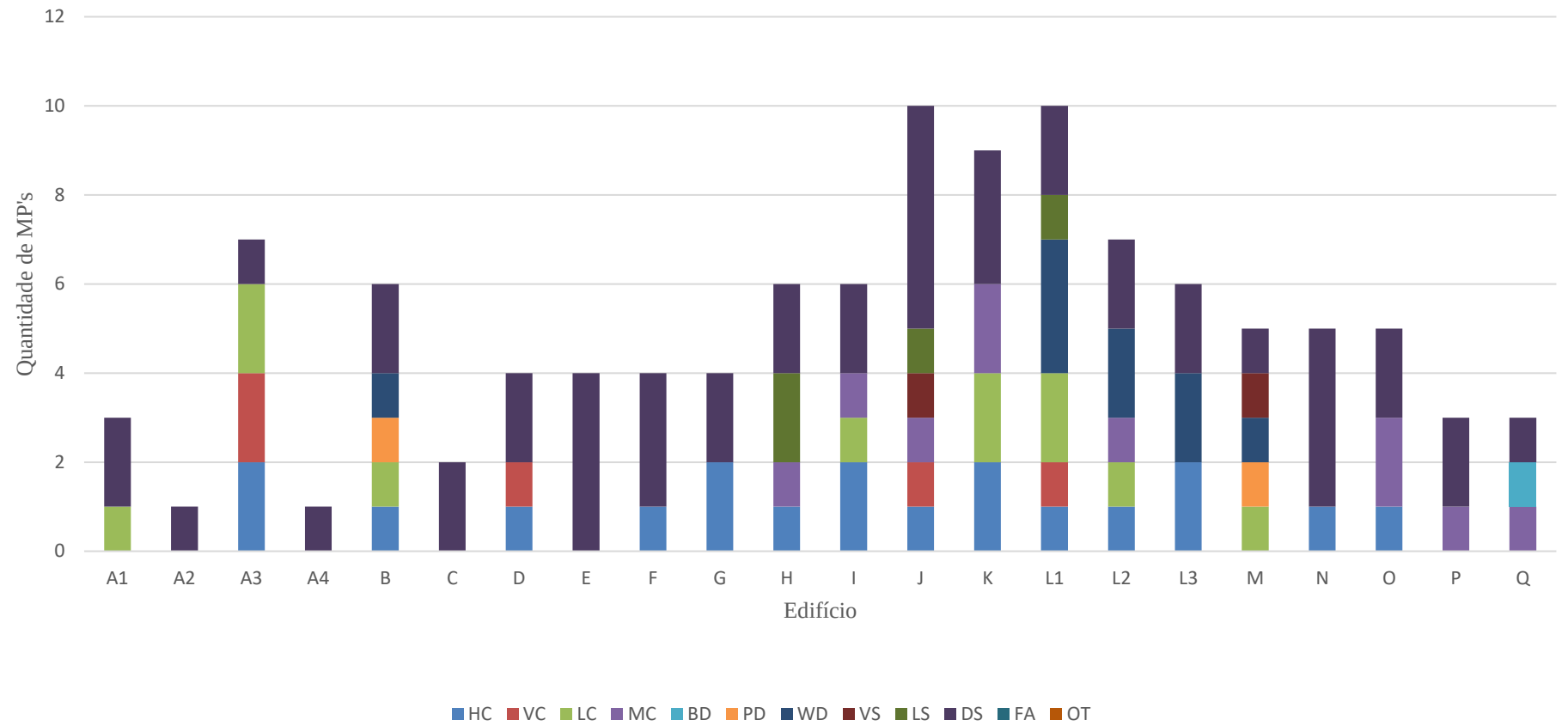
APÊNDICE B.2 – Quantificação de manifestação patológica por Edificação e Fachada – Método da Incidência







Quantidade MP's - Fachada Oeste



APÊNDICE C.1 – Quantificação de manifestação patológica por Tipo, Localização e Fachada – Método da Intensidade

RESUMO MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA NORTE - INTENSIDADE (IT)																							
MP	A1	A2	A3	A4	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L1	L2	L3	M	N	O	P	Q	TOTAL
MPHC1	0	0	12	8	0	1	0	1	0	0	0	3	9	5	0	1	6	2	0	0	4	0	52
MPHC2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	2
MPHC3	0	0	0	0	0	0	0	6	10	1	1	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	0	26
MPHC4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MPHC5	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	4
MPVC1	0	0	22	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	3	0	0	0	30
MPVC2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	1	0	0	0	5
MPVC3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
MPVC4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MPVC5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	2	0	0	1	0	0	5	2	0	15
MPLC1	0	0	8	3	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	8	0	0	0	0	0	21
MPLC2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	4
MPLC3	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	4
MPLC4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13
MPLC5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MPMC1	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	12	6	0	0	0	0	1	41	2	0	72
MPMC2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
MPMC3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
MPMC4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MPMC5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	4	12
MPLS1	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	6
MPLS2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MPLS3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MPLS4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MPLS5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	8
MPDS1	0	0	0	0	15	0	0	8	0	0	0	5	4	6	0	0	0	0	0	0	2	5	45
MPDS2	0	0	0	0	28	0	0	0	0	0	0	56	60	0	89	33	26	0	0	0	0	6	298
MPDS3	2	2	4	3	2	3	4	36	7	1	25	2	4	33	3	3	3	0	3	1	4	3	148
MPDS4	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	22	26	30	0	0	0	0	0	20	0	0	0	108
MPDS5	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	9	0	0	16
MPFA1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MPFA2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MPFA3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MPFA4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MPFA5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MPBD1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MPBD2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MPBD3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MPBD4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MPBD5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MPPD1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MPPD2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
MPPD3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MPPD4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MPPD5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MPWD1	0	0	0	0	4	0	0	0	5	0	0	0	0	0	1	2	0	1	1	0	0	0	14
MPWD2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MPWD3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1	0	0	0	0	0	4
MPWD4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MPWD5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MPVS1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
MPVS2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MPVS3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	3
MPVS4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MPVS5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
MPOT2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Total da Fachada																						919	

RESUMO MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA SUL - INTENSIDADE (IT)																							
MP	A1	A2	A3	A4	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L1	L2	L3	M	N	O	P	Q	TOTAL
MPHC1	20	30	0	0	3	0	0	0	0	0	0	2	3	0	1	0	10	0	0	5	0	0	74
MPHC2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MPHC3	0	0	0	0	0	0	3	0	10	0	2	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	18
MPHC4	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
MPHC5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MPVC1	3	9	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	0	0	0	0	0	19
MPVC2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2
MPVC3	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
MPVC4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MPVC5	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	0	0	0	0	0	6
MPLC1	27	30	0	0	4	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	66
MPLC2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2
MPLC3	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	3
MPLC4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100
MPLC5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MPMC1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	2	1	2	0	0	0	0	0	0	8
MPMC2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	4
MPMC3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
MPMC4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MPMC5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
MPLS1	9	16	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	1	0	0	0	32
MPLS2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MPLS3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MPLS4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MPLS5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
MPDS1	0	0	0	0	14	5	0	21	0	0	0	0	0	0	13	0	2	0	7	0	5	0	67
MPDS2	0	0	0	0	28	1	0	0	50	0	0	25	45	14	51	20	26	0	0	0	0	1	261
MPDS3	2	2	2	3	2	1	2	33	16	5	23	2	20	4	4	3	3	3	1	1	3	0	135
MPDS4	0	0	0	0	0	0	0	1	10	4	0	26	0	0	0	0	0	0	0	0	12	8	61
MPDS5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4
MPFA1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MPFA2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MPFA3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MPFA4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MPFA5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MPBD1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MPBD2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MPBD3	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
MPBD4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MPBD5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MPPD1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
MPPD2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MPPD3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
MPPD4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MPPD5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MPWD1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
MPWD2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	1	1	0	0	0	0	0	15
MPWD3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	3	2	3	1	0	0	0	0	11
MPWD4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MPWD5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
MPVS1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
MPVS2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
MPVS3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MPVS4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MPVS5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MPOT2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total da Fachada																							917

RESUMO MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA LESTE - INTENSIDADE (IT)																								
MP	A1	A2	A3	A4	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L1	L2	L3	M	N	O	P	Q	TOTAL	
MPHC1	0	0	0	1	2	0	0	3	1	0	1	1	4	0	3	10	2	1	6	0	0	1	36	
MPHC2	0	2	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	0	0	0	0	0	8	
MPHC3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	
MPHC4	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	15	
MPHC5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
MPVC1	0	2	0	2	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	6	0	0	0	14	
MPVC2	0	21	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	15	5	0	0	0	0	0	43	
MPVC3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
MPVC4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
MPVC5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	4	
MPLC1	11	1	0	0	3	0	0	7	0	1	0	0	0	1	0	0	2	4	0	0	0	0	30	
MPLC2	0	29	0	27	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	8	0	0	0	0	0	80	
MPLC3	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
MPLC4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
MPLC5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
MPMC1	0	0	0	0	0	0	0	3	2	1	4	1	12	1	0	3	0	0	3	0	0	0	30	
MPMC2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	
MPMC3	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
MPMC4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
MPMC5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
MPLS1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	7	
MPLS2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
MPLS3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
MPLS4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
MPLS5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
MPDS1	0	0	0	0	0	1	2	11	0	2	14	0	3	1	0	0	0	0	100	0	0	0	134	
MPDS2	0	0	0	0	77	11	0	0	20	1	11	19	30	0	41	44	44	0	0	120	24	0	442	
MPDS3	5	5	5	5	3	11	3	10	6	3	1	2	19	47	4	3	1	3	7	3	17	3	166	
MPDS4	0	0	0	0	0	150	0	10	20	0	0	0	15	45	0	0	0	0	2	40	45	0	327	
MPDS5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	2	
MPFA1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
MPFA2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
MPFA3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
MPFA4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
MPFA5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
MPBD1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	
MPBD2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
MPBD3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
MPBD4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
MPBD5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
MPPD1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	4	
MPPD2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
MPPD3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
MPPD4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
MPPD5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
MPWD1	0	0	0	0	11	0	0	0	1	0	0	0	2	1	0	4	0	0	1	0	0	0	20	
MPWD2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
MPWD3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	1	2	0	0	0	0	0	9	
MPWD4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
MPWD5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
MPVS1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	4	
MPVS2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
MPVS3	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
MPVS4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
MPVS5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
MPOT2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Total da Fachada																							1395	

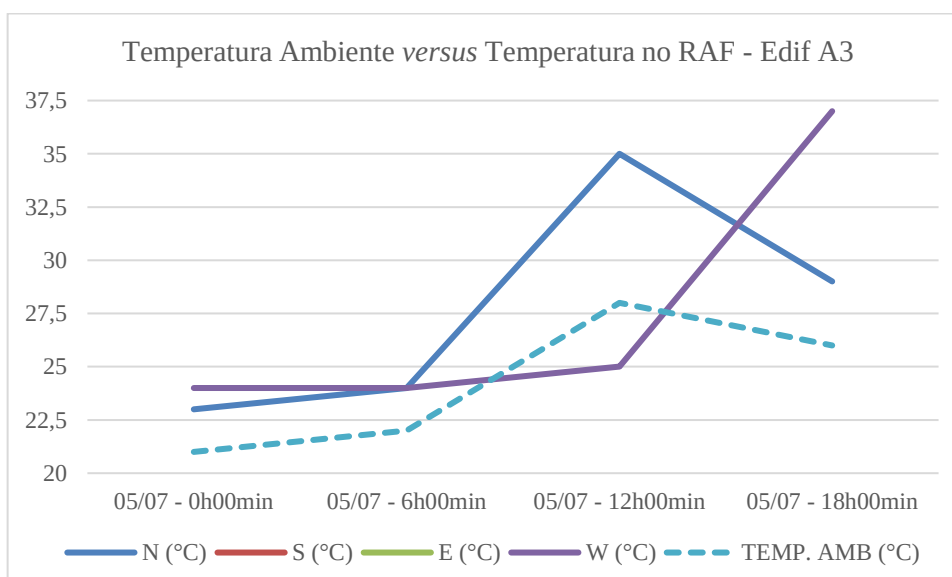
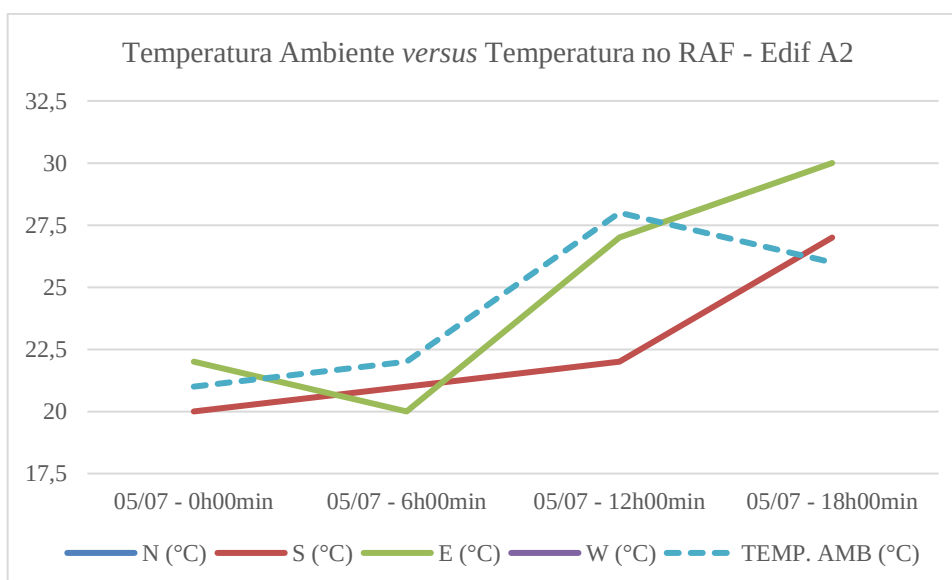
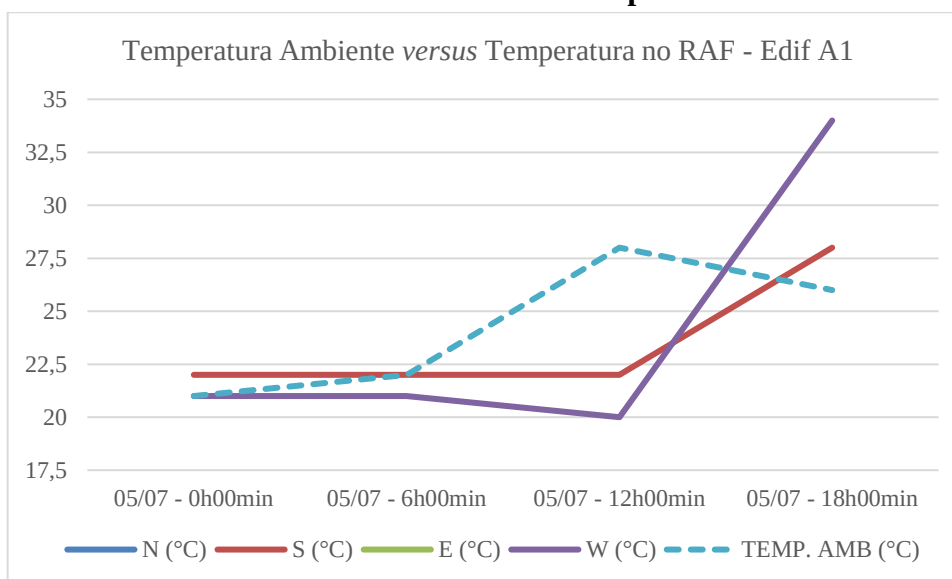
RESUMO MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA OESTE - INTENSIDADE (IT)																								
MP	A1	A2	A3	A4	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L1	L2	L3	M	N	O	P	Q	TOTAL	
MPHC1	0	0	2	0	1	0	0	0	21	1	3	2	8	1	2	6	1	0	1	4	0	0	53	
MPHC2	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	4	
MPHC3	0	0	0	0	0	0	7	0	0	1	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	
MPHC4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	45	0	0	0	0	0	0	0	0	45	
MPHC5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
MPVC1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
MPVC2	0	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	
MPVC3	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
MPVC4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
MPVC5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	4	0	0	0	0	0	0	0	7	
MPLC1	6	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5	0	0	4	0	0	0	0	18	
MPLC2	0	0	30	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	35	
MPLC3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
MPLC4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
MPLC5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	3	
MPMC1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	11	9	0	5	0	0	0	23	6	0	57	
MPMC2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
MPMC3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	4	
MPMC4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
MPMC5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	4	10	
MPLS1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	
MPLS2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	
MPLS3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	
MPLS4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
MPLS5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
MPDS1	7	0	0	0	0	0	2	7	1	2	0	5	1	8	1	0	0	0	3	0	0	0	37	
MPDS2	0	0	0	0	70	0	0	38	24	0	10	0	30	0	0	44	43	0	1	11	0	0	271	
MPDS3	5	5	5	5	3	16	2	6	7	4	1	34	31	47	3	3	1	3	6	3	3	2	195	
MPDS4	0	0	0	0	0	160	0	39	0	0	0	0	15	45	0	0	0	0	10	0	0	0	269	
MPDS5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	1	0	4	
MPFA1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
MPFA2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
MPFA3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
MPFA4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
MPFA5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
MPBD1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	
MPBD2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
MPBD3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
MPBD4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
MPBD5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
MPPD1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
MPPD2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
MPPD3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	
MPPD4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
MPPD5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
MPWD1	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	5	0	3	0	0	0	0	26	
MPWD2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	
MPWD3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0										

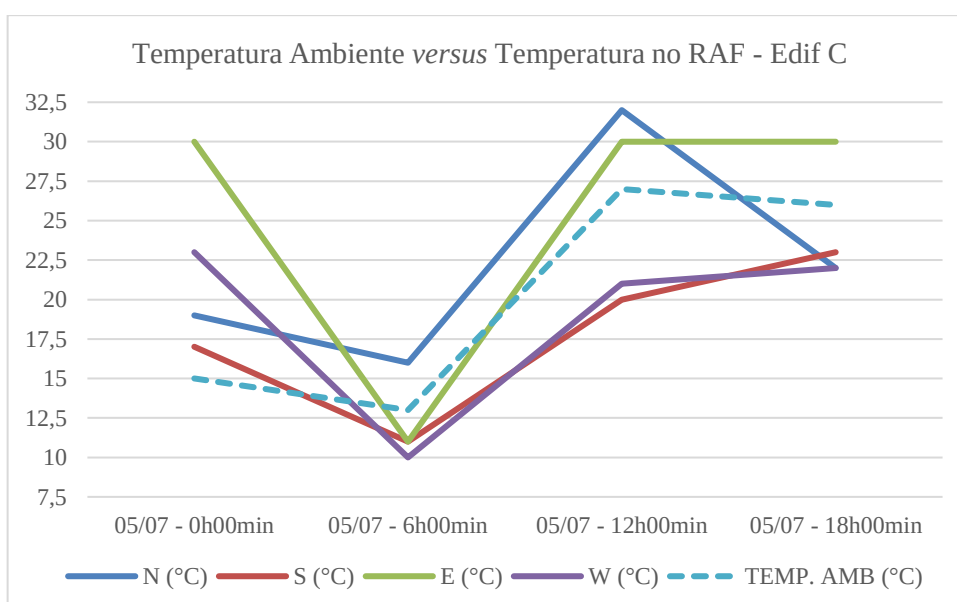
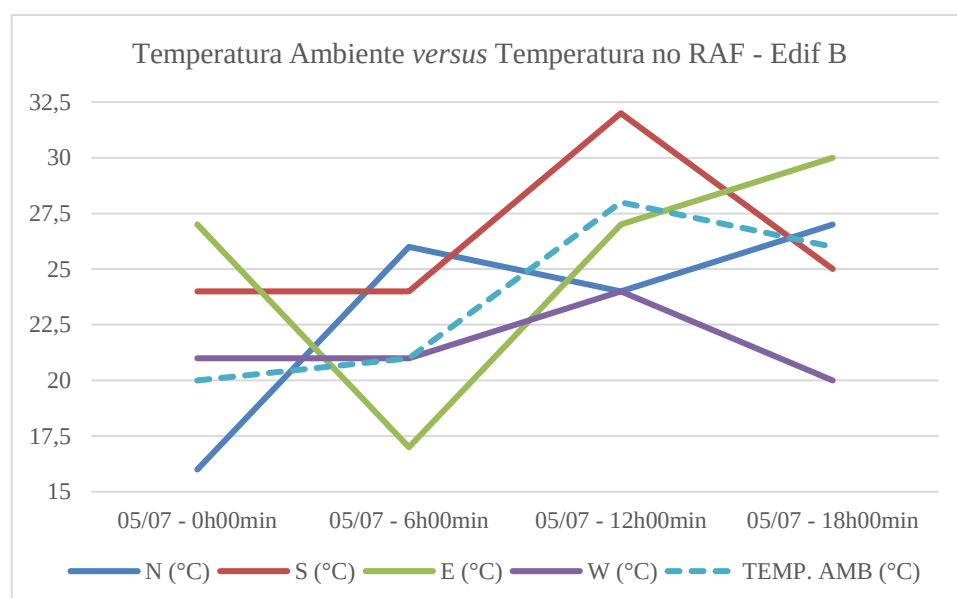
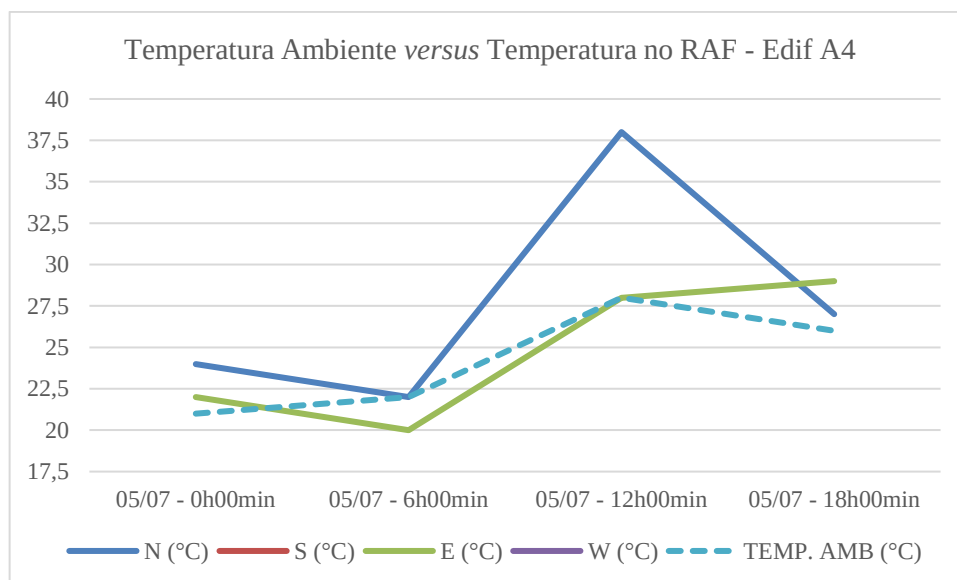
RESUMO MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA SUL - INCIDÊNCIA (IC)																								
MP	A1	A2	A3	A4	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L1	L2	L3	M	N	O	P	Q	TOTAL	
MPHC1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	8	
MPHC2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
MPHC3	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	4	
MPHC4	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
MPHC5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
MPVC1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	6	
MPVC2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	
MPVC3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
MPVC4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
MPVC5	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	3	
MPLC1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	7	
MPLC2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	
MPLC3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	
MPLC4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
MPLC5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
MPMC1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	6	
MPMC2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	
MPMC3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
MPMC4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
MPMC5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
MPLS1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	5	
MPLS2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
MPLS3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
MPLS4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
MPLS5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
MPDS1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	7	
MPDS2	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	10	
MPDS3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	21	
MPDS4	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	6	
MPDS5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
MPFA1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
MPFA2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
MPFA3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
MPFA4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
MPFA5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
MPBD1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
MPBD2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
MPBD3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
MPBD4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
MPBD5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
MPPD1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
MPPD2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
MPPD3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	
MPPD4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
MPPD5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
MPWD1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
MPWD2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	3	
MPWD3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	5	
MPWD4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
MPWD5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	
MPVS1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
MPVS2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
MPVS3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
MPVS4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
MPVS5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
MPOT2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Total da Fachada																							112	

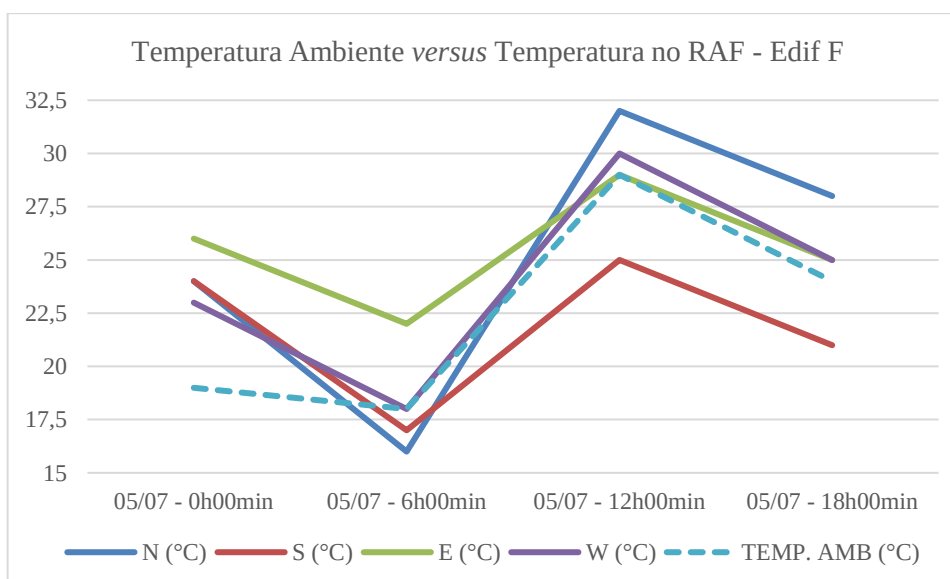
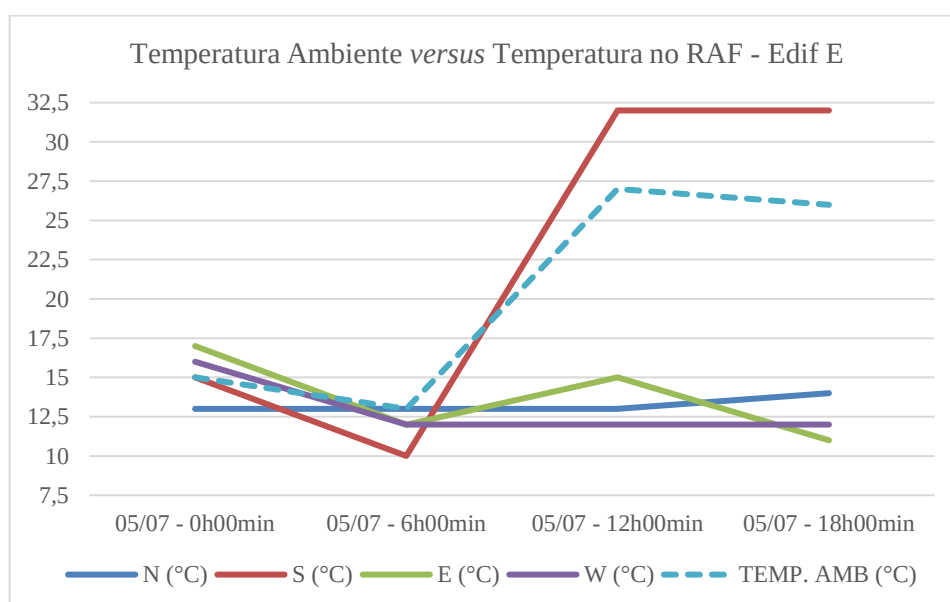
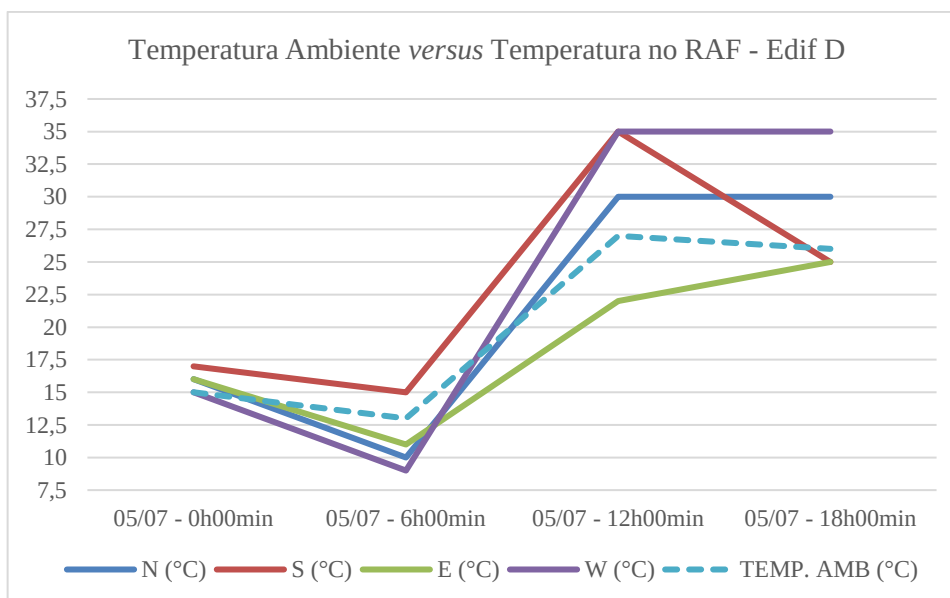
RESUMO MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA LESTE - INCIDÊNCIA (IC)																							
MP	A1	A2	A3	A4	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L1	L2	L3	M	N	O	P	Q	TOTAL
MPHC1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	13
MPHC2	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	5
MPHC3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2
MPHC4	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
MPHC5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MPVC1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	5
MPVC2	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	5
MPVC3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
MPVC4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MPVC5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	2
MPLC1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	8
MPLC2	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	5
MPLC3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
MPLC4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MPLC5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MPMC1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	9
MPMC2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
MPMC3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
MPMC4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MPMC5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
MPLS1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2
MPLS2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MPLS3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
MPLS4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MPLS5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MPDS1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	8
MPDS2	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	12
MPDS3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	22
MPDS4	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	8
MPDS5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	2
MPFA1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
MPFA2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MPFA3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MPFA4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MPFA5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MPBD1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2
MPBD2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MPBD3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MPBD4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MPBD5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MPPD1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3
MPPD2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
MPPD3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MPPD4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MPPD5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MPWD1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	6
MPWD2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MPWD3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	4
MPWD4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MPWD5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MPVS1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	4
MPVS2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MPVS3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
MPVS4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MPVS5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MPOT2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total da Fachada																						139	

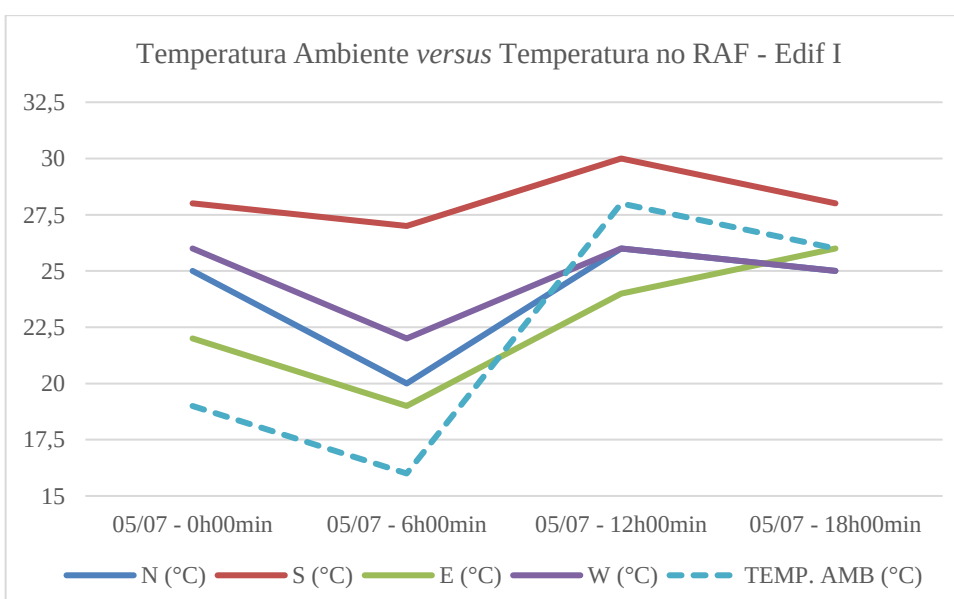
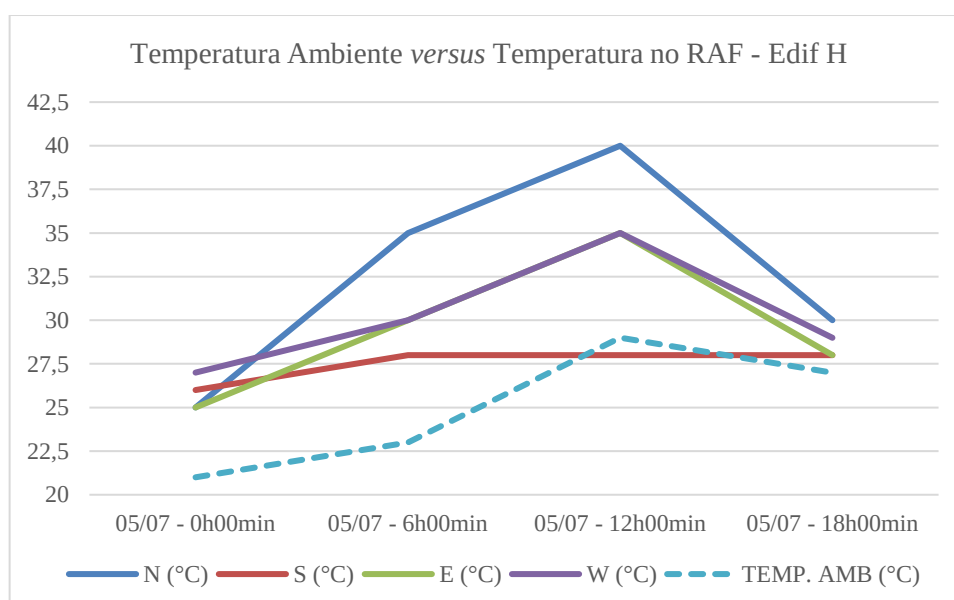
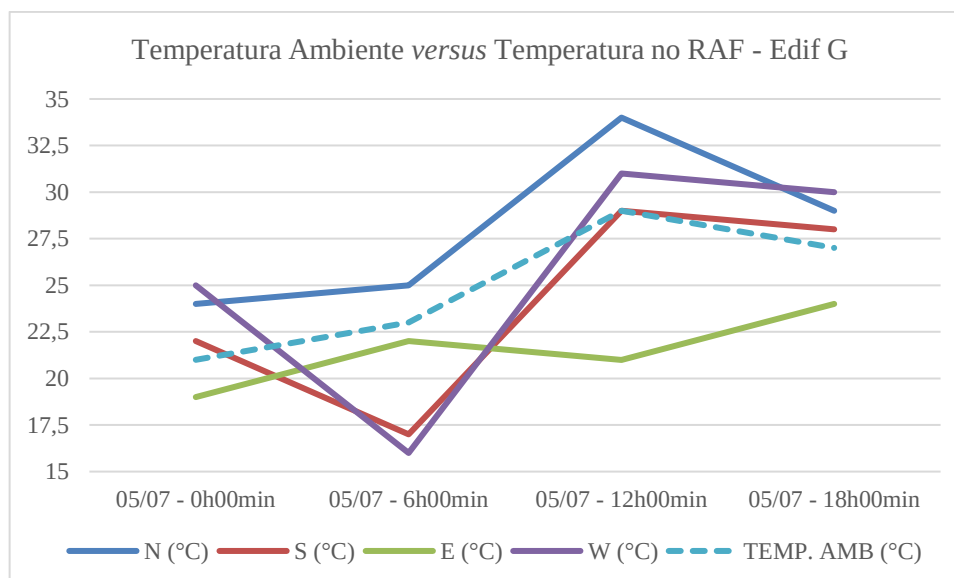
RESUMO MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA OESTE - INCIDÊNCIA (IC)																							
MP	A1	A2	A3	A4	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L1	L2	L3	M	N	O	P	Q	TOTAL
MPHC1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	13
MPHC2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2
MPHC3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
MPHC4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
MPHC5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MPVC1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
MPVC2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
MPVC3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
MPVC4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MPVC5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2
MPLC1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	5
MPLC2	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3
MPLC3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
MPLC4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MPLC5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2
MPMC1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	7
MPMC2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MPMC3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
MPMC4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MPMC5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	2
MPLS1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
MPLS2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
MPLS3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
MPLS4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MPLS5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MPDS1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	10
MPDS2	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	9
MPDS3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	22
MPDS4	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	5
MPDS5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2
MPFA1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MPFA2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MPFA3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MPFA4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MPFA5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MPBD1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
MPBD2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MPBD3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MPBD4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MPBD5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MPPD1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
MPPD2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MPPD3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
MPPD4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MPPD5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MPWD1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	4
MPWD2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
MPWD3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	3
MPWD4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MPWD5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
MPVS1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
MPVS2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
MPVS3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MPVS4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MPVS5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MPOT2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total da Fachada																						111	

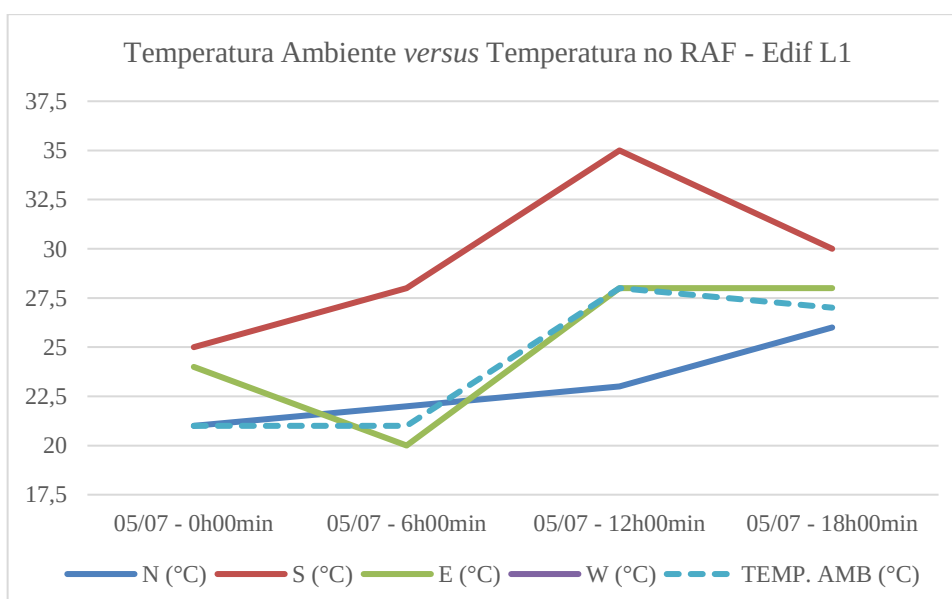
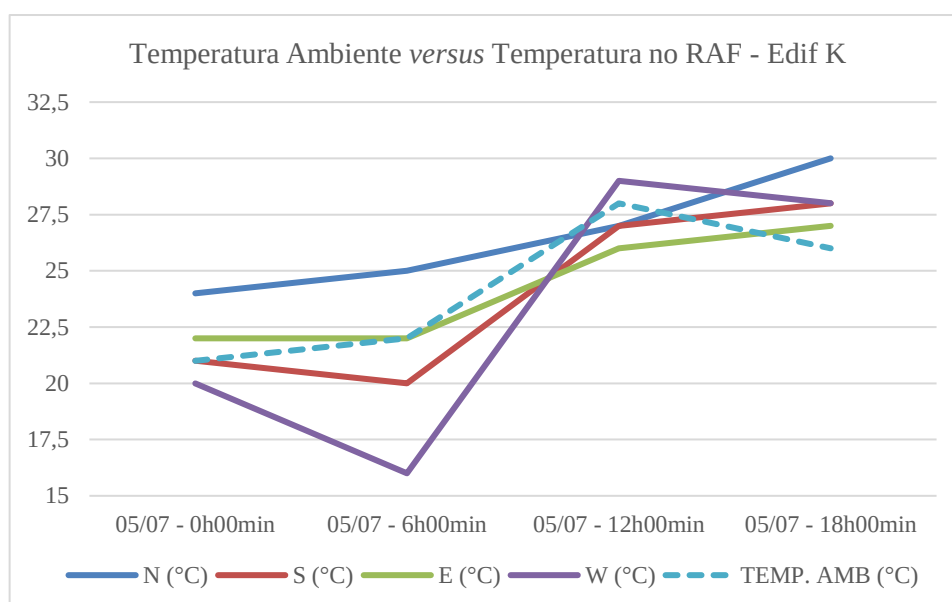
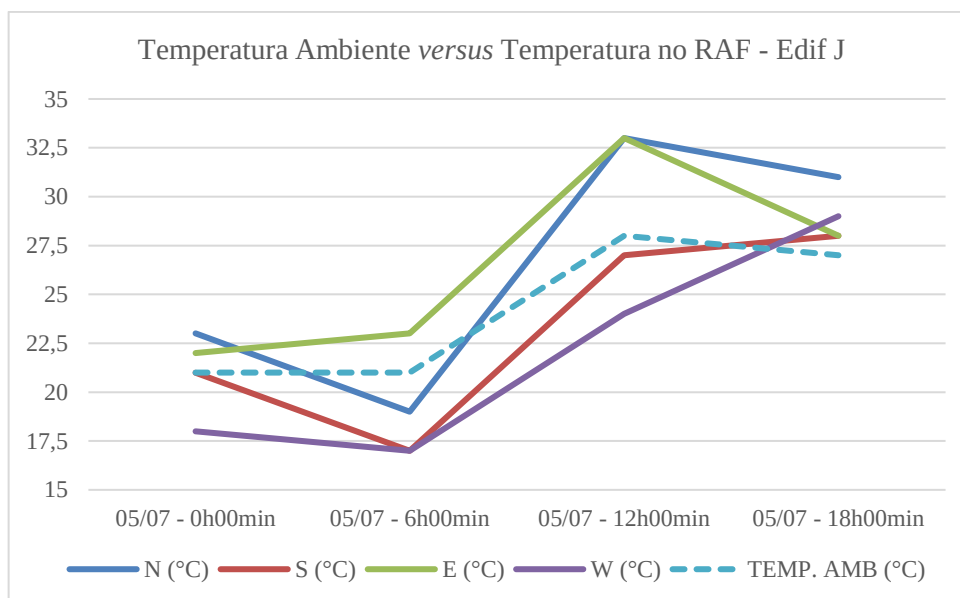
APÊNDICE D – Faixa de Trabalho diária por fachada e Edifício

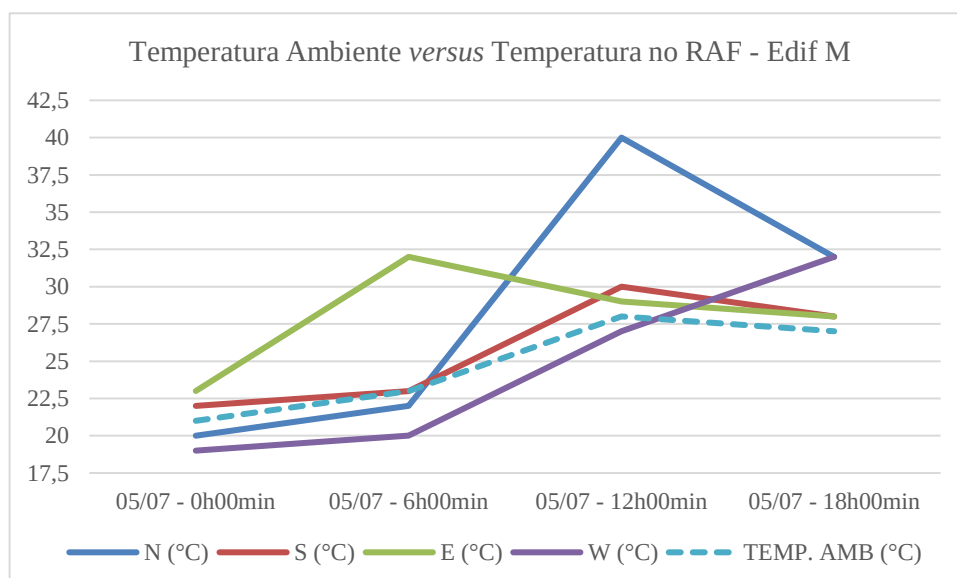
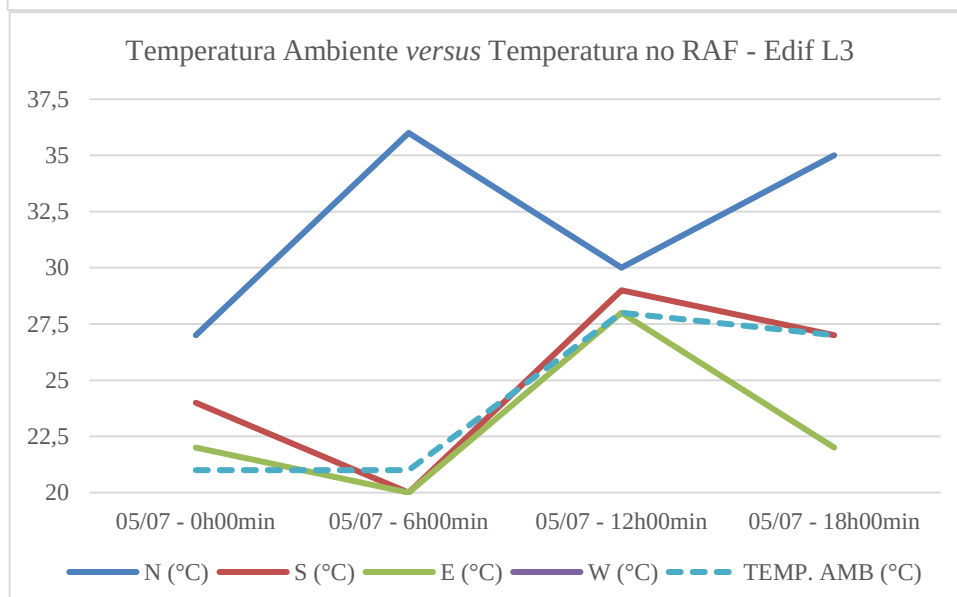
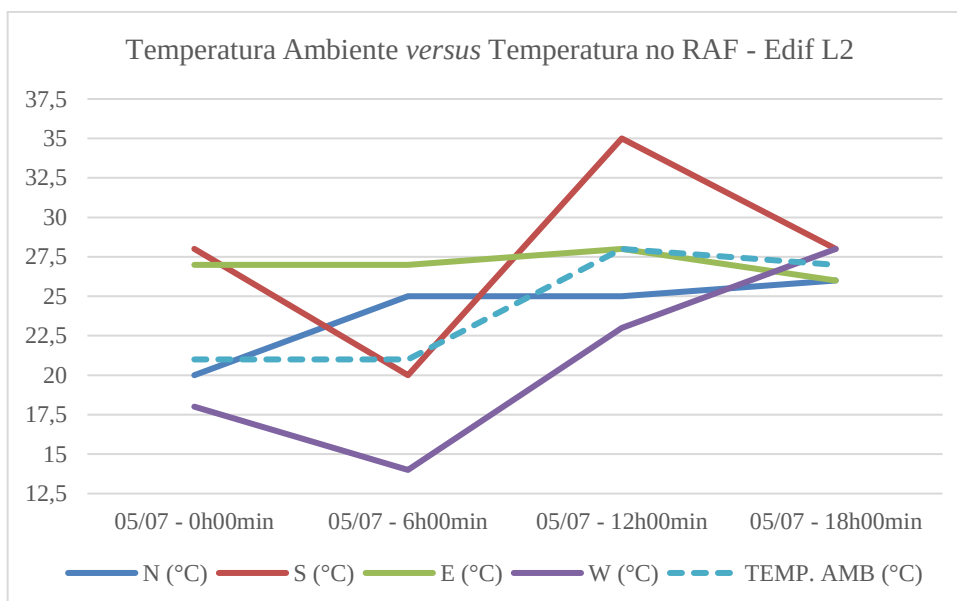


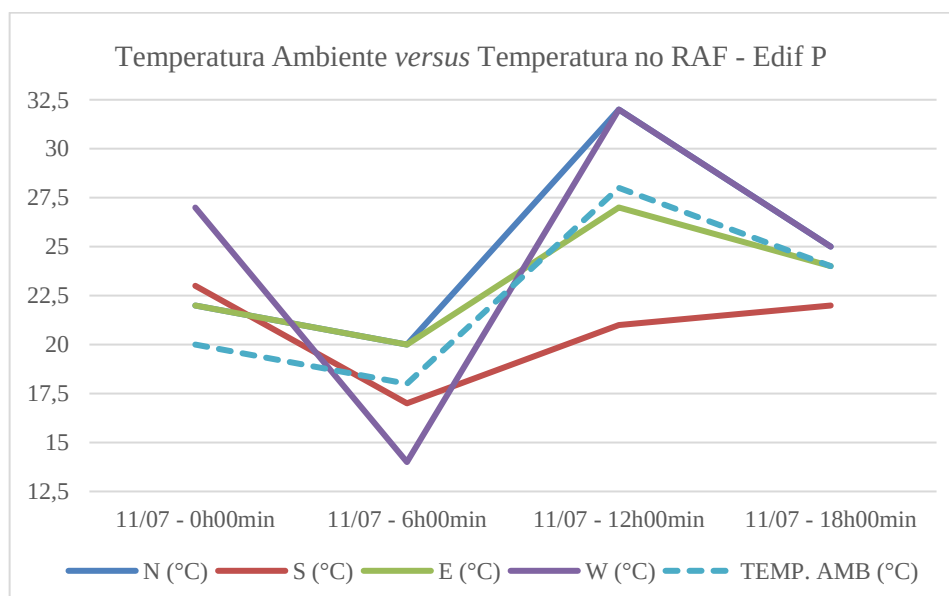
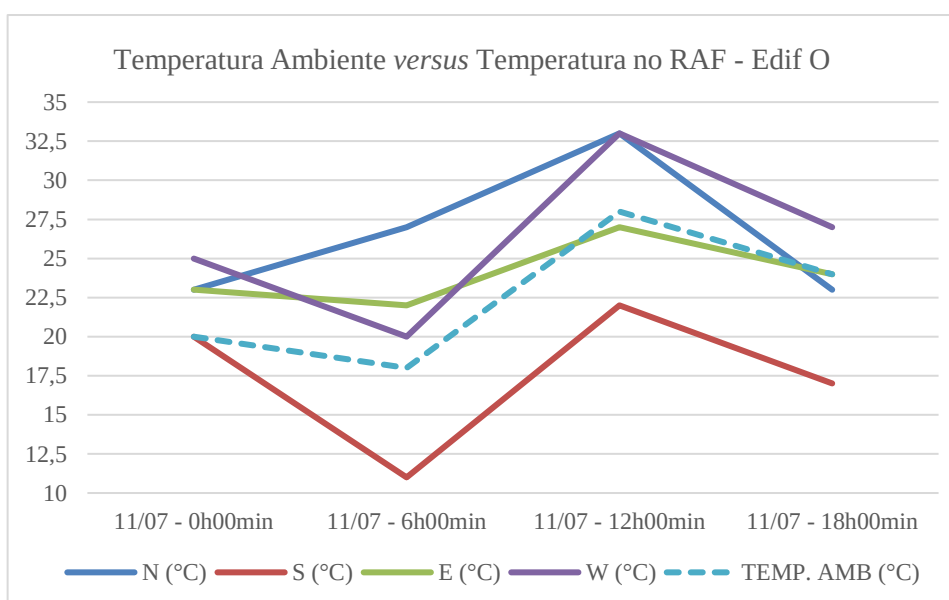
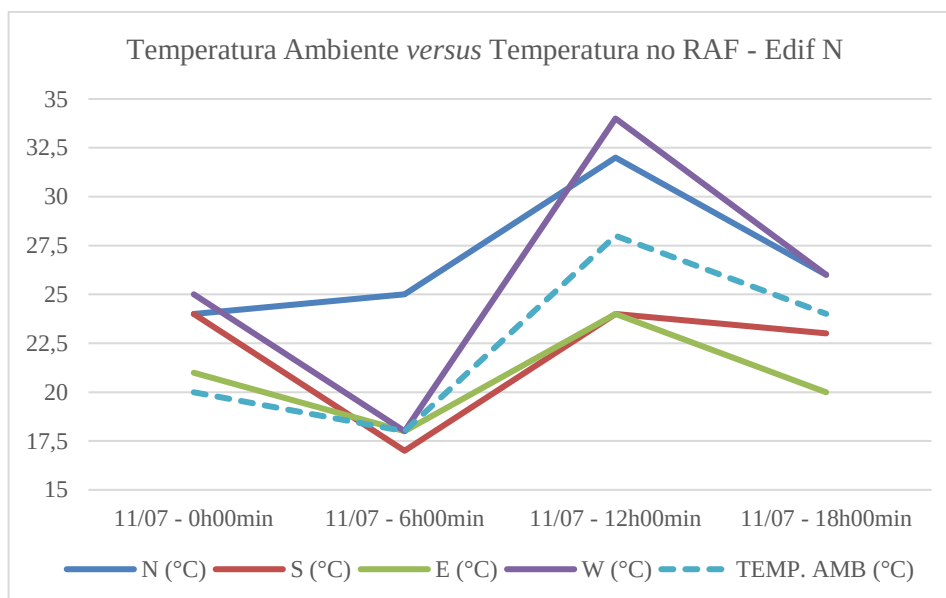


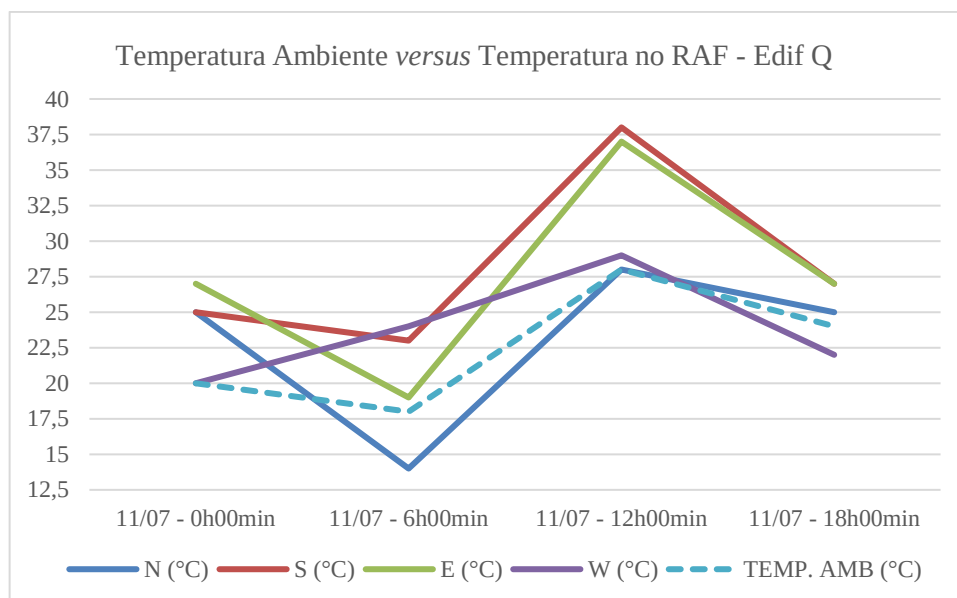












APÊNDICE E – Fichas de Inspeção

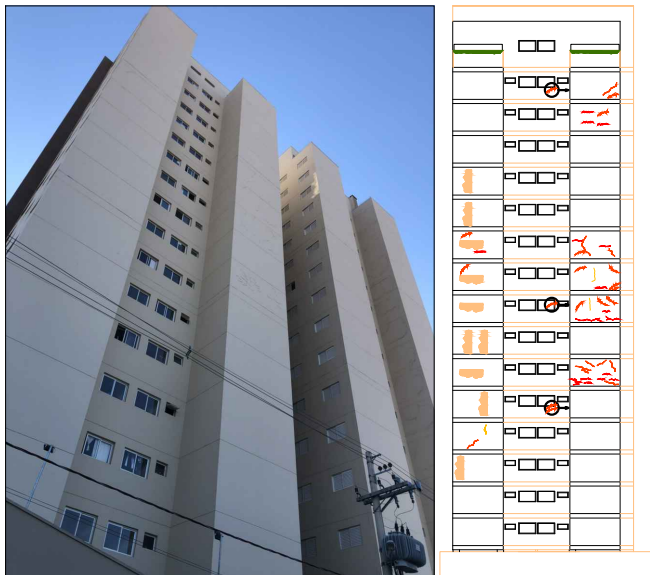
FICHA DE INSPEÇÃO

EDIFÍCIO "A1"	4 anos (Jul/2016)	sem intervenção	Térreo + 15 pav.	FERNANDÓPOLIS-SP	01/03
Nome da unidade	Idade da edificação/ término da construção	Data da última intervenção em fachada	Quantidade de pavimentos	Município/Estado	Folha

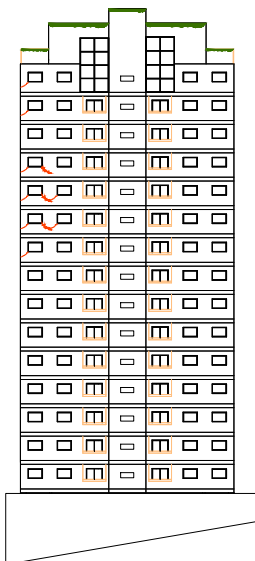
MAPEAMENTO FACHADA NORTE



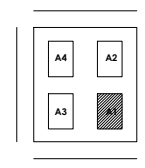
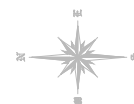
MAPEAMENTO FACHADA SUL



MAPEAMENTO FACHADA LESTE



MAPEAMENTO FACHADA OESTE



Mapa

LEGENDA DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS

	Descolamento com empolamento		Fissuras inclinadas
	Descolamento em placas		Fissuras mapeadas
	Descolamento com pulverulência		Manchas claras
	Vesículas		Manchas escuras
	Fissuras horizontais		Fantômes
	Fissuras Verticais		Outra:

OBSERVAÇÕES DE VISTORIA

Condições da inspeção: tempo limpo e céu aberto;

Condições do acesso: imagens e registros vistos do entorno;

Tipo de inspeção: visual, com auxílio de binóculo;

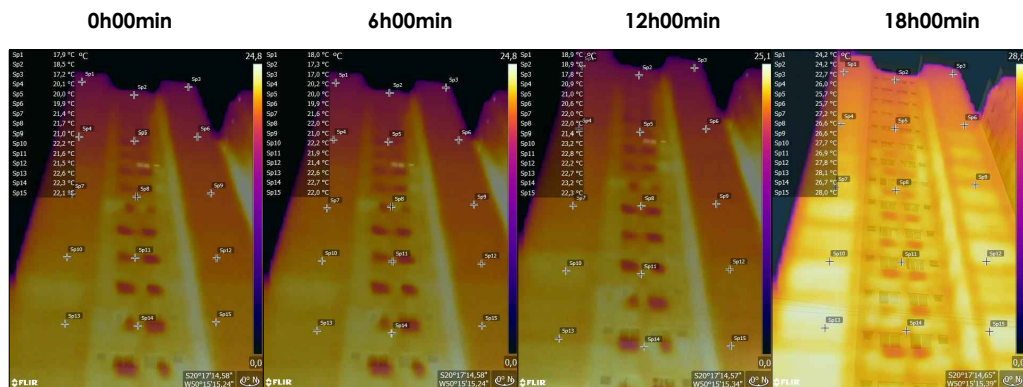
Dificuldades encontradas: pela proximidade das demais torres, inspeções das fachadas Leste e Norte prejudicadas;

Relatos/Intercorrências: Nas fachadas prejudicadas, impossibilitado registro de imagens termográficas;

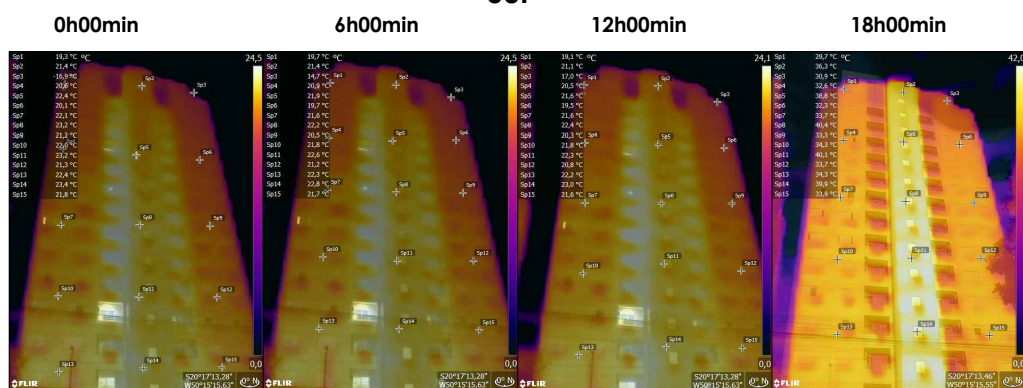
Plano de manutenção preventiva: não há;

FICHA DE INSPEÇÃO

EDIFÍCIO "A1"	4 anos (Jul/2016)	sem intervenção	Térreo + 15 pav.	FERNANDÓPOLIS-SP	02/03
Nome da unidade	Idade da edificação/ término da construção	Data da última intervenção em fachada	Quantidade de pavimentos	Município/Estado	Folha



Sul

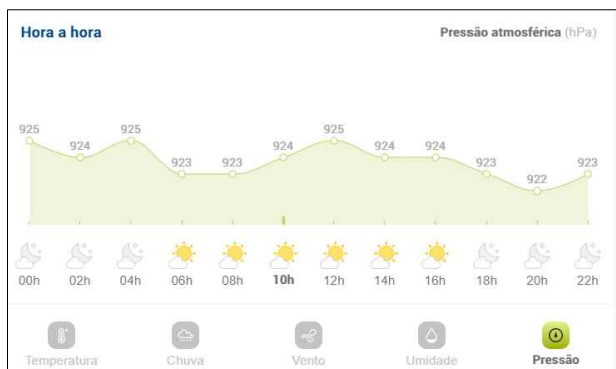
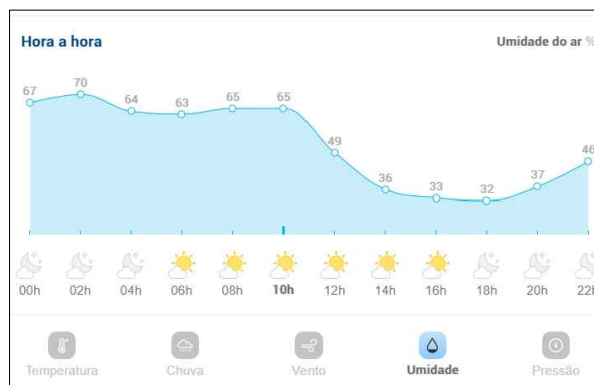
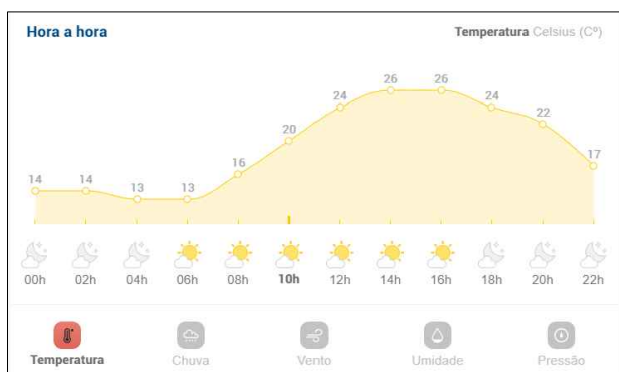


Oeste

FICHA DE INSPEÇÃO

EDIFÍCIO "A1"	4 anos (Jul/2016)	sem intervenção	Térreo + 15 pav.	FERNANDÓPOLIS-SP	03/03
Nome da unidade	Idade da edificação/ término da construção	Data da última intervenção em fachada	Quantidade de pavimentos	Município/Estado	Folha

Fonte dos gráficos
<https://www.climatempo.com.br/> <acesso em: 05/07/2020 >



RESUMO DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS DA EDIFICAÇÃO "A1"					
MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA	FACHADA				TOTAL
	NORTE	SUL	LESTE	OESTE	
Fissuras	0	50	11	6	67
horizontal		20			20
vertical		3			3
inclinada		27	11	6	44
mopeada					0
Descolamento	0	0	0	0	0
com empolamento					0
em placas					0
com pulverulência					0
vesículas					0
Manchas	2	12	5	12	31
claras		10			10
escuras	2	2	5	12	21
fantômes					0
Outras MP's constatadas	0	0	0	0	0
					0
					0
SUBTOTALS	2	62	16	18	98

CONTROLE DE TEMPERATURA									
DATA-HORA	TEMPERATURA PREDOMINANTE				TEMP. AMB (°C)	UR (%)	SENS. TÉRMICA (°C)	Vento (Dir- Vel km/h)	Pressão Atm (hPa)
	N (°C)	S (°C)	E (°C)	W (°C)					
05/07 - 0h00min		22		21	21	60	22	NE 6	1016
05/07 - 6h00min		22		21	22	52	22	ENE 16	1017
05/07 - 12h00min		22		20	28	39	28	NNE 21	1016
05/07 - 18h00min		28		34	26	37	28	N 10	1014
Fonte: https://www.climatempo.com.br/ acesso em: 05/07/2020>									

Fonte: <https://www.climatempo.com.br/> <acesso em: 05/07/2020>

Responsável pela vistoria: Renan Cesar de Oliveira Dias

Data da Vistoria: 05/07/2020

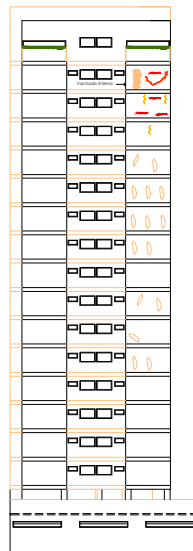
FICHA DE INSPEÇÃO

EDIFÍCIO "A2"	4 anos (Jul/2016)	sem intervenção	Térreo + 15 pav.	FERNANDÓPOLIS-SP	01/03
Nome da unidade	Idade da edificação/ término da construção	Data da última intervenção em fachada	Quantidade de pavimentos	Município/Estado	Folha

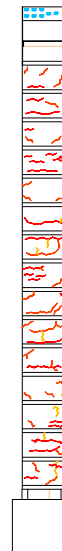
MAPEAMENTO FACHADA NORTE



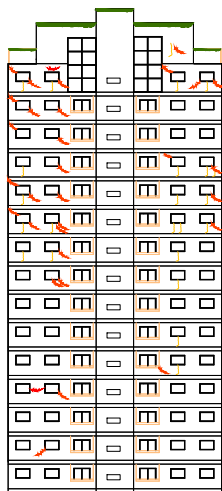
MAPEAMENTO FACHADA SUL



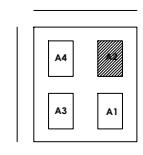
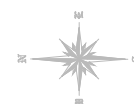
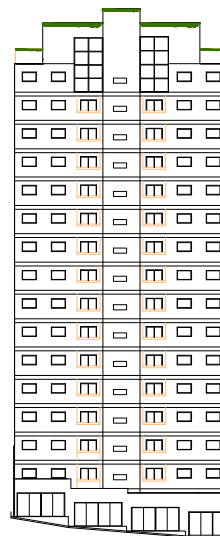
Fachada interna



MAPEAMENTO FACHADA LESTE



MAPEAMENTO FACHADA OESTE



Mapa

LEGENDA DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS

	Descolamento com empolamento		Fissuras inclinadas
	Descolamento em placas		Fissuras mapeadas
	Descolamento com pulverulência		Manchas claras
	Vesículas		Manchas escuras
	Fissuras horizontais		Fantômes
	Fissuras verticais		Outra: trincas tratadas

OBSERVAÇÕES DE VISTORIA

Condições da inspeção: tempo limpo e céu aberto;

Condições do acesso: imagens e registros vistos do entorno;

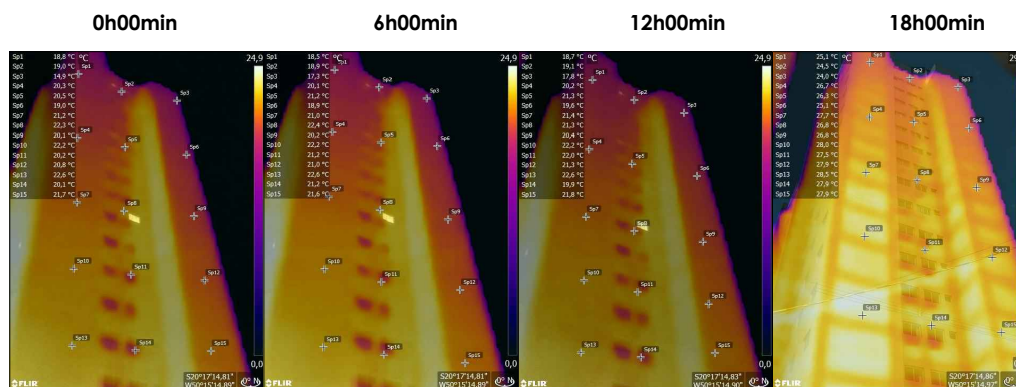
Tipo de inspeção: visual, com auxílio de binóculo;

Dificuldades encontradas: pela proximidade das demais torres, inspeções das fachadas Norte e Oeste prejudicadas;

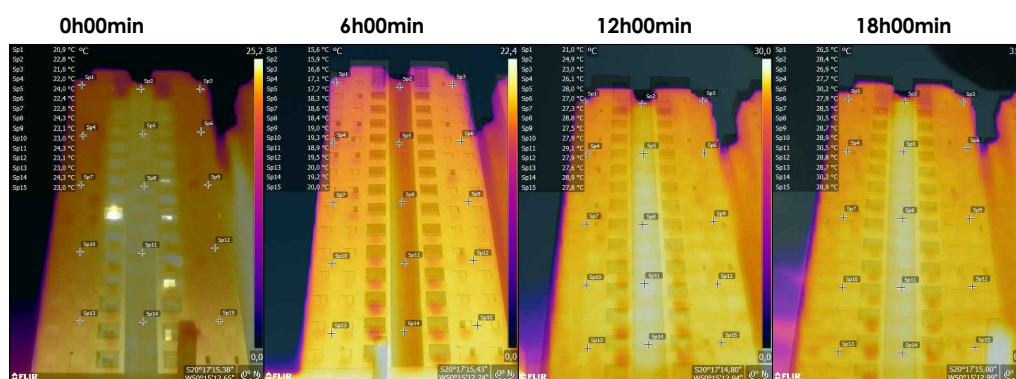
Relatos/Intercorrências: Nas fachadas prejudicadas, impossibilitado registro de imagens termográficas;

FICHA DE INSPEÇÃO

EDIFÍCIO "A2"	4 anos (Jul/2016)	sem intervenção	Térreo + 15 pav.	FERNANDÓPOLIS-SP	02/03
Nome da unidade	Idade da edificação/ término da construção	Data da última intervenção em fachada	Quantidade de pavimentos	Município/Estado	Folha



Sul



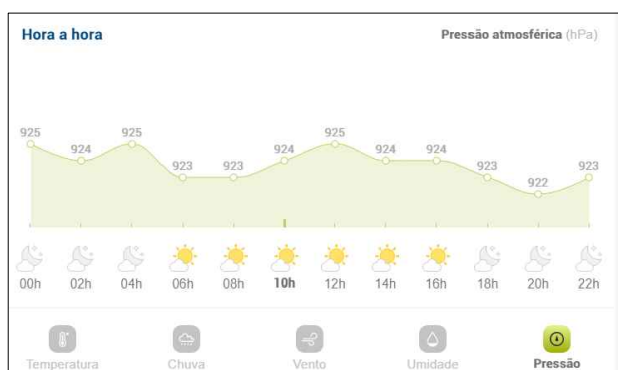
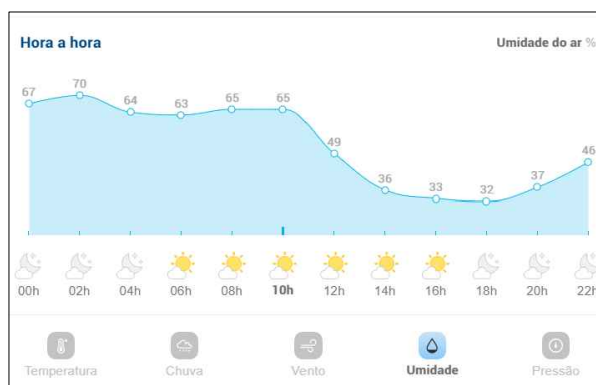
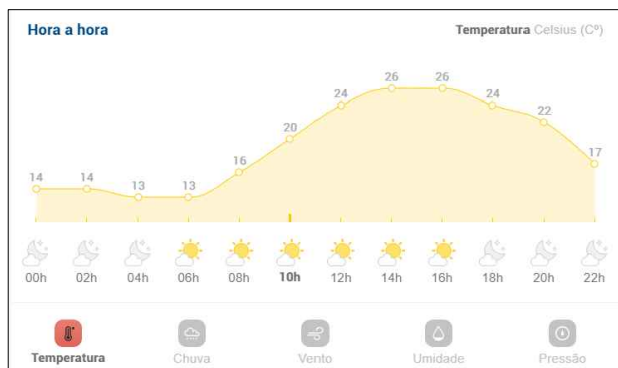
Leste

FICHA DE INSPEÇÃO

EDIFÍCIO "A2"	4 anos (Jul/2016)	sem intervenção	Térreo + 15 pav.	FERNANDÓPOLIS-SP	03/03
Nome da unidade	Idade da edificação/ término da construção	Data da última intervenção em fachada	Quantidade de pavimentos	Município/Estado	Folha

Fonte dos gráficos

<https://www.climatempo.com.br/> <acesso em: 05/07/2020 >



RESUMO DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS DA EDIFICAÇÃO "A2"					
MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA	FACHADA				TOTAL
	NORTE	SUL	LESTE	OESTE	
Fissuras	0	71	55	0	126
horizontal		30	2		32
vertical		11	23		34
inclinada		30	30		60
mapeada					0
Descolamento	0	8	0	0	8
com empolamento		8			8
em placas					0
com pulverulência					0
vesículas					0
Manchas	2	18	5	5	30
claras		16			16
escuras	2	2	5	5	14
fantômas					0
Outras MP's constatadas	0	0	0	0	0
trincas reparadas					0
					0
SUBTOTALS	2	97	60	5	164

CONTROLE DE TEMPERATURA									
DATA-HORA	TEMPERATURA PREDOMINANTE				TEMP. AMB (°C)	UR (%)	SENS. TÉRMICA (°C)	Vento (Dir- Vel km/h)	Pressão Atm. (hPa)
	N (°C)	S (°C)	E (°C)	W (°C)					
05/07 - 0h00min		20	22		21	60	22	NE 6	1016
05/07 - 6h00min		21	20		22	52	22	ENE 16	1017
05/07 - 12h00min		22	27		28	39	28	NNE 21	1016
05/07 - 18h00min		27	30		26	37	28	N 10	1014
Fonte: https://www.climatempo.com.br/ acesso em: 05/07/2020									

Fonte: <https://www.climatempo.com.br/> <acesso em: 05/07/2020 >

Responsável pela vistoria: Renan Cesar de Oliveira Dias

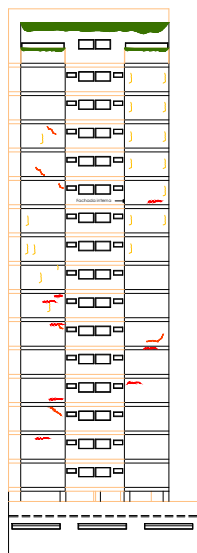
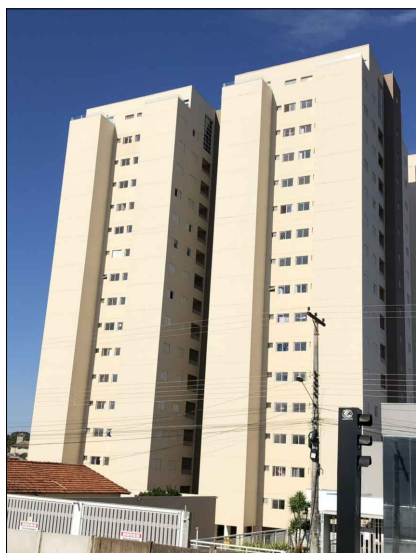
Data da Vistoria: 05/07/2020

FICHA DE INSPEÇÃO

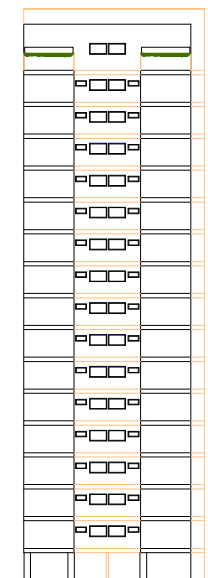
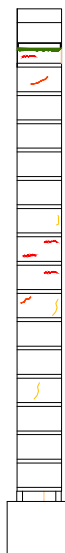
EDIFÍCIO "A3"	4 anos (Jul/2016)	sem intervenção	Térreo + 15 pav.	FERNANDÓPOLIS-SP	01/03
Nome da unidade	Idade da edificação/ término da construção	Data da última intervenção em fachada	Quantidade de pavimentos	Município/Estado	Folha

MAPEAMENTO FACHADA NORTE

MAPEAMENTO FACHADA SUL

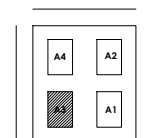
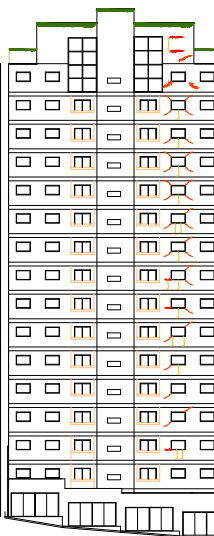
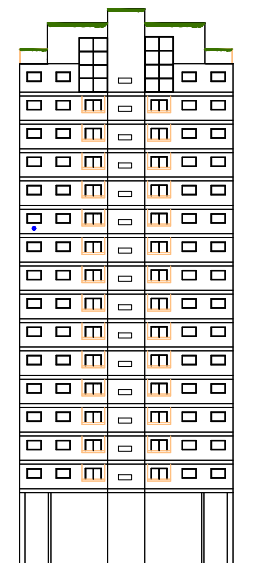


Fachada interna



MAPEAMENTO FACHADA LESTE

MAPEAMENTO FACHADA OESTE



Mapa

LEGENDA DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS

	Descolamento com empolamento		Fissuras inclinadas
	Descolamento em placas		Fissuras mapeadas
	Descolamento com pulverulência		Manchas claras
	Vesículas		Manchas escuras
	Fissuras horizontais		Fantômes
	Fissuras Verticais		Outra: trincas tratadas

OBSERVAÇÕES DE VISTORIA

Condições da inspeção: tempo limpo e céu aberto;

Condições do acesso: imagens e registros vistos do entorno;

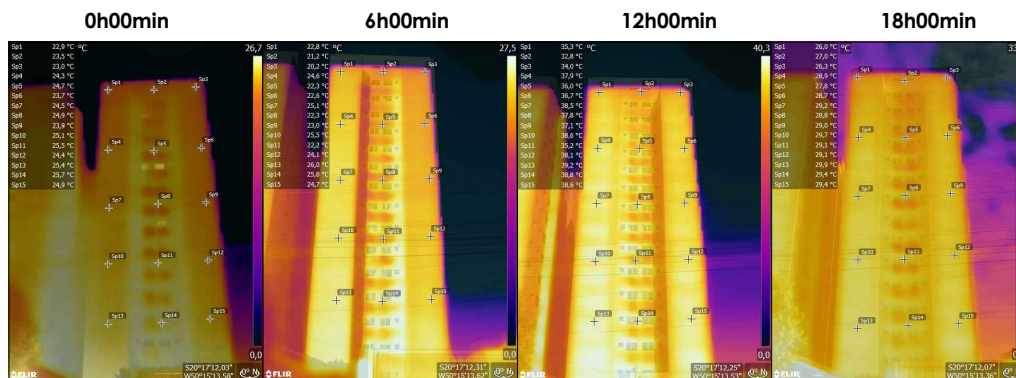
Tipo de inspeção: visual, com auxílio de binóculo;

Dificuldades encontradas: pela proximidade das demais torres, inspeções das fachadas Sul e Leste prejudicadas;

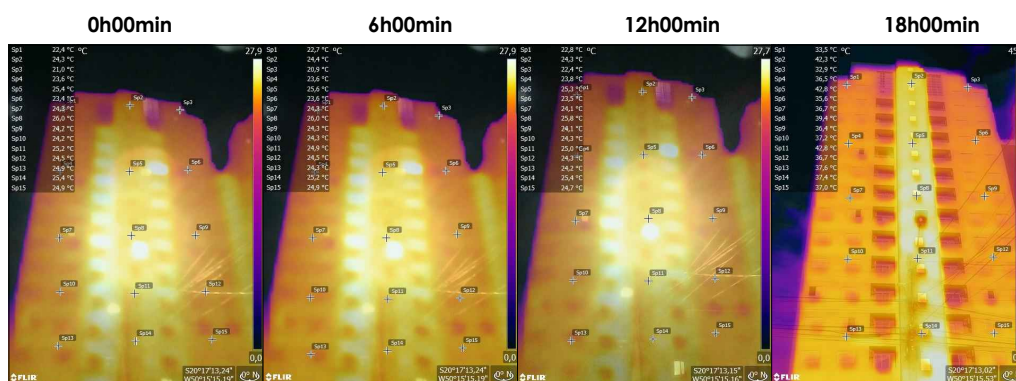
Relatos/Intercorrências: sem intercorrência;

FICHA DE INSPEÇÃO

EDIFÍCIO "A3"	4 anos (Jul/2016)	sem intervenção	Térreo + 15 pav.	FERNANDÓPOLIS-SP	02/03
Nome da unidade	Idade da edificação/ término da construção	Data da última intervenção em fachada	Quantidade de pavimentos	Município/Estado	Folha



Norte



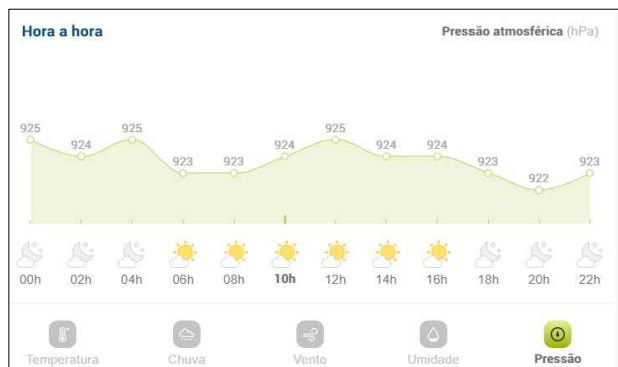
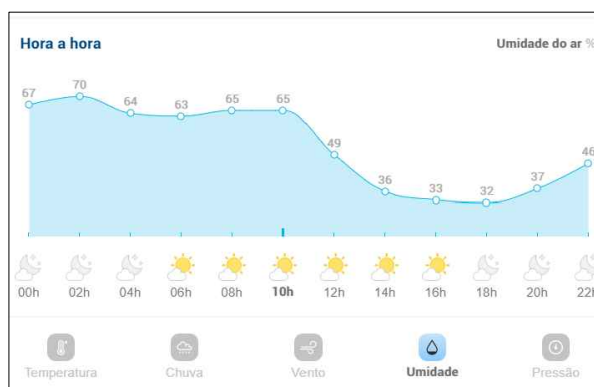
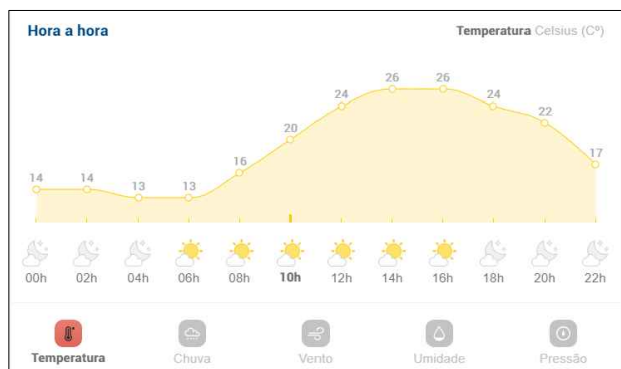
Oeste

FICHA DE INSPEÇÃO

EDIFÍCIO "A3"	4 anos (Jul/2016)	sem intervenção	Térreo + 15 pav.	FERNANDÓPOLIS-SP	03/03
Nome da unidade	Idade da edificação/ término da construção	Data da última intervenção em fachada	Quantidade de pavimentos	Município/Estado	Folha

Fonte dos gráficos

<https://www.climatempo.com.br/> <acesso em: 05/07/2020 >



RESUMO DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS DA EDIFICAÇÃO "A3"					
MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA	FACHADA				TOTAL
	NORTE	SUL	LESTE	OESTE	
Fissuras	42	0	0	53	95
horizontal	12			5	17
vertical	22			16	38
inclínada	8			32	40
mapeada					0
Descolamento	0	0	1	0	1
com empolamento					0
em placas					0
com pulverulência					0
vesículas			1		1
Manchas	4	0	5	5	14
claras					0
escuras	4		5	5	14
fantômes					0
Outras MP's constatadas	0	0	0	0	0
trincas reparadas					0
					0
SUBTOTALS	46	0	6	58	110

CONTROLE DE TEMPERATURA									
DATA-HORA	TEMPERATURA PREDOMINANTE				TEMP. AMB (°C)	UR (%)	SENS. TÉRMICA (°C)	Vento (Dir-Vel km/h)	Pressão Atm. (hPa)
	N (°C)	S (°C)	E (°C)	W (°C)					
05/07 - 0h00min	23			24	21	60	22	NE 6	1016
05/07 - 6h00min	24			24	22	52	22	ENE 16	1017
05/07 - 12h00min	35			25	28	39	28	NNE 21	1016
05/07 - 18h00min	29			37	26	37	28	N 10	1014

Fonte: <https://www.climatempo.com.br/> <acesso em: 05/07/2020>

Responsável pela vistoria: Renan Cesar de Oliveira Dias

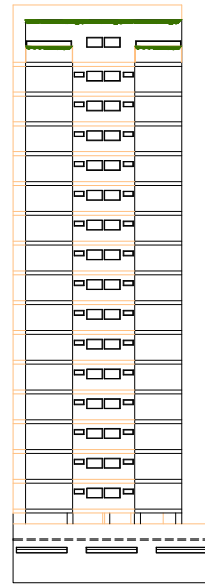
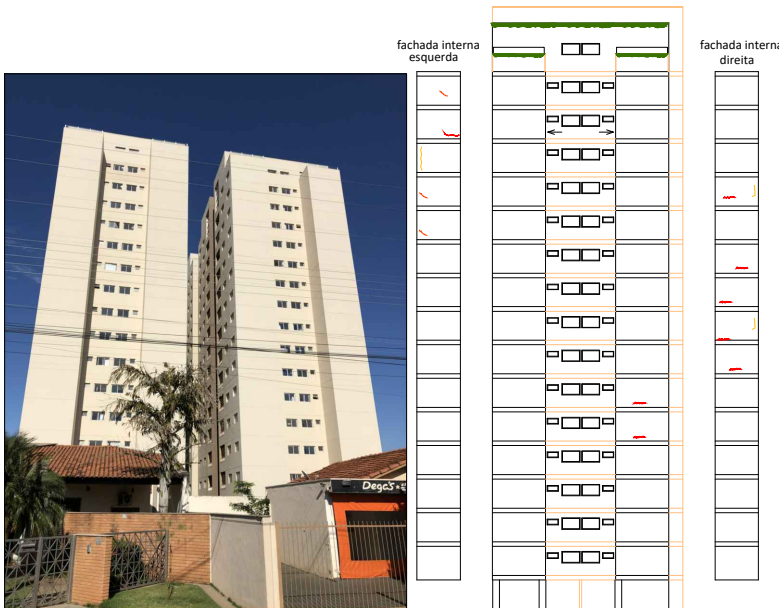
Data da Vistoria: 05/07/2020

FICHA DE INSPEÇÃO

EDIFÍCIO "A4"	4 anos (Jul/2016)	sem intervenção	Térreo + 15 pav.	FERNANDÓPOLIS-SP	01/03
Nome da unidade	Idade da edificação/ término da construção	Data da última intervenção em fachada	Quantidade de pavimentos	Município/Estado	Folha

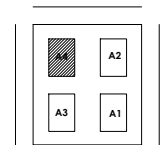
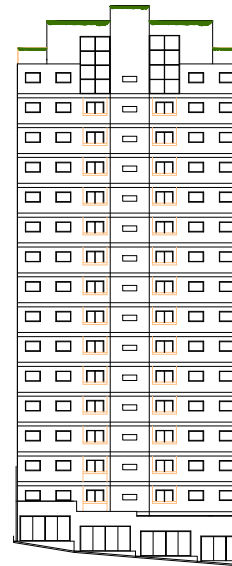
MAPEAMENTO FACHADA NORTE

MAPEAMENTO FACHADA SUL



MAPEAMENTO FACHADA LESTE

MAPEAMENTO FACHADA OESTE



Mapa

LEGENDA DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS

	Descolamento com empolamento		Fissuras inclinadas
	Descolamento em placas		Fissuras mapeadas
	Descolamento com pulverulência		Manchas claras
	Vesículas		Manchas escuras
	Fissuras horizontais		Fantômes
	Fissuras Verticais		Outra: trincas tratadas

OBSERVAÇÕES DE VISTORIA

Condições da inspeção: tempo limpo e céu aberto;

Condições do acesso: imagens e registros vistos do entorno;

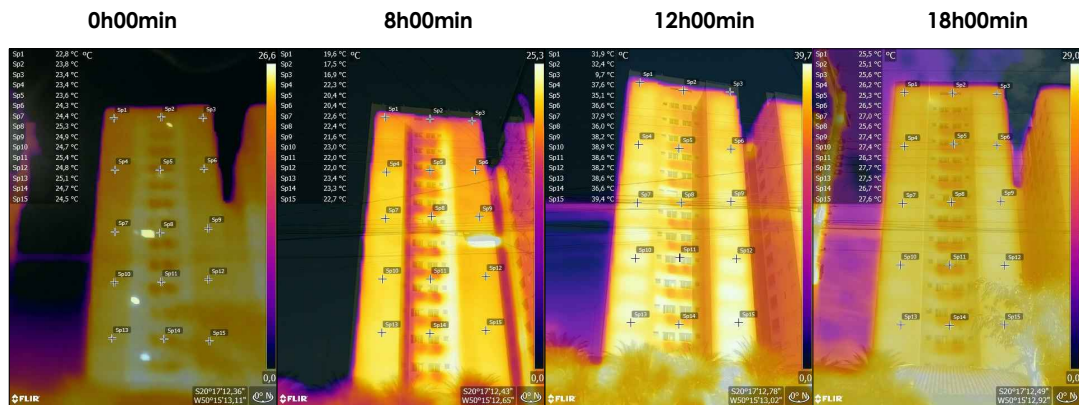
Tipo de inspeção: visual, com auxílio de binóculo;

Dificuldades encontradas: pela proximidade das demais torres, inspeções das fachadas Sul e Oeste prejudicadas;

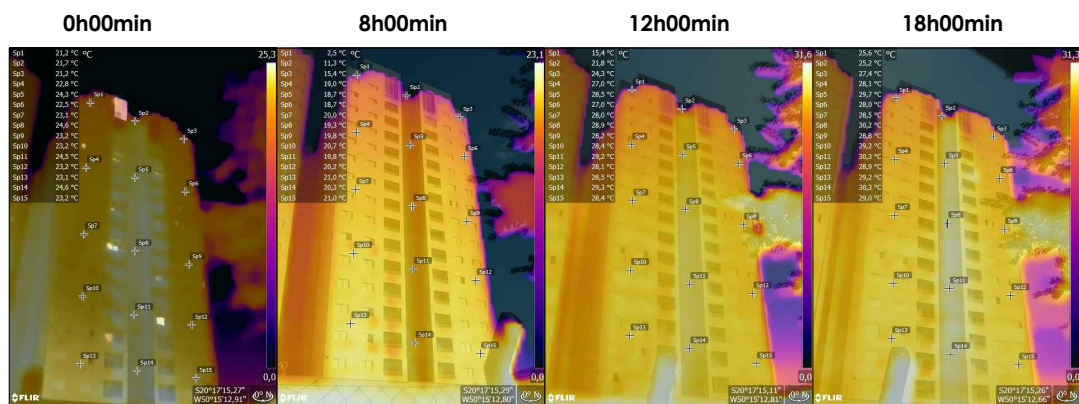
Relatos/Intercorrências: sem intercorrência;

FICHA DE INSPEÇÃO

EDIFÍCIO "A4"	4 anos (Jul/2016)	sem intervenção	Térreo + 15 pav.	FERNANDÓPOLIS-SP	02/03
Nome da unidade	Idade da edificação/ término da construção	Data da última intervenção em fachada	Quantidade de pavimentos	Município/Estado	Folha



Norfel



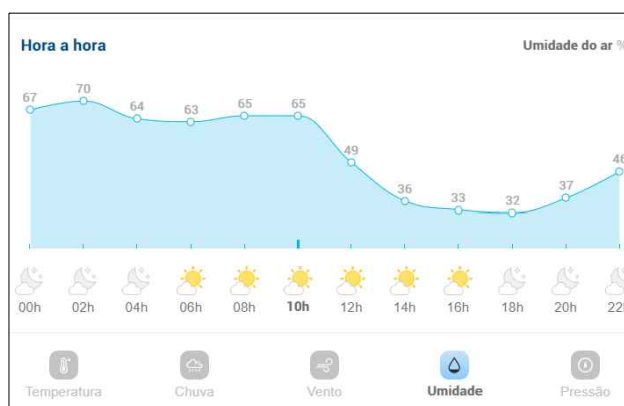
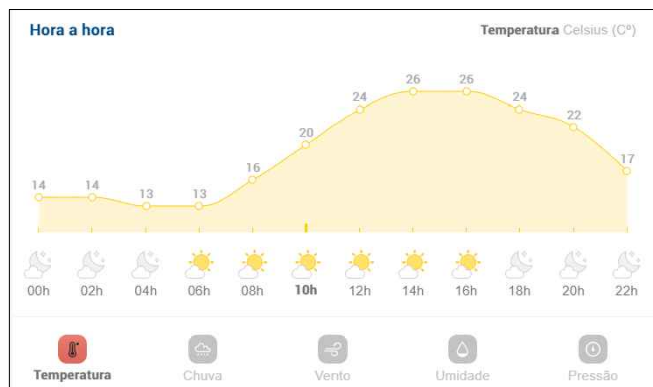
Leste

FICHA DE INSPEÇÃO

EDIFÍCIO "A4"	4 anos (Jul/2016)	sem intervenção	Térreo + 15 pav.	FERNANDÓPOLIS-SP	03/03
Nome da unidade	Idade da edificação/ término da construção	Data da última intervenção em fachada	Quantidade de pavimentos	Município/Estado	Folha

Fonte dos gráficos

<https://www.climatempo.com.br/> <acesso em: 05/07/2020 >



RESUMO DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS DA EDIFICAÇÃO "A4"					
MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA	FACHADA				TOTAL
	NORTE	SUL	LESTE	OESTE	
Fissuras	14	0	30	0	44
horizontal	8		1		9
vertical	3		2		5
inclínada	3		27		30
mapeada					0
Descolamento	0	0	0	0	0
com empolamento					0
em placas					0
com pulverulência					0
vesículas					0
Manchas	3	0	5	5	13
claras					0
escuras	3		5	5	13
fantômes					0
Outras MP's constatadas	0	0	0	0	0
trincas reparadas					0
					0
SUBTOTAIS	17	0	35	5	57

CONTROLE DE TEMPERATURA

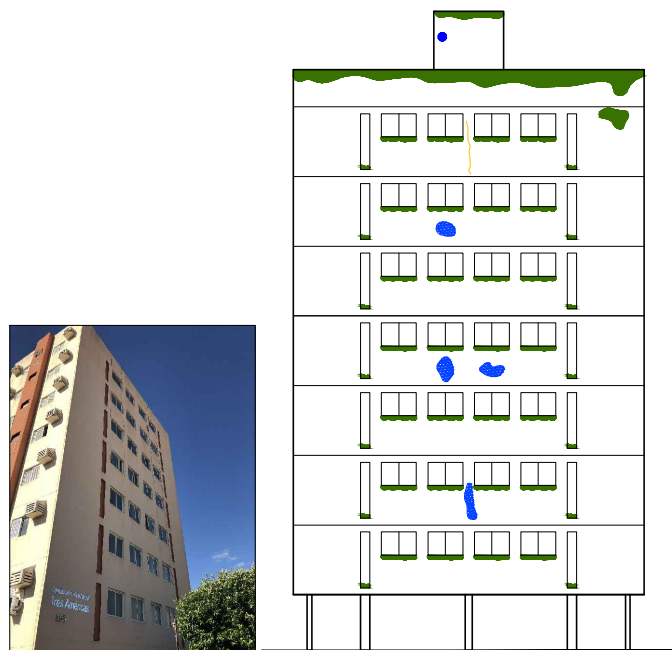
DATA-HORA	TEMPERATURA PREDOMINANTE				TEMP. AMB (°C)	UR (%)	SENS. TÉRMICA (°C)	Vento (Dir-Vel km/h)	Pressão Atm. (hPa)
	N (°C)	S (°C)	E (°C)	W (°C)					
05/07 - 0h00min	24		22		21	60	22	NE 6	1016
05/07 - 6h00min	22		20		22	52	22	ENE 16	1017
05/07 - 12h00min	38		28		28	39	28	NNE 21	1016
05/07 - 18h00min	27		29		26	37	28	N 10	1014

Fonte: <https://www.climatempo.com.br/> <acesso em: 05/07/2020 >

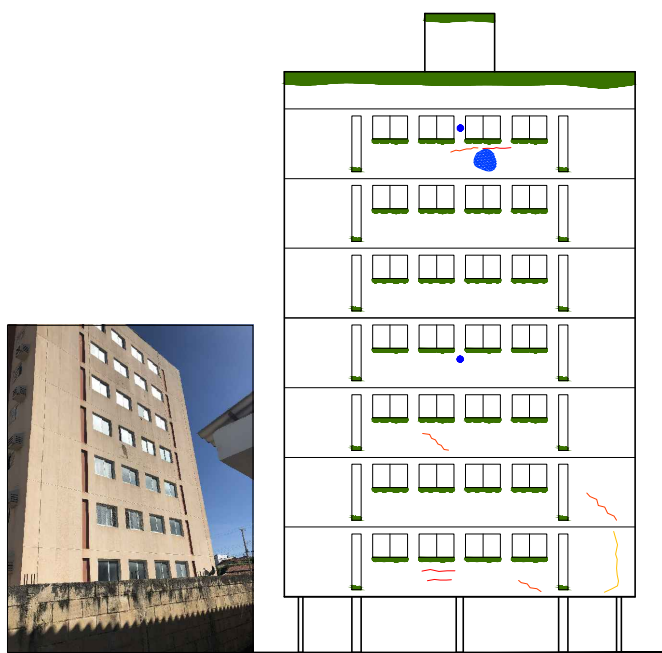
FICHA DE INSPEÇÃO

EDIFÍCIO "B"	30 anos (1990)	2011/2012	Térreo + 7 pav.	FERNANDÓPOLIS-SP	01/03
Nome da unidade	Idade da edificação/ término da construção	Data da última intervenção em fachada	Quantidade de pavimentos	Município/Estado	Folha

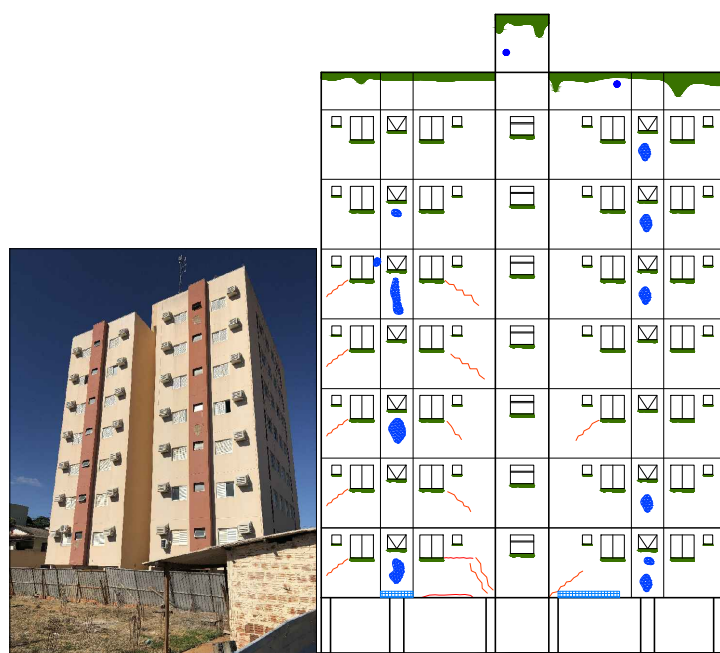
MAPEAMENTO FACHADA NORTE



MAPEAMENTO FACHADA SUL



MAPEAMENTO FACHADA LESTE



MAPEAMENTO FACHADA OESTE



LEGENDA DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS

	Descolamento com empolamento		Fissuras inclinadas
	Descolamento em placas		Fissuras mapeadas
	Descolamento com pulverulência		Manchas claras
	Vesículas		Manchas escuras
	Fissuras horizontais		Fantômes
	Fissuras Verticais		Outra:

OBSERVAÇÕES DE VISTORIA

Condições da inspeção: tempo limpo e céu aberto;

Condições do acesso: imagens e registros vistos do entorno;

Tipo de inspeção: visual, com auxílio de binóculo;

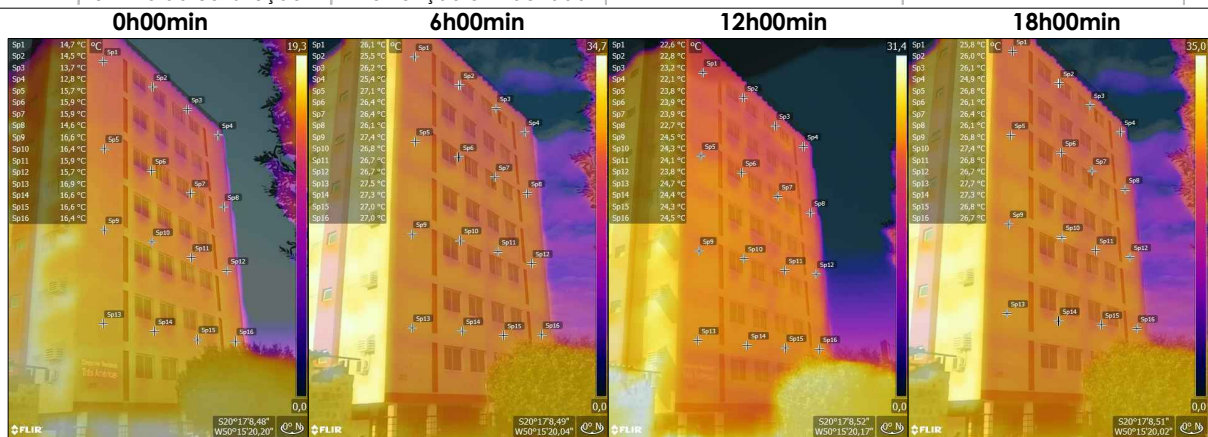
Dificuldades encontradas: sem dificuldades;

Relatos/Intercorrências: relatório interdição do prédio pelos bombeiros em dezembro/2018. Obras de reformas em execução janeiro/2020 à julho/2020;

Plano de manutenção preventiva: não há;

FICHA DE INSPEÇÃO

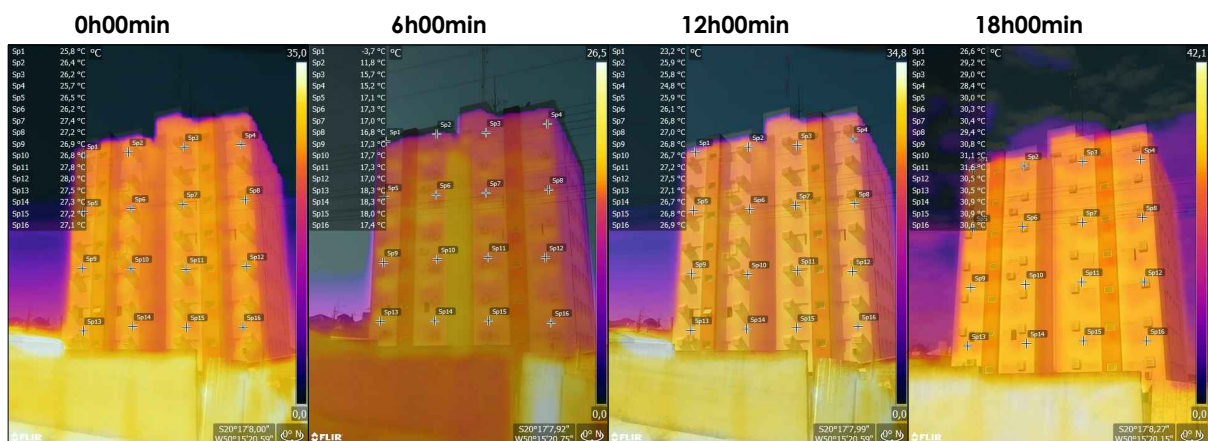
EDIFÍCIO "B"	4 anos (Jul/2016)	sem intervenção	Térreo + 7 pav.	FERNANDÓPOLIS-SP	02/03
Nome da unidade	Idade da edificação/ término da construção	Data da última intervenção em fachada	Quantidade de pavimentos	Município/Estado	Folha



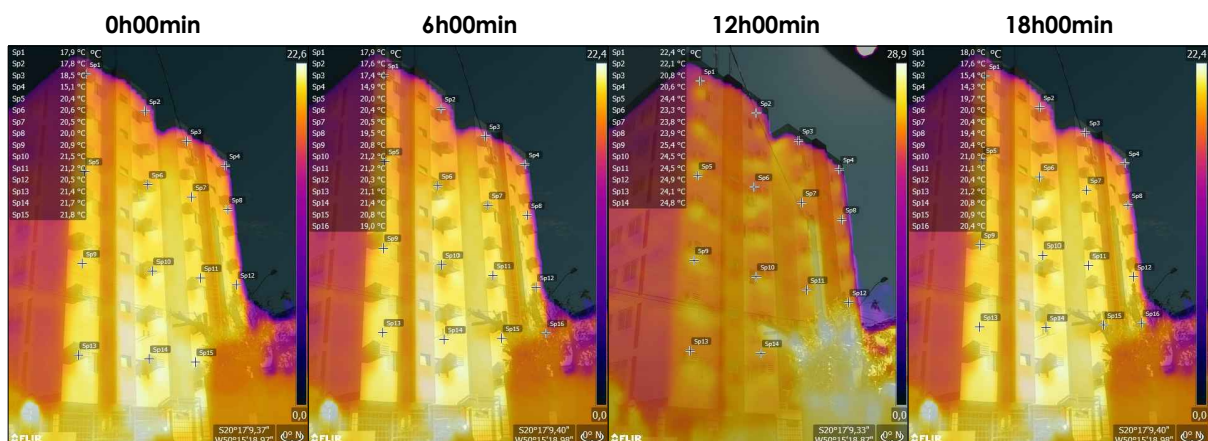
Norte



Sul



Leste



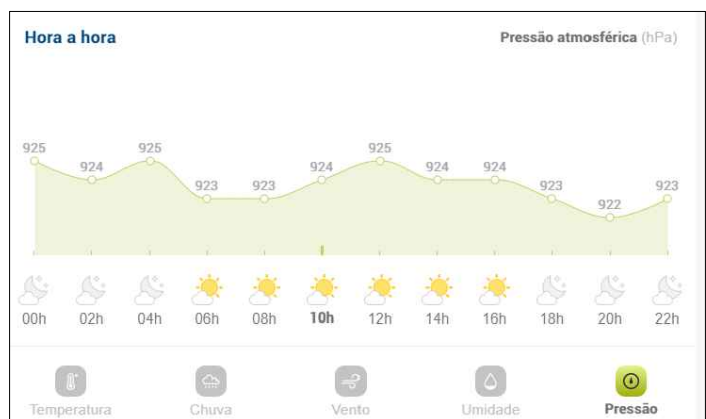
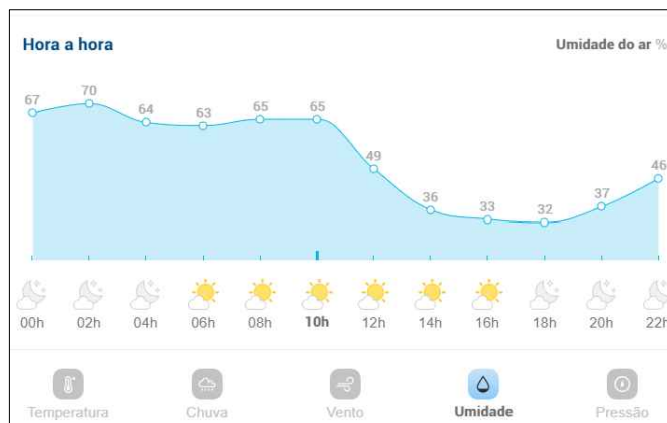
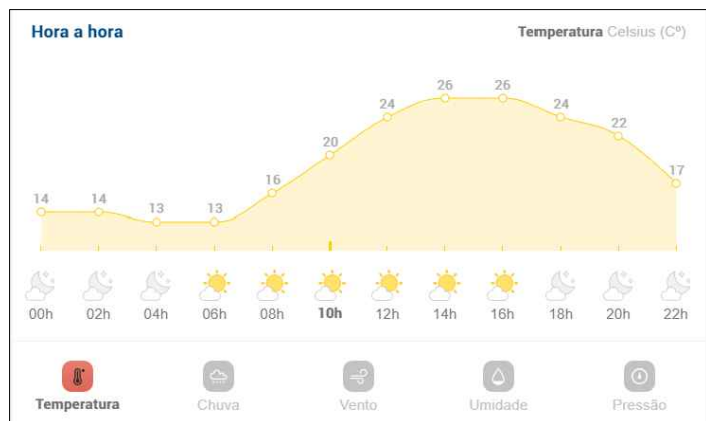
Oeste

FICHA DE INSPEÇÃO

EDIFÍCIO "B"	4 anos (Jul/2016)	sem intervenção	Térreo + 7 pav.	FERNANDÓPOLIS-SP	03/03
Nome da unidade	Idade da edificação/ término da construção	Data da última intervenção em fachada	Quantidade de pavimentos	Município/Estado	Folha

Fonte dos gráficos

<https://www.climatempo.com.br/> <acesso em: 05/07/2020 >



RESUMO DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS DA EDIFICAÇÃO "B"					
MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA	FACHADA				TOTAL
	NORTE	SUL	LESTE	OESTE	
Fissuras	1	8	15	4	28
horizontal		3	2	1	6
vertical	1	1			2
inclinada		4	13	3	20
mapeada					0
Descolamento	5	3	15	12	35
com empolamento					0
em placas			2	1	3
com pulverulência	4	1	11	11	27
vesículas	1	2	2		5
Manchas	45	44	80	73	242
claras					0
escuras	45	44	80	73	242
fantômes					0
Outras MP's constatadas	0	0	0	0	0
					0
					0
SUBTOTAIS	51	55	110	89	305

CONTROLE DE TEMPERATURA

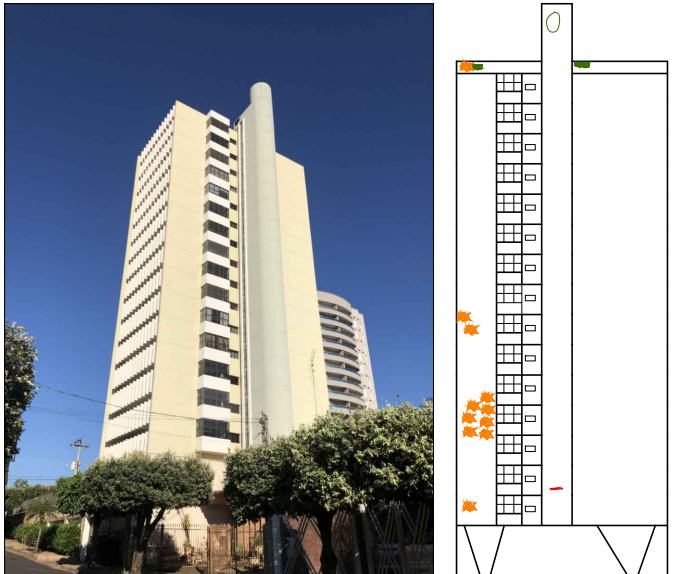
DATA-HORA	TEMPERATURA PREDOMINANTE				TEMP. AMB (°C)	UR (%)	SENS. TÉRMICA (°C)	Vento (Dir-Vel km/h)	Pressão Atm. (hPa)
	N (°C)	S (°C)	E (°C)	W (°C)					
05/07 - 0h00min	16	24	27	21	20	39	27	N 8	1014
05/07 - 6h00min	26	24	17	21	21	52	22	ENE 16	1017
05/07 - 12h00min	24	32	27	24	28	39	28	NNE 21	1016
05/07 - 18h00min	27	25	30	20	26	37	28	N 10	1014

Fonte: <https://www.climatempo.com.br/> <acesso em: 05/07/2020>

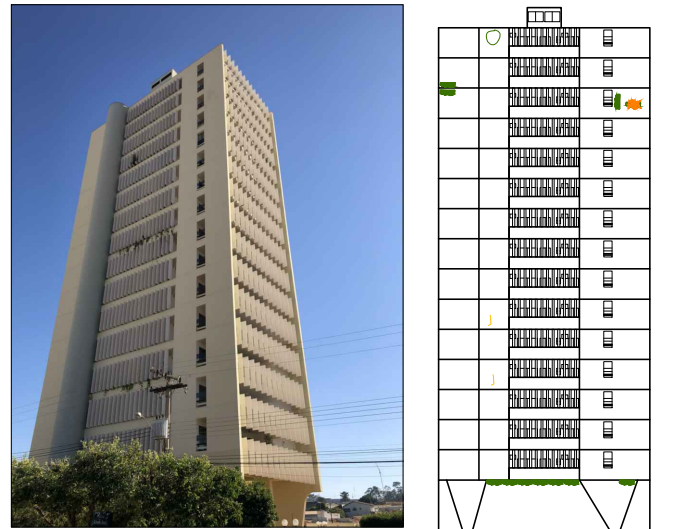
FICHA DE INSPEÇÃO

EDIFÍCIO "C"	22 anos (Jul/1998)	Junho / 2017	Térreo + 15 pav.	FERNANDÓPOLIS-SP	01/03
Nome da unidade	Idade da edificação/ término da construção	Data da última intervenção em fachada	Quantidade de pavimentos	Município/Estado	Folha

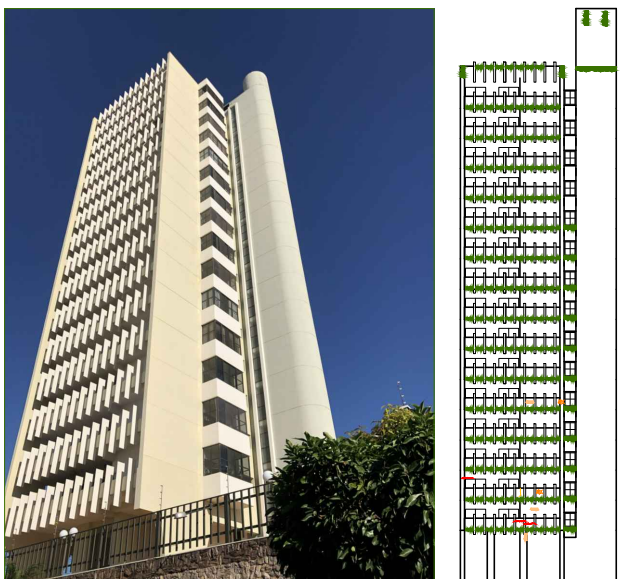
MAPEAMENTO FACHADA NORTE



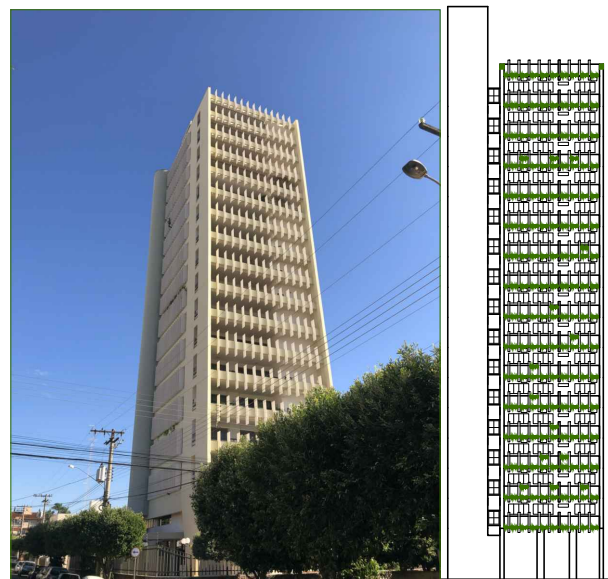
MAPEAMENTO FACHADA SUL



MAPEAMENTO FACHADA LESTE



MAPEAMENTO FACHADA OESTE



LEGENDA DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS

	Descolamento com empolamento		Fissuras inclinadas
	Descolamento em placas		Fissuras mapeadas
	Descolamento com pulverulência		Manchas claras
	Vesículas		Manchas escuras
	Fissuras horizontais		Fantômes
	Fissuras Verticais		Outra:

OBSERVAÇÕES DE VISTORIA

Condições da inspeção: tempo limpo e céu aberto;

Condições do acesso: imagens e registros vistos do entorno;

Tipo de inspeção: visual, com auxílio de binóculo;

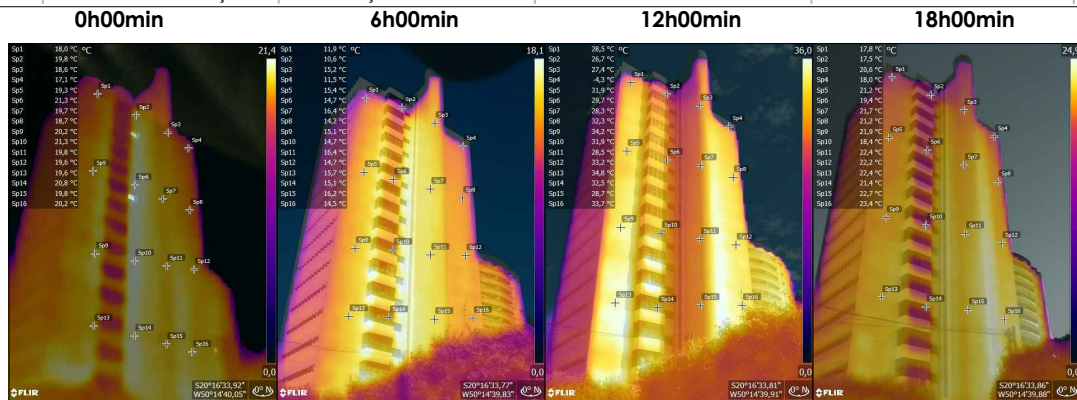
Dificuldades encontradas: nada a declarar;

Relatos/Intercorrências: sem intercorrência;

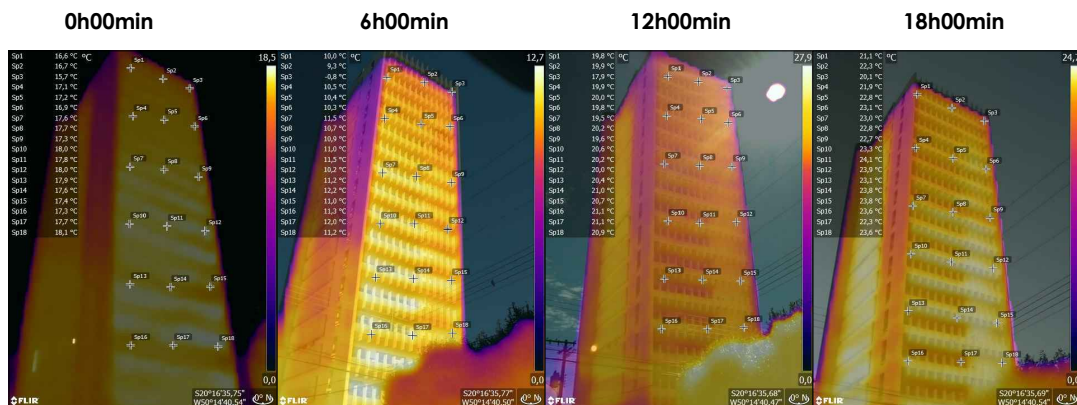
Plano de manutenção preventiva: não há;

FICHA DE INSPEÇÃO

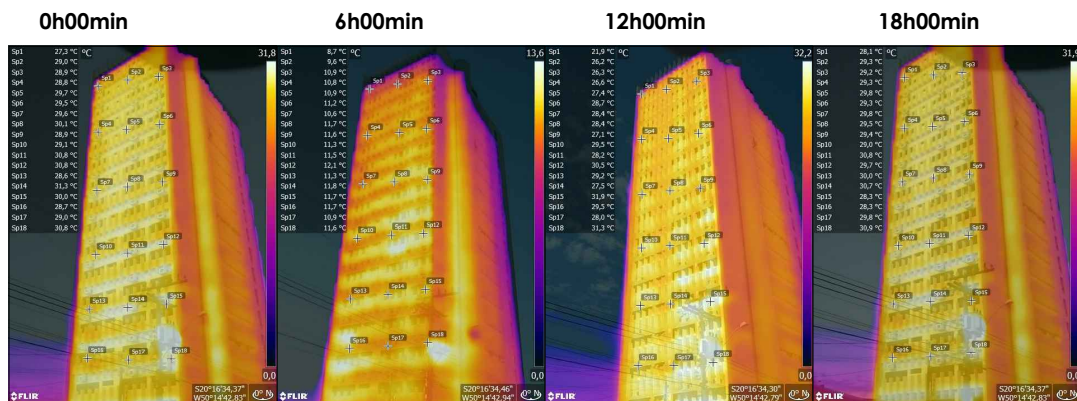
EDIFÍCIO "C"	22 anos (Jul/1998)	Junho / 2017	Térreo + 15 pav.	FERNANDÓPOLIS-SP	02/03
Nome da unidade	Idade da edificação/ término da construção	Data da última intervenção em fachada	Quantidade de pavimentos	Município/Estado	Folha



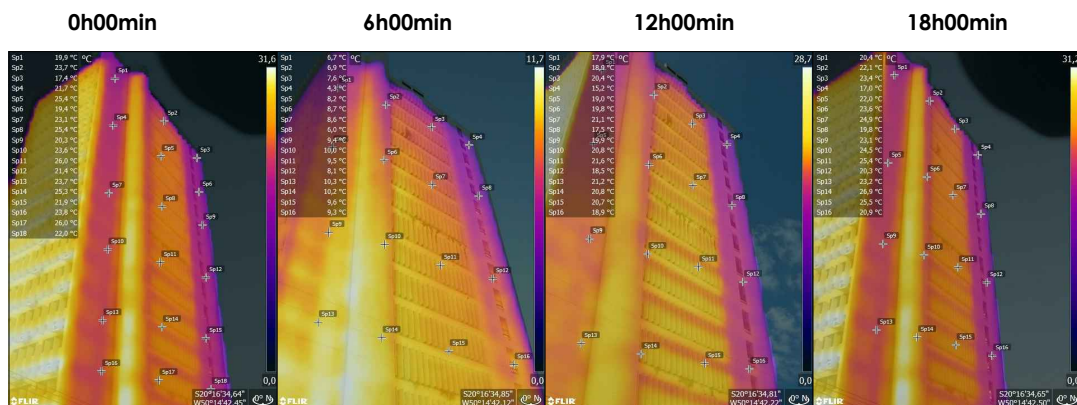
Norte



Sul



Leste



Oeste

Responsável pela vistoria: Renan Cesar de Oliveira Dias

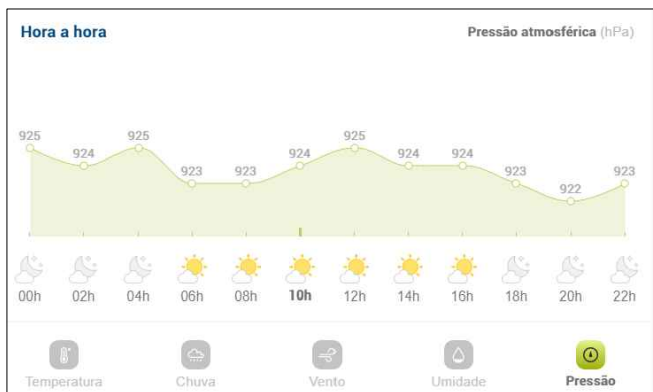
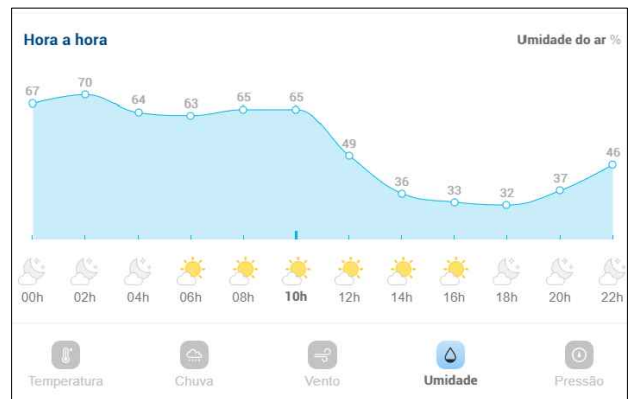
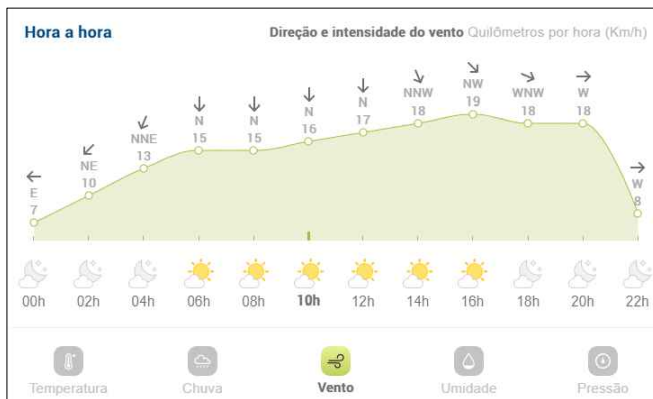
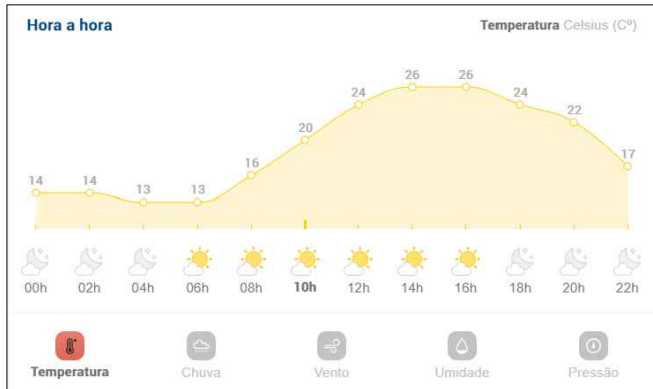
Data da Vistoria: 05/07/2020

FICHA DE INSPEÇÃO

EDIFÍCIO "C"	22 anos (Jul/1998)	Junho / 2017	Térreo + 15 pav.	FERNANDÓPOLIS-SP	03/03
Nome da unidade	Idade da edificação/ término da construção	Data da última intervenção em fachada	Quantidade de pavimentos	Município/Estado	Folha

Fonte dos gráficos

<https://www.climatepo.com.br/> <acesso em: 05/07/2020 >



RESUMO DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS DA EDIFICAÇÃO "C"					
MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA	FACHADA				TOTAL
	NORTE	SUL	LESTE	OESTE	
Fissuras	12	3	6	0	21
horizontal	1		3		4
vertical		2	1		3
inclinada					0
mapeada	11	1	2		14
Descolamento	0	0	0	0	0
com empolamento					0
em placas					0
com pulverulência					0
vesículas					0
Manchas	3	7	176	176	362
claras			3		3
escuras	3	7	173	176	359
fantômes					0
Outras MP's constatadas	0	0	0	0	0
					0
					0
SUBTOTALS	15	10	182	176	383

CONTROLE DE TEMPERATURA

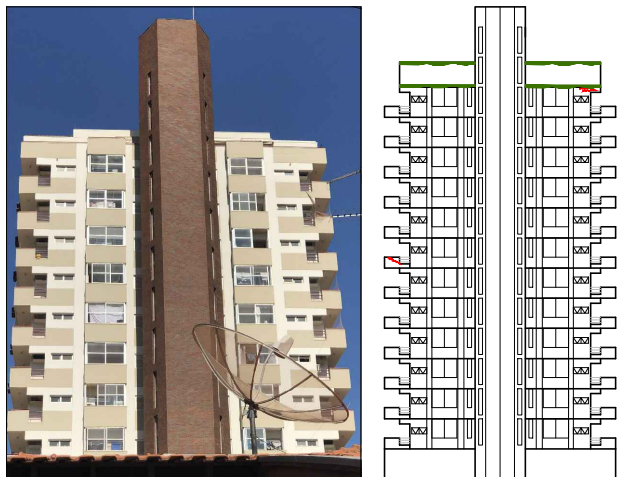
DATA-HORA	TEMPERATURA PREDOMINANTE				TEMP. AMB (°C)	UR (%)	SENS. TÉRMICA (°C)	Vento (Dir-Vel km/h)	Pressão Atm. (hPa)
	N (°C)	S (°C)	E (°C)	W (°C)					
05/07 - 0h00min	19	17	30	23	15	60	17	SE 5	1017
05/07 - 6h00min	16	11	11	10	13	64	12	L 10	1017
05/07 - 12h00min	32	20	30	21	27	36	27	NE 11	1015
05/07 - 18h00min	22	23	30	22	26	40	26	NE 5	1013

Fonte: <https://www.climatepo.com.br/> <acesso em: 05/07/2020>

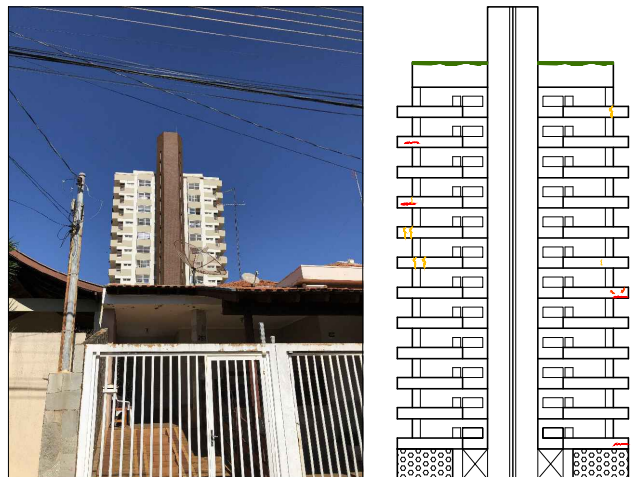
FICHA DE INSPEÇÃO

EDIFÍCIO "D"	30 anos (Dez/1989)	Maio / 2020	Térreo + 12 pav.	FERNANDÓPOLIS-SP	01/03
Nome da unidade	Idade da edificação/ término da construção	Data da última intervenção em fachada	Quantidade de pavimentos	Município/Estado	Folha

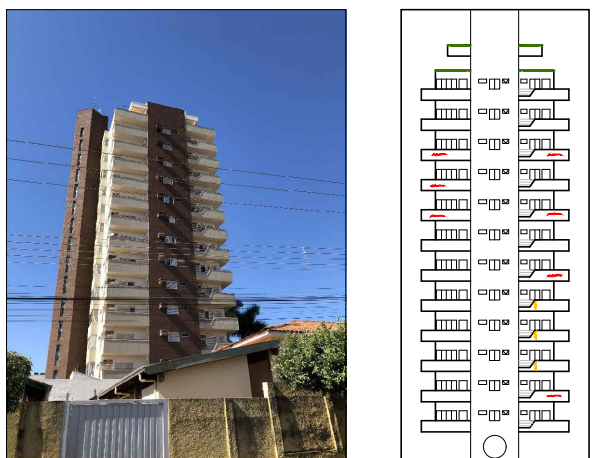
MAPEAMENTO FACHADA NORTE



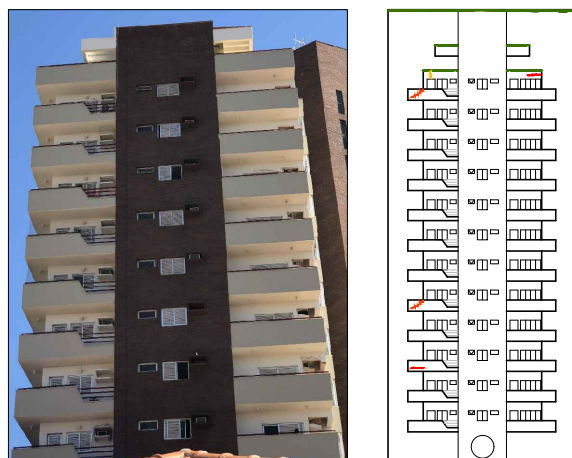
MAPEAMENTO FACHADA SUL



MAPEAMENTO FACHADA LESTE



MAPEAMENTO FACHADA OESTE



LEGENDA DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS

	Descolamento com empolamento		Fissuras inclinadas
	Descolamento em placas		Fissuras mapeadas
	Descolamento com pulverulência		Manchas claras
	Vesículas		Manchas escuras
	Fissuras horizontais		Fantômes
	Fissuras Verticais		Outra:

OBSERVAÇÕES DE VISTORIA

Condições da inspeção: tempo limpo e céu aberto;

Condições do acesso: imagens e registros vistos do entorno;

Tipo de inspeção: visual, com auxílio de binóculo;

Dificuldades encontradas: nada a declarar;

Relatos/Intercorrências: sem intercorrência;

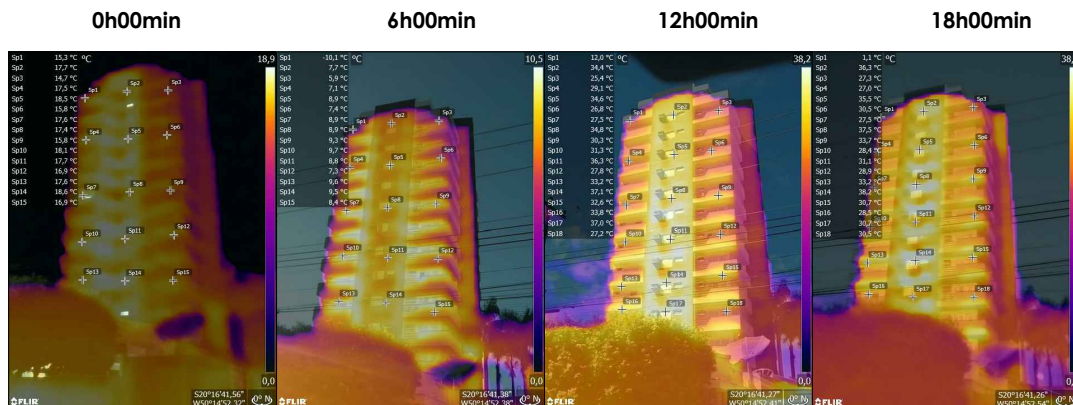
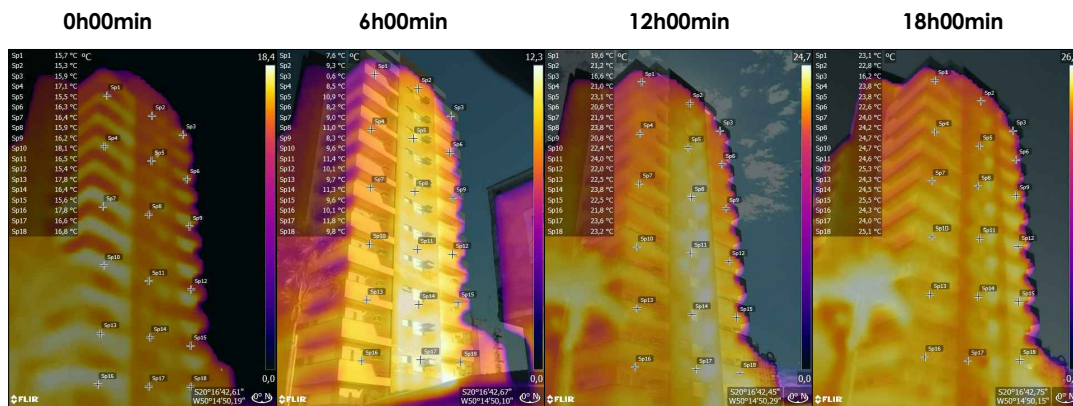
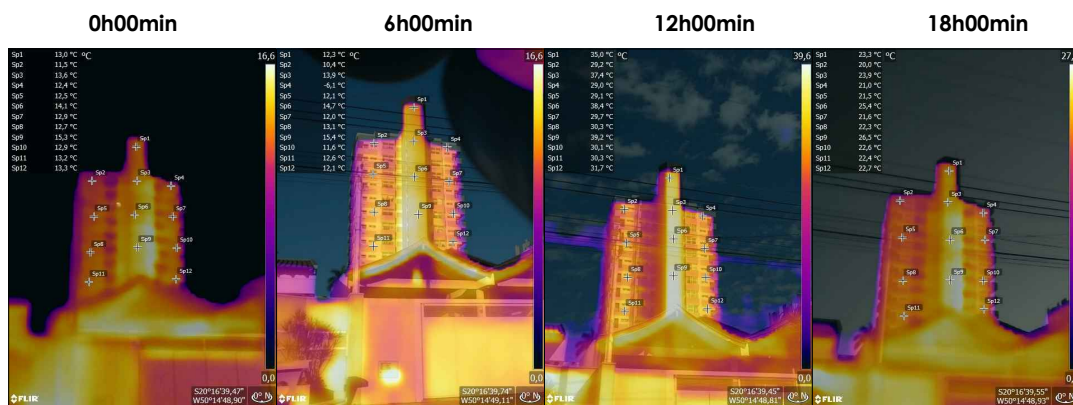
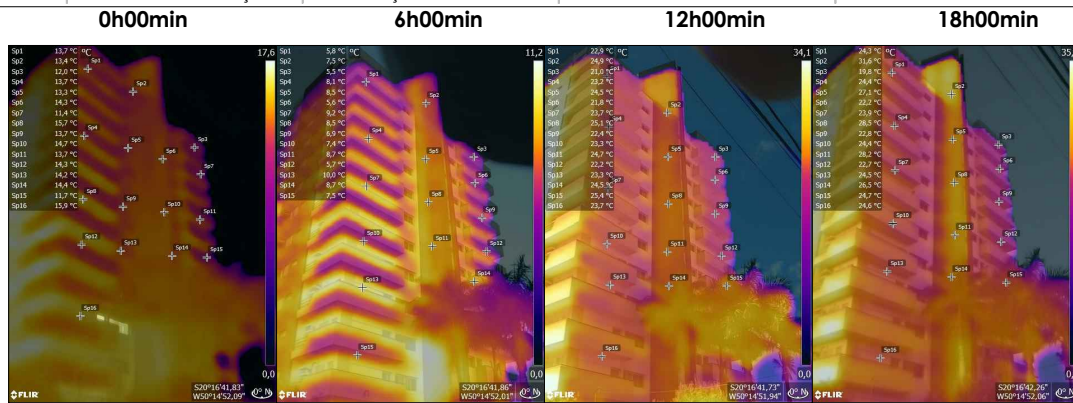
Plano de manutenção preventiva: não há;

Responsável pela vistoria: Renan Dias

Data da Vistoria: 04/07/2020

FICHA DE INSPEÇÃO

EDIFÍCIO "D"	30 anos (Dez/1989)	Maio / 2020	Térreo + 12 pav.	FERNANDÓPOLIS-SP	02/03
Nome da unidade	Idade da edificação/ término da construção	Data da última intervenção em fachada	Quantidade de pavimentos	Município/Estado	Folha



Responsável pela vistoria: Renan Dias

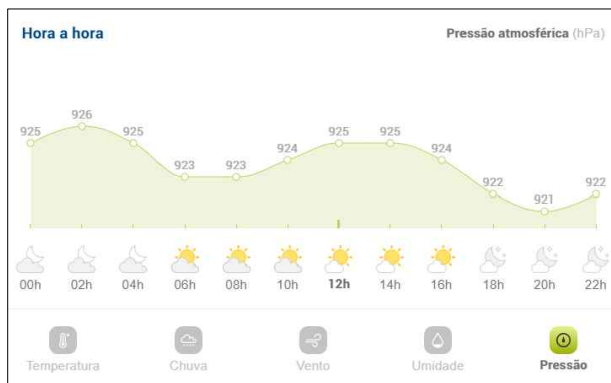
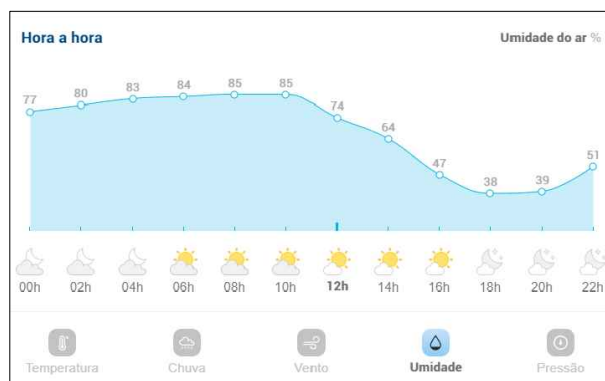
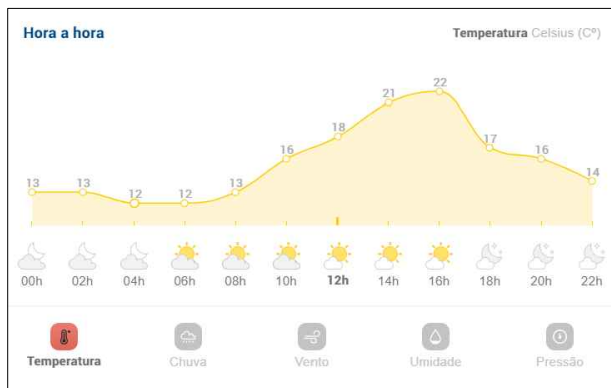
Data da Vistoria: 04/07/2020

FICHA DE INSPEÇÃO

EDIFÍCIO "D"	30 anos (Dez/1989)	Maio / 2020	Térreo + 12 pav.	FERNANDÓPOLIS-SP	03/03
Nome da unidade	Idade da edificação/ término da construção	Data da última intervenção em fachada	Quantidade de pavimentos	Município/Estado	Folha

Fonte dos gráficos

<https://www.climatempo.com.br/> <acesso em: 04/07/2020 >



RESUMO DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS DA EDIFICAÇÃO "D"					
MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA	FACHADA				TOTAL
	NORTE	SUL	LESTE	OESTE	
Fissuras	3	13	5	10	31
horizontal	2	4	2	7	15
vertical		7	1	3	11
inclinada	1	2	2		5
mapeada					0
Descolamento	0	0	0	0	0
com empolamento					0
em placas					0
com pulverulência					0
vesículas					0
Manchas	4	2	5	4	15
claras					0
escuras	4	2	5	4	15
fantômes					0
Outras MP's constatadas	0	0	0	0	0
					0
					0
SUBTOTAIIS	7	15	10	14	46

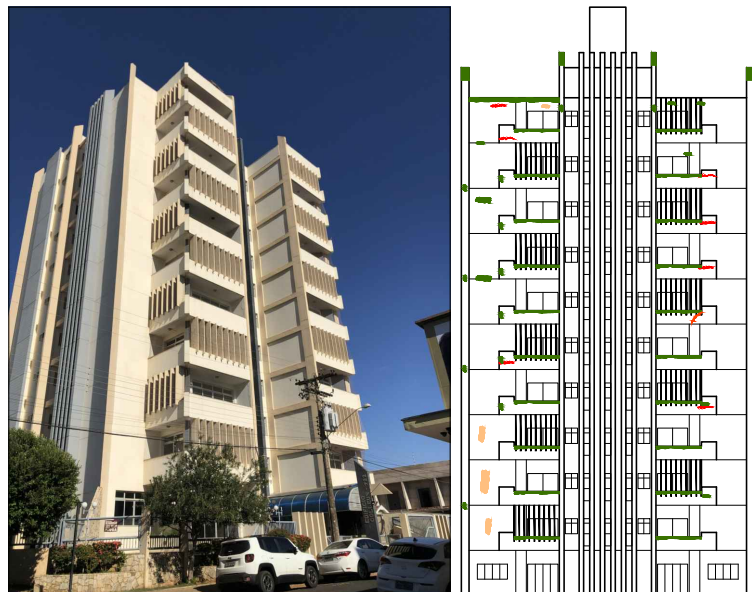
CONTROLE DE TEMPERATURA									
DATA-HORA	TEMPERATURA PREDOMINANTE				TEMP. AMB (°C)	UR (%)	SENS. TÉRMICA (°C)	Vento (Dir-Vel km/h)	Pressão Atm. (hPa)
	N (°C)	S (°C)	E (°C)	W (°C)					
04/07 - 0h00min	16	17	16	15	15	59	16	SE 5	1017
04/07 - 6h00min	10	15	11	9	13	63	13	L 10	1017
04/07 - 12h00min	30	35	22	35	27	36	27	NE 11	1015
04/07 - 18h00min	30	25	25	35	26	40	26	NE 5	1013

Fonte: <https://www.climatempo.com.br/> <acesso em: 04/07/2020>

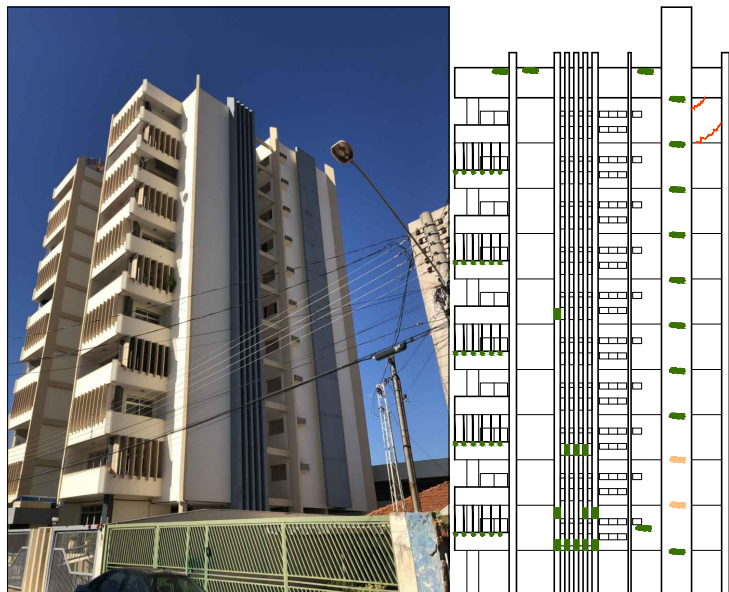
FICHA DE INSPEÇÃO

EDIFÍCIO "E"	33 anos (Mai/1987)	aprox. 2 anos atrás	Térreo + 10 pav.	FERNANDÓPOLIS-SP	01/03
Nome da unidade	Idade da edificação/ término da construção	Data da última intervenção em fachada	Quantidade de pavimentos	Município/Estado	Folha

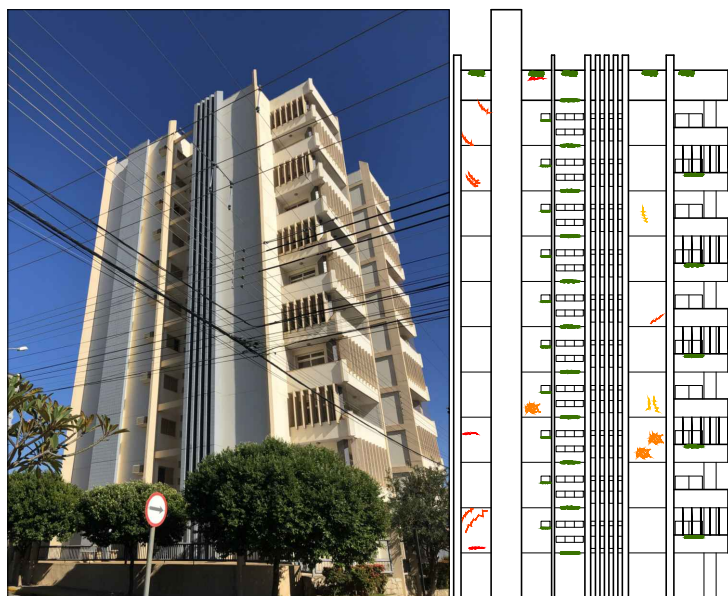
MAPEAMENTO FACHADA NORTE



MAPEAMENTO FACHADA SUL



MAPEAMENTO FACHADA LESTE



MAPEAMENTO FACHADA OESTE



LEGENDA DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS

	Descolamento com empolamento		Fissuras inclinadas
	Descolamento em placas		Fissuras mapeadas
	Descolamento com pulverulência		Manchas claras
	Vesículas		Manchas escuras
	Fissuras horizontais		Fantômes
	Fissuras Verticais		Outra:

OBSERVAÇÕES DE VISTORIA

Condições da inspeção: tempo limpo e céu aberto;

Condições do acesso: imagens e registros vistos do entorno;

Tipo de inspeção: visual, com auxílio de binóculo;

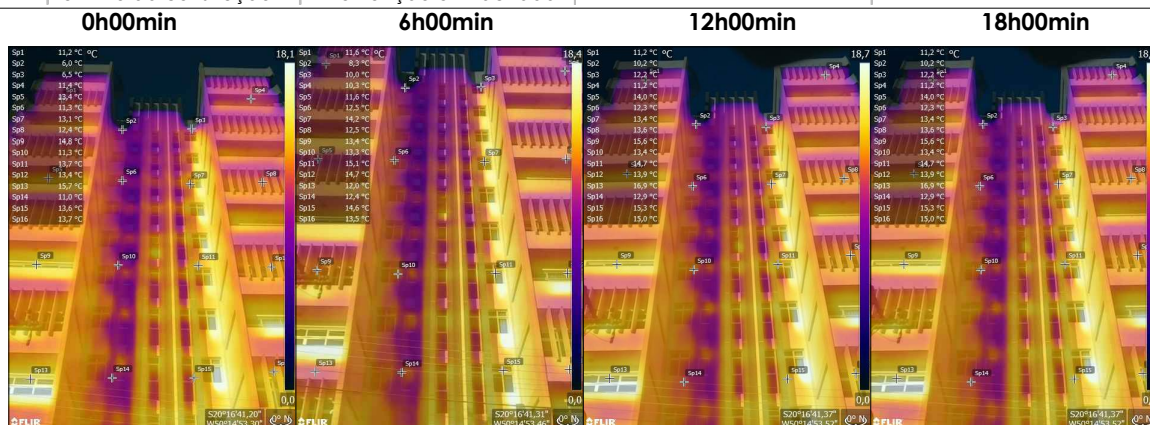
Dificuldades encontradas: pela proximidade das demais torres, inspeções das fachadas Sul e Norte prejudicadas;

Relatos/Intercorrências: sem intercorrência;

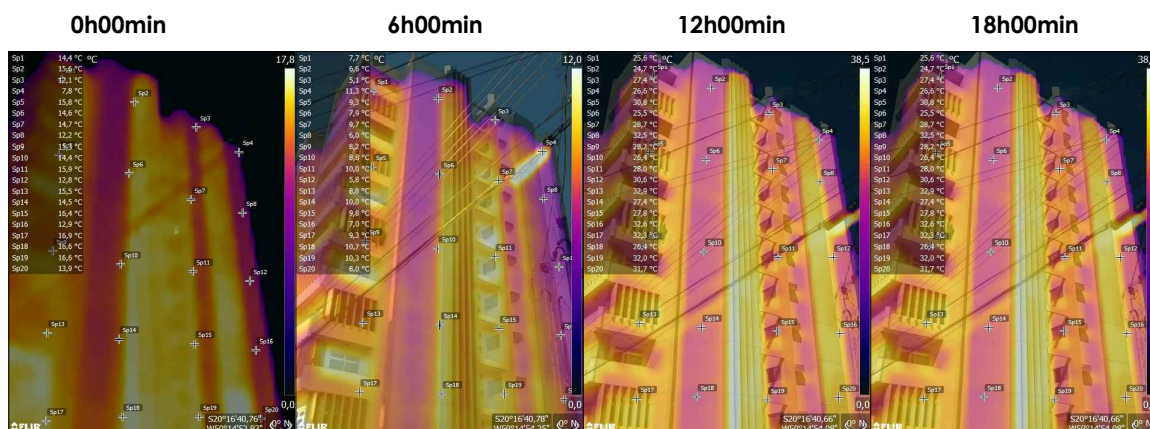
Plano de manutenção preventiva: não há;

FICHA DE INSPEÇÃO

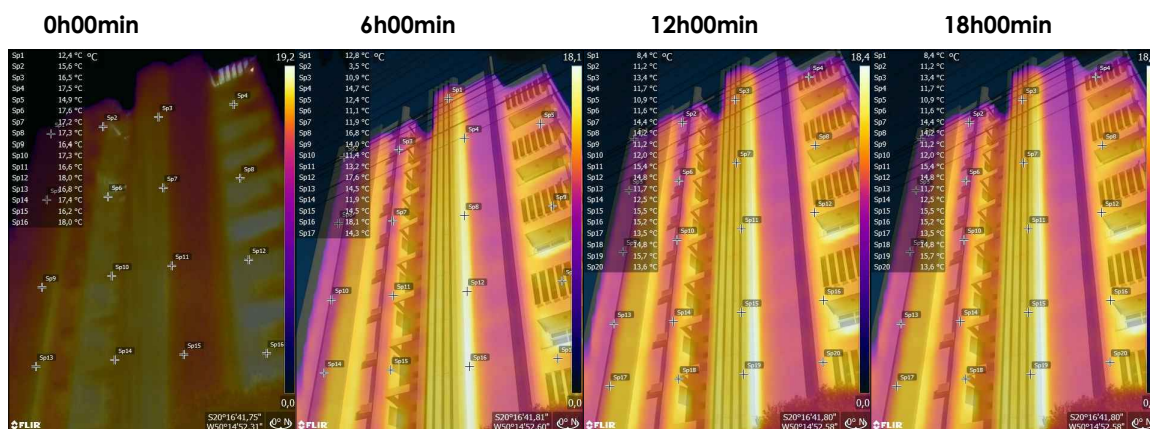
EDIFÍCIO “E”	33 anos (Mai/1987)	aprox. 2 anos até	Térreo + 10 pav.	FERNANDÓPOLIS-SP	02/03
Nome da unidade	Idade da edificação/ término da construção	Data da última intervenção em fachada	Quantidade de pavimentos	Município/Estado	Folha



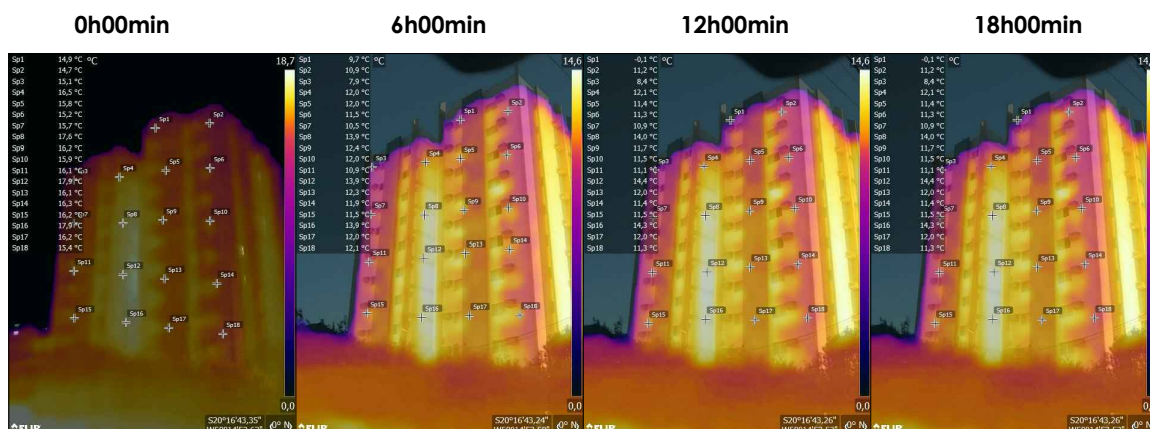
Norte



Sul



Leste



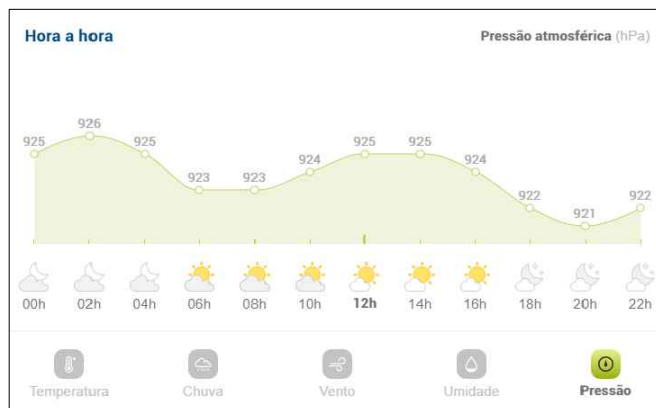
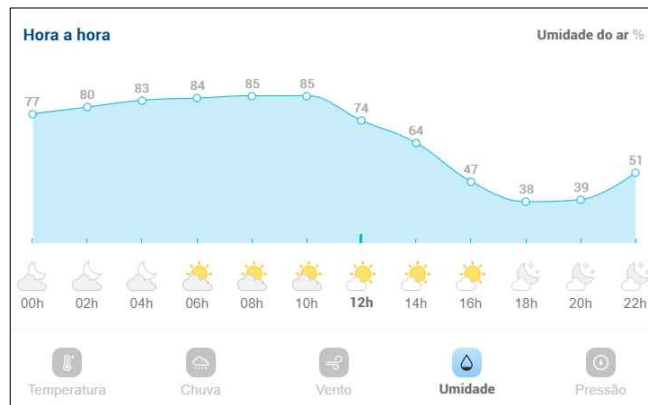
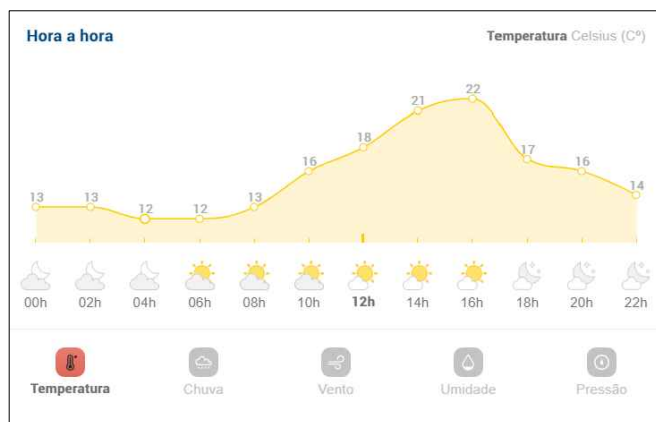
Oeste

FICHA DE INSPEÇÃO

EDIFÍCIO "E"	33 anos (Mai/1987)	aprox. 2 anos até	Térreo + 10 pav.	FERNANDÓPOLIS-SP	03/03
Nome da unidade	Idade da edificação/ término da construção	Data da última intervenção em fachada	Quantidade de pavimentos	Município/Estado	Folha

Fonte dos gráficos

<https://www.climatempo.com.br/> <acesso em: 04/07/2020 >



RESUMO DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS DA EDIFICAÇÃO "E"					
MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA	FACHADA				TOTAL
	NORTE	SUL	LESTE	OESTE	
Fissuras	8	2	16	0	26
horizontal	7		3		10
vertical			3		3
inclinada	1	2	7		10
mapeada			3		3
Descolamento	0	0	0	0	0
com empolamento					0
em placas					0
com pulverulência					0
vesículas					0
Manchas	52	57	31	89	229
claras	4	2			6
escuras	48	55	31	89	223
fantômes					0
Outras MP's constatadas	0	0	0	0	0
					0
SUBTOTAIS	60	59	47	89	255

CONTROLE DE TEMPERATURA									
DATA-HORA	TEMPERATURA PREDOMINANTE				TEMP. AMB (°C)	UR (%)	SENS. TÉRMICA (°C)	Vento (Dir-Vel km/h)	Pressão Atm. (hPa)
	N (°C)	S (°C)	E (°C)	W (°C)					
04/07 - 0h00min	13	15	17	16	15	59	16	SE 5	1017
04/07 - 6h00min	13	10	12	12	13	63	13	L 10	1017
04/07 - 12h00min	13	32	15	12	27	36	27	NE 11	1015
04/07 - 18h00min	14	32	11	12	26	40	26	NE 5	1013

Fonte: <https://www.climatempo.com.br/> <acesso em: 04/07/2020 >

FICHA DE INSPEÇÃO

EDIFÍCIO "F"	17anos (Jan/2003)	Abr/2015	Térreo + 10 pav.	FERNANDÓPOLIS-SP	01/03
Nome da unidade	Idade da edificação/ término da construção	Data da última intervenção em fachada	Quantidade de pavimentos	Município/Estado	Folha

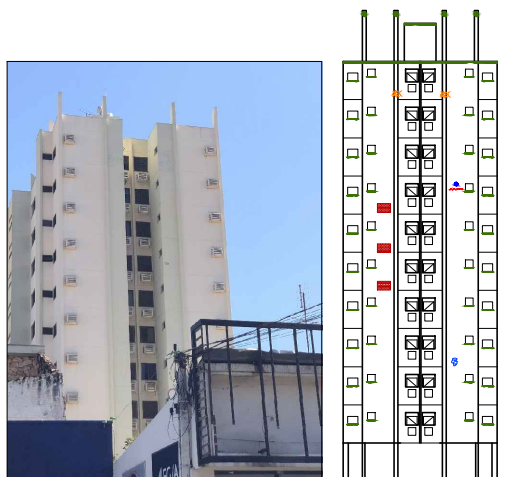
MAPEAMENTO FACHADA NORTE



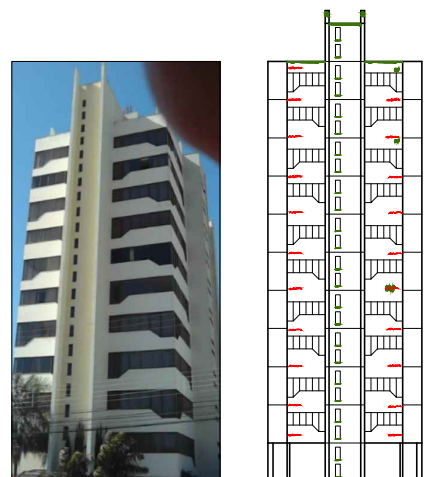
MAPEAMENTO FACHADA SUL



MAPEAMENTO FACHADA LESTE



MAPEAMENTO FACHADA OESTE



LEGENDA DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS

	Descolamento com empolamento		Fissuras inclinadas
	Descolamento em placas		Fissuras mapeadas
	Descolamento com pulverulência		Manchas claras
	Vesículas		Manchas escuras
	Fissuras horizontais		Fantômes
	Fissuras Verticais		Outra:

OBSERVAÇÕES DE VISTORIA

Condições da inspeção: tempo limpo e céu aberto;

Condições do acesso: imagens e registros vistos do entorno;

Tipo de inspeção: visual, com auxílio de binóculo;

Dificuldades encontradas: pela proximidade das demais torres, inspeções das fachadas Sul e Norte prejudicadas;

Relatos/Intercorrências: sem intercorrência;

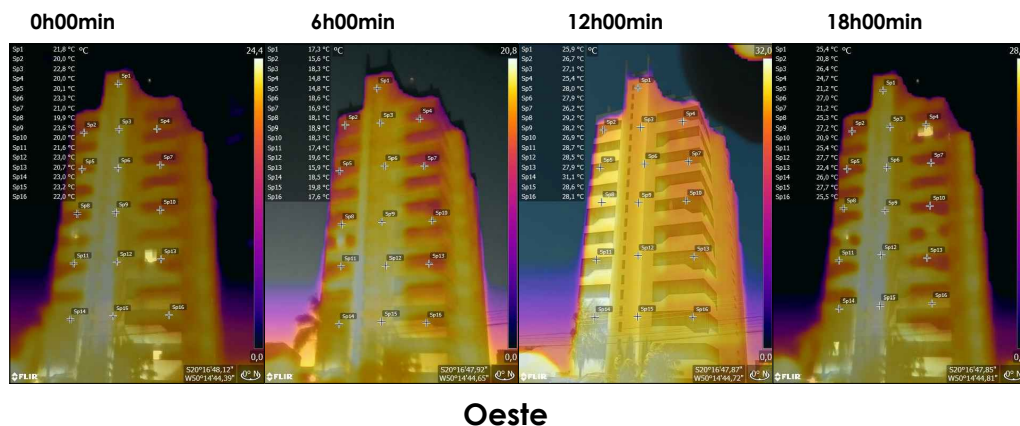
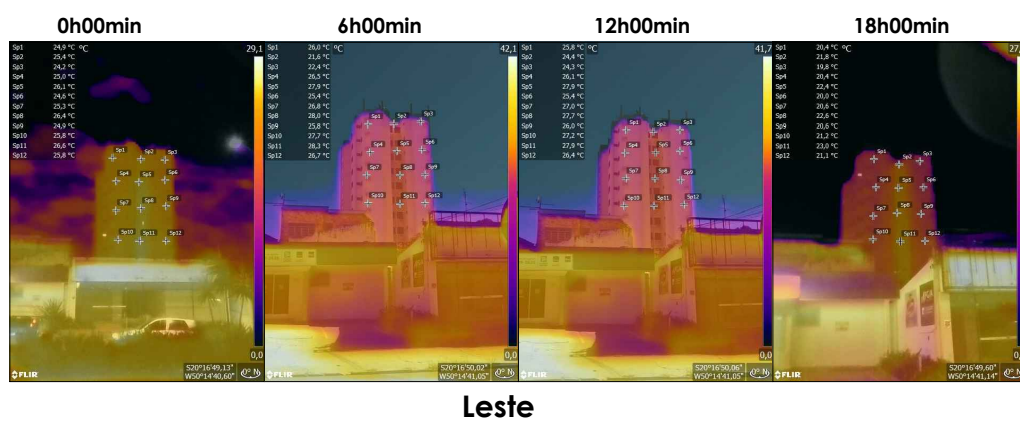
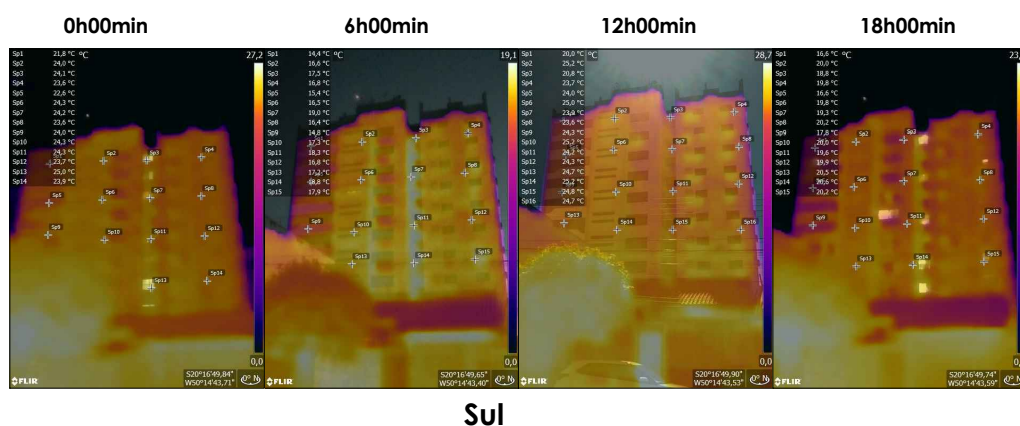
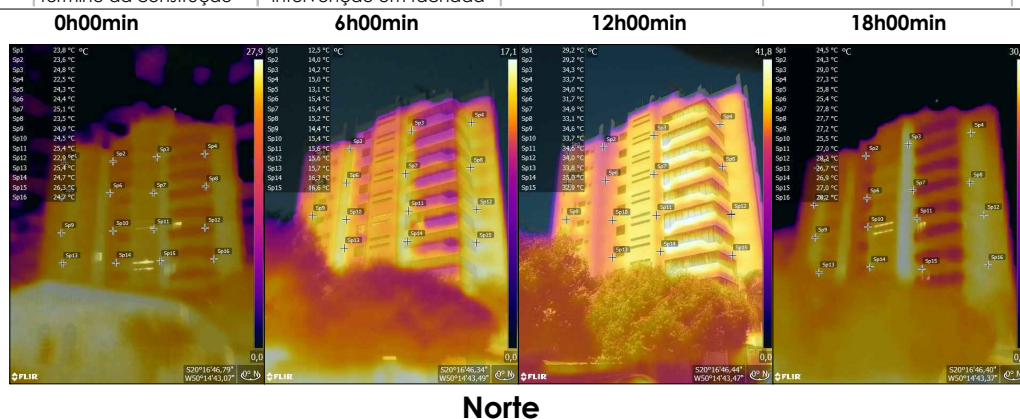
Plano de manutenção preventiva: não há;

Responsável pela vistoria: Renan Dias

Data da Vistoria: 07/07/2020

FICHA DE INSPEÇÃO

EDIFÍCIO "F"	17anos (Jan/2003)	Abr/2015	Térreo + 10 pav.	FERNANDÓPOLIS-SP	02/03
Nome da unidade	Idade da edificação/ término da construção	Data da última intervenção em fachada	Quantidade de pavimentos	Município/Estado	Folha



Responsável pela vistoria: Renan Dias

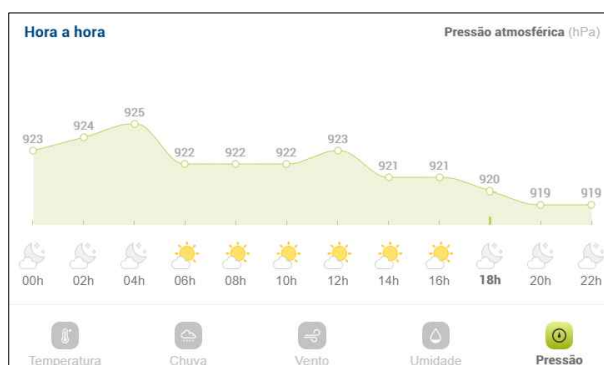
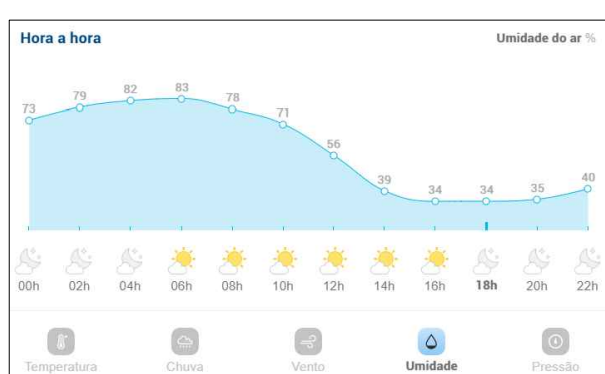
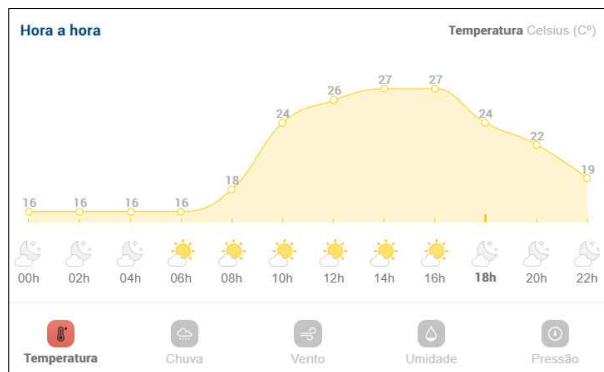
Data da Vistoria: 07/07/2020

FICHA DE INSPEÇÃO

EDIFÍCIO "F"	17anos (Jan/2003)	Abr/2015	Térreo + 10 pav.	FERNANDÓPOLIS-SP	03/03
Nome da unidade	Idade da edificação/ término da construção	Data da última intervenção em fachada	Quantidade de pavimentos	Município/Estado	Folha

Fonte dos gráficos

<https://www.climatempo.com.br/> <acesso em: 07/07/2020 >



RESUMO DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS DA EDIFICAÇÃO "F"					
MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA	FACHADA				TOTAL
	NORTE	SUL	LESTE	OESTE	
Fissuras	10	11	3	21	45
horizontal	10	10	1	21	42
vertical					0
inclínada					0
mapeada		1	2		3
Descolamento	5	1	2	0	8
com empolamento					0
em placas					0
com pulverulência	5	1	1		7
vesículas			1		1
Manchas	17	76	49	32	174
claras					0
escuras	17	76	46	32	171
fantômes			3		3
Outras MP's constatadas	0	0	0	0	0
					0
					0
SUBTOTAIIS	32	88	54	53	227

CONTROLE DE TEMPERATURA									
DATA-HORA	TEMPERATURA PREDOMINANTE				TEMP. AMB (°C)	UR (%)	SENS. TÉRMICA (°C)	Vento (Dir- Vel km/h)	Pressão Atm. (hPa)
	N (°C)	S (°C)	E (°C)	W (°C)					
07/07 - 0h00min	24	24	26	23	19	55	21	NNE 6	1013
07/07 - 6h00min	16	17	22	18	18	65	18	NE 11	1015
07/07 - 12h00min	32	25	29	30	29	36	28	NNE 21	1015
07/07 - 18h00min	28	21	25	25	24	38	24	NNE 8	1011
Fonte: https://www.climatempo.com.br/ <acesso em: 07/07/2020>									

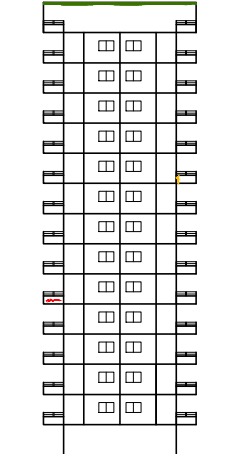
Responsável pela vistoria: Renan Dias

Data da Vistoria: 07/07/2020

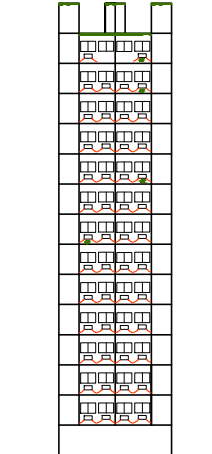
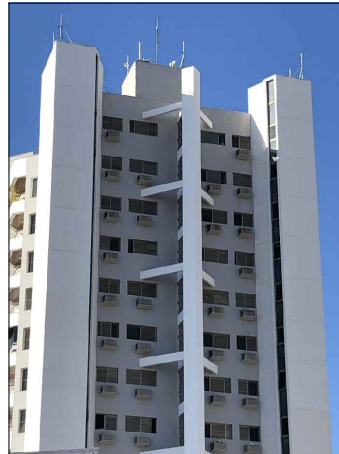
FICHA DE INSPEÇÃO

EDIFÍCIO "G"	25 anos (Fev/1995)	Pintura em 2019	Térreo + 13 pav.	FERNANDÓPOLIS-SP	01/03
Nome da unidade	Idade da edificação/ término da construção	Data da última intervenção em fachada	Quantidade de pavimentos	Município/Estado	Folha

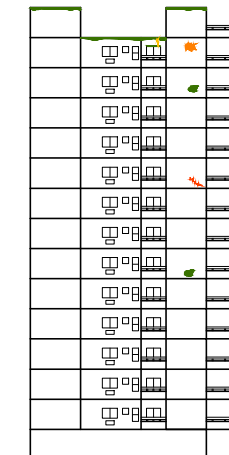
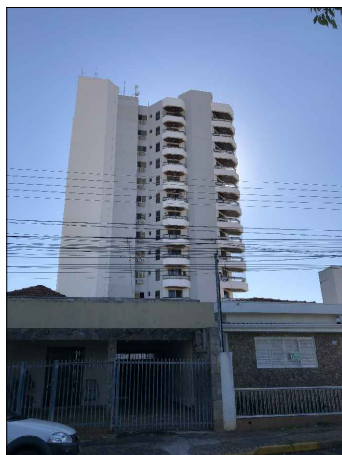
MAPEAMENTO FACHADA NORTE



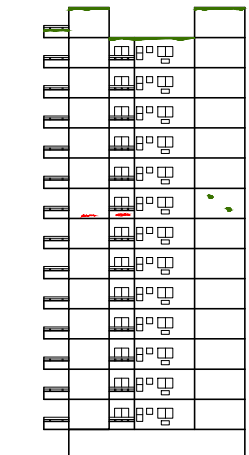
MAPEAMENTO FACHADA SUL



MAPEAMENTO FACHADA LESTE



MAPEAMENTO FACHADA OESTE



LEGENDA DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS

	Descolamento com empolamento		Fissuras inclinadas
	Descolamento em placas		Fissuras mapeadas
	Descolamento com pulverulência		Manchas claras
	Vesículas		Manchas escuras
	Fissuras horizontais		Fantômes
	Fissuras Verticais		Outra:

OBSERVAÇÕES DE VISTORIA

Condições da inspeção: tempo limpo e céu aberto;

Condições do acesso: imagens e registros vistos do entorno;

Tipo de inspeção: visual, com auxílio de binóculo;

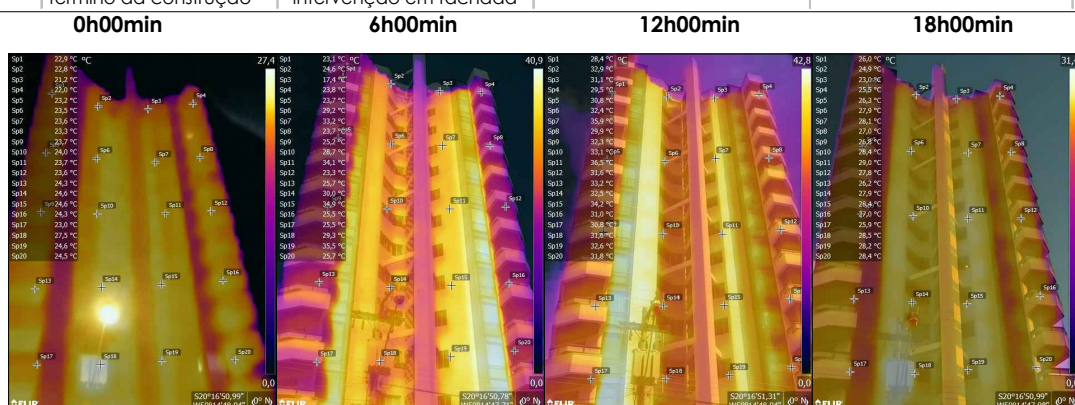
Dificuldades encontradas: Devido as condições do local, a inspeção na fachada Sul restou parcialmente prejudicada;

Relatos/Intercorrências: sem intercorrência;

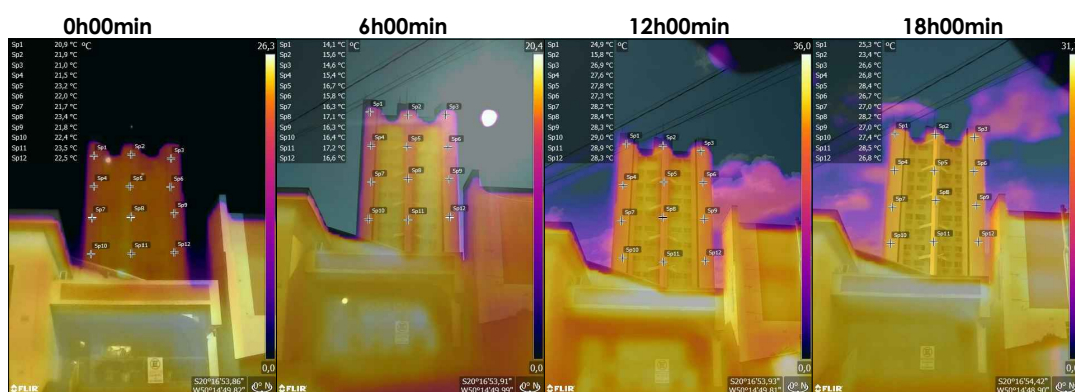
Plano de manutenção preventiva: pintura de 5 em 5 anos;

FICHA DE INSPEÇÃO

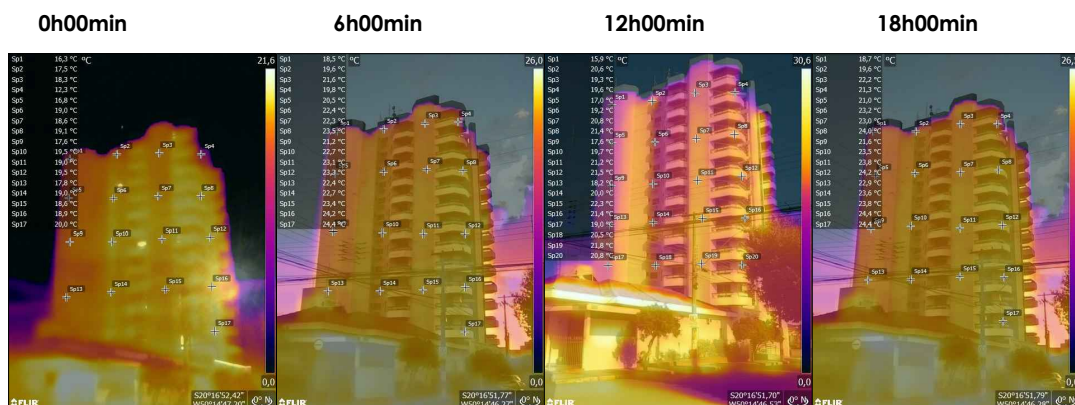
EDIFÍCIO "G"	25 anos (Fev/1995)	Pintura em 2019	Térreo + 13 pav.	FERNANDÓPOLIS-SP	02/03
Nome da unidade	Idade da edificação/ término da construção	Data da última intervenção em fachada	Quantidade de pavimentos	Município/Estado	Folha



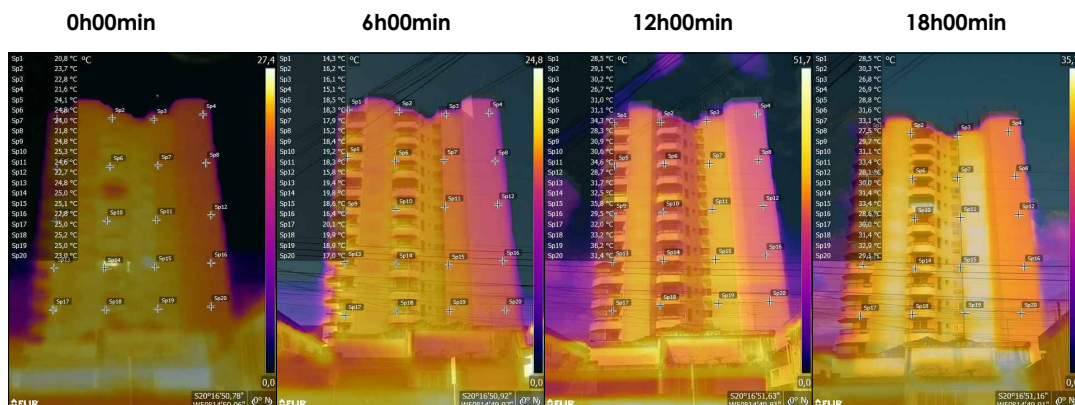
Norte



Sul



Leste



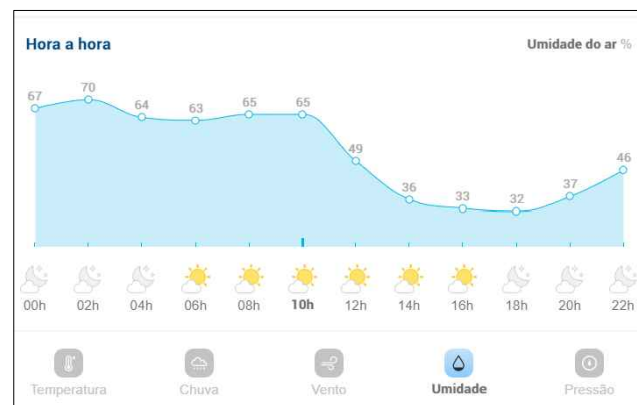
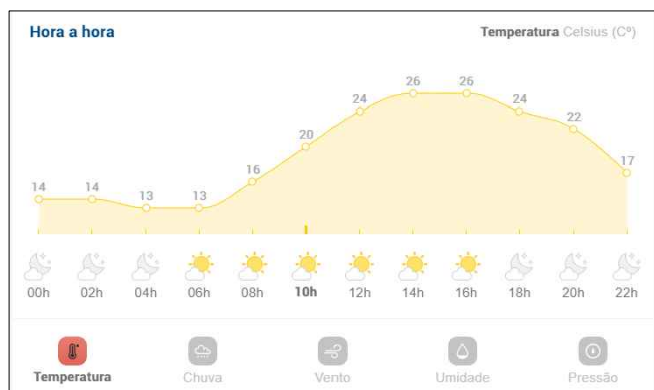
Oeste

FICHA DE INSPEÇÃO

EDIFÍCIO "G"	25 anos (Fev/1995)	Pintura em 2019	Térreo + 13 pav.	FERNANDÓPOLIS-SP	03/03
Nome da unidade	Idade da edificação/ término da construção	Data da última intervenção em fachada	Quantidade de pavimentos	Município/Estado	Folha

Fonte dos gráficos

<https://www.climatempo.com.br/> <acesso em: 05/07/2020 >



RESUMO DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS DA EDIFICAÇÃO "G"					
MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA	FACHADA				TOTAL
	NORTE	SUL	LESTE	OESTE	
Fissuras	2	100	3	2	107
horizontal	1			2	3
vertical	1		1		2
inclinada		100	1		101
mapeada			1		1
Descolamento	0	0	0	0	0
com empolamento					0
em placas					0
com pulverulência					0
vesículas					0
Manchas	1	9	6	6	22
claras					0
escuras	1	9	6	6	22
fantômes					0
Outras MP's constatadas	0	0	0	0	0
					0
					0
SUBTOTAIS	3	109	9	8	129

CONTROLE DE TEMPERATURA									
DATA-HORA	TEMPERATURA PREDOMINANTE				TEMP. AMB (°C)	UR (%)	SENS. TÉRMICA (°C)	Vento (Dir- Vel km/h)	Pressão Atm. (hPa)
	N (°C)	S (°C)	E (°C)	W (°C)					
05/07 - 0h00min	24	22	19	25	21	60	21	NE 6	1016
05/07 - 6h00min	25	17	22	16	23	50	23	ENE 16	1017
05/07 - 12h00min	34	29	21	31	29	37	29	NNE 19	1016
05/07 - 18h00min	29	28	24	30	27	33	29	N 11	1014

Fonte: <https://www.climatempo.com.br/> <acesso em: 05/07/2020>

FICHA DE INSPEÇÃO

EDIFÍCIO "H"	34 anos (Jan/1986)	2013	Térreo + 10 pav.	FERNANDÓPOLIS-SP	01/03
Nome da unidade	Idade da edificação/ término da construção	Data da última intervenção em fachada	Quantidade de pavimentos	Município/Estado	Folha

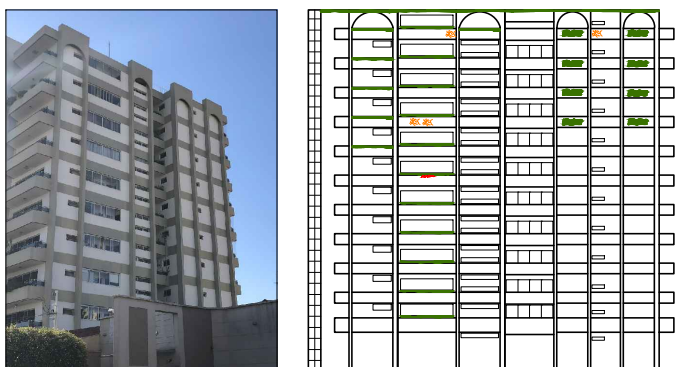
MAPEAMENTO FACHADA NORTE



MAPEAMENTO FACHADA SUL



MAPEAMENTO FACHADA LESTE



MAPEAMENTO FACHADA OESTE



LEGENDA DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS

	Descolamento com empolamento		Fissuras inclinadas
	Descolamento em placas		Fissuras mapeadas
	Descolamento com pulverulência		Manchas claras
	Vesículas		Manchas escuras
	Fissuras horizontais		Fantômes
	Fissuras Verticais		Outra:

OBSERVAÇÕES DE VISTORIA

Condições da inspeção: tempo limpo e céu aberto;

Condições do acesso: imagens e registros vistos do entorno;

Tipo de inspeção: visual, com auxílio de binóculo;

Dificuldades encontradas: nada a relatar;

Relatos/Intercorrências: sem intercorrência;

Plano de manutenção preventiva: não há;

FICHA DE INSPEÇÃO

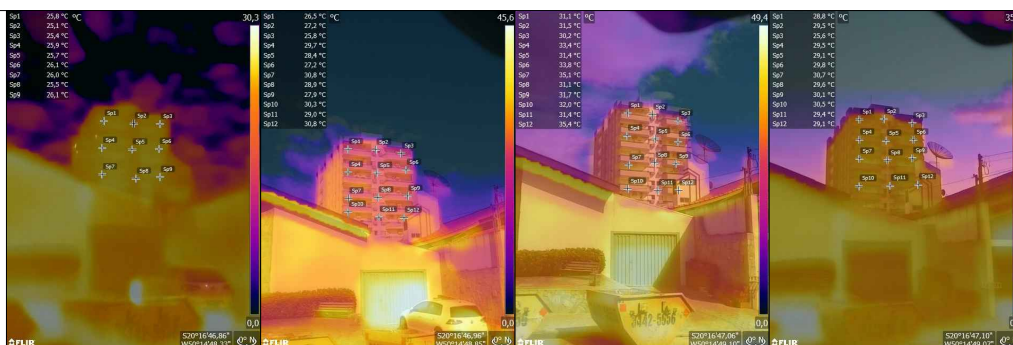
EDIFÍCIO "H"	34 anos (Jan/1986)	2013	Térreo + 10 pav.	FERNANDÓPOLIS-SP	02/03
Nome da unidade	Idade da edificação/ término da construção	Data da última intervenção em fachada	Quantidade de pavimentos	Município/Estado	Folha

0h00min

6h00min

12h00min

18h00min



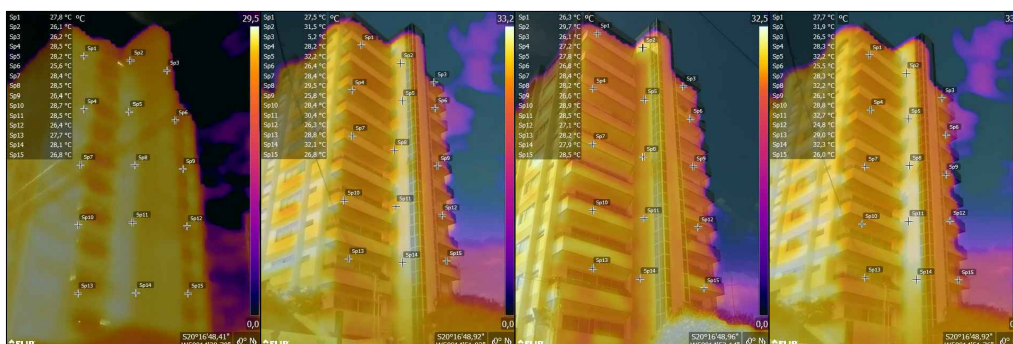
Norte

0h00min

6h00min

12h00min

18h00min



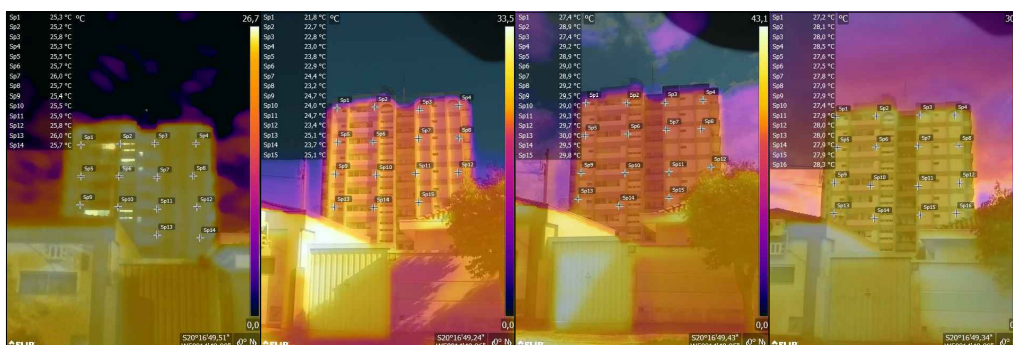
Sul

0h00min

6h00min

12h00min

18h00min



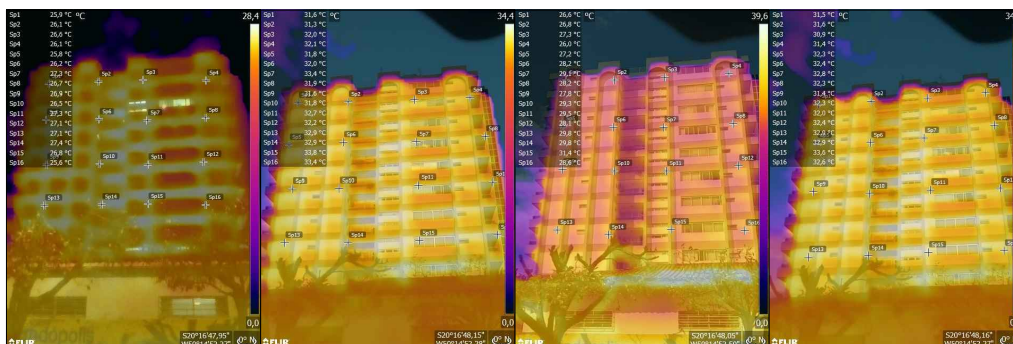
Leste

0h00min

6h00min

12h00min

18h00min



Oeste

Responsável pela vistoria: Renan Dias

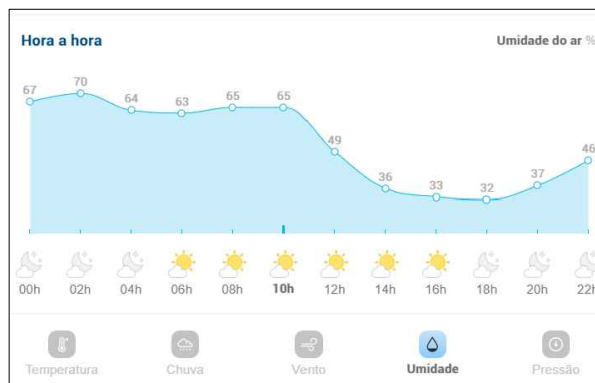
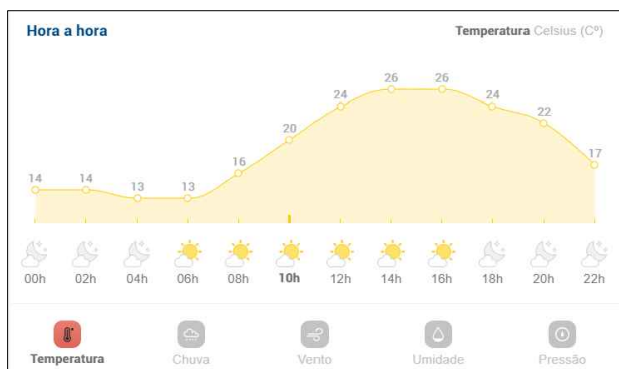
Data da Vistoria: 05/07/2020

FICHA DE INSPEÇÃO

EDIFÍCIO "H"	34 anos (Jan/1986)	2013	Térreo + 10 pav.	FERNANDÓPOLIS-SP	03/03
Nome da unidade	Idade da edificação/ término da construção	Data da última intervenção em fachada	Quantidade de pavimentos	Município/Estado	Folha

Fonte dos gráficos

<https://www.climatempo.com.br/> <acesso em: 05/07/2020 >



RESUMO DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS DA EDIFICAÇÃO "H"					
MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA	FACHADA				TOTAL
	NORTE	SUL	LESTE	OESTE	
Fissuras	13	3	5	4	25
horizontal	1	2	1	3	7
vertical					0
inclinada	12				12
mapeada		1	4	1	6
Descolamento	0	0	0	0	0
com empolamento					0
em placas					0
com pulverulência					0
vesículas					0
Manchas	47	23	26	37	133
claras				26	26
escuras	47	23	26	11	107
fantômes					0
Outras MP's constatadas	0	0	0	0	0
					0
					0
SUBTOTAIIS	60	26	31	41	158

CONTROLE DE TEMPERATURA									
DATA-HORA	TEMPERATURA PREDOMINANTE				TEMP. AMB (°C)	UR (%)	SENS. TÉRMICA (°C)	Vento (Dir-Vel km/h)	Pressão Atm. (hPa)
	N (°C)	S (°C)	E (°C)	W (°C)					
05/07 - 0h00min	25	26	25	27	21	59	22	NE 6	1016
05/07 - 6h00min	35	28	30	30	23	50	23	ENE 16	1017
05/07 - 12h00min	40	28	35	35	29	37	29	NNE 19	1016
05/07 - 18h00min	30	28	28	29	27	32	30	N 13	1014

Fonte: <https://www.climatempo.com.br/> <acesso em: 05/07/2020>

FICHA DE INSPEÇÃO

EDIFÍCIO "I"	30 anos (1989)	meados de 2012	Térreo + 12 pav.	FERNANDÓPOLIS-SP	01/03
Nome da unidade	Idade da edificação/ término da construção	Data da última intervenção em fachada	Quantidade de pavimentos	Município/Estado	Folha

MAPEAMENTO FACHADA NORTE



MAPEAMENTO FACHADA SUL



MAPEAMENTO FACHADA LESTE



MAPEAMENTO FACHADA OESTE



LEGENDA DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS

	Descolamento com empolamento		Fissuras inclinadas
	Descolamento em placas		Fissuras mapeadas
	Descolamento com pulverulência		Manchas claras
	Vesículas		Manchas escuras
	Fissuras horizontais		Fantômes
	Fissuras Verticais		Outra:

OBSERVAÇÕES DE VISTORIA

Condições da inspeção: tempo limpo e céu aberto;

Condições do acesso: imagens e registros vistos do entorno;

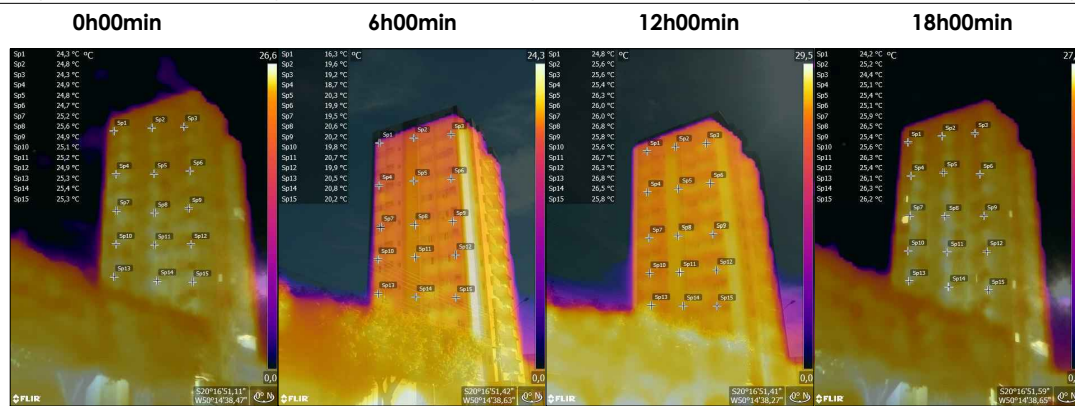
Tipo de inspeção: visual, com auxílio de binóculo;

Dificuldades encontradas: pela proximidade das demais torres, inspeções das fachadas Sul e Norte prejudicadas;

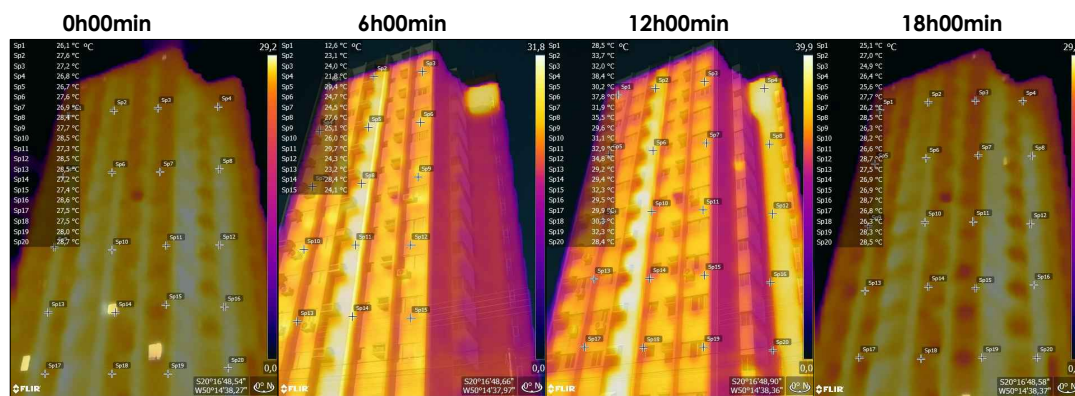
Relatos/Intercorrências: sem intercorrência;

FICHA DE INSPEÇÃO

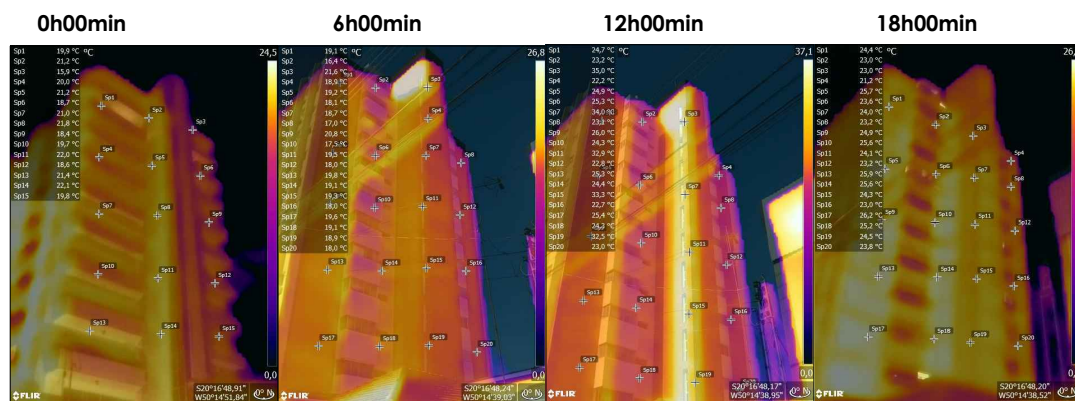
EDIFÍCIO "I"	30 anos (1989)	meados de 2012	Térreo + 12 pav.	FERNANDÓPOLIS-SP	02/03
Nome da unidade	Idade da edificação/ término da construção	Data da última intervenção em fachada	Quantidade de pavimentos	Município/Estado	Folha



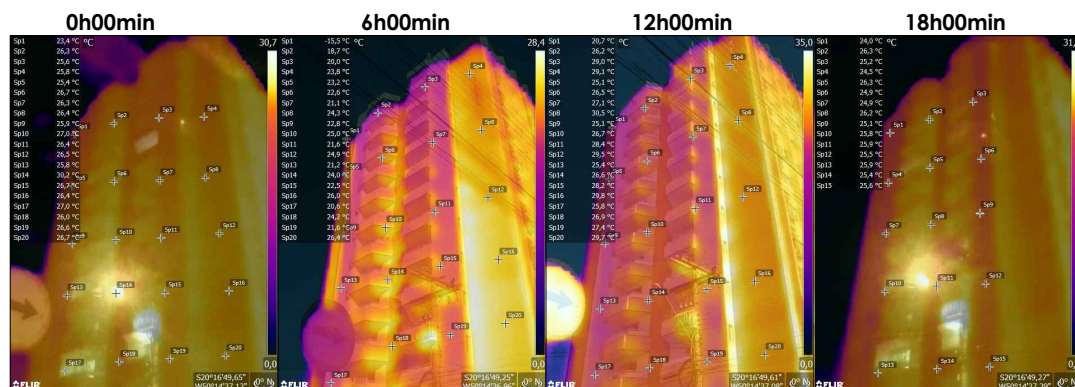
Norte



Sul



Leste



Oeste

Responsável pela vistoria: Renan Dias

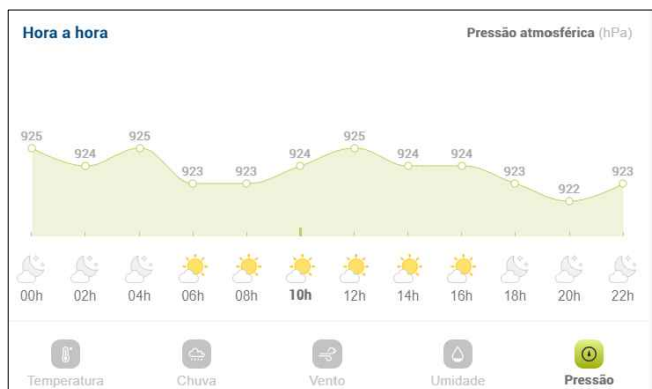
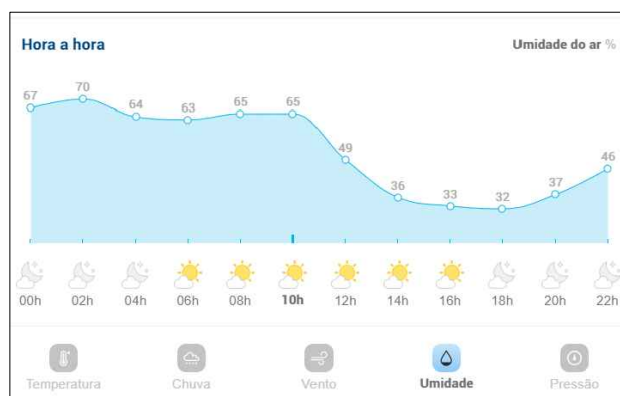
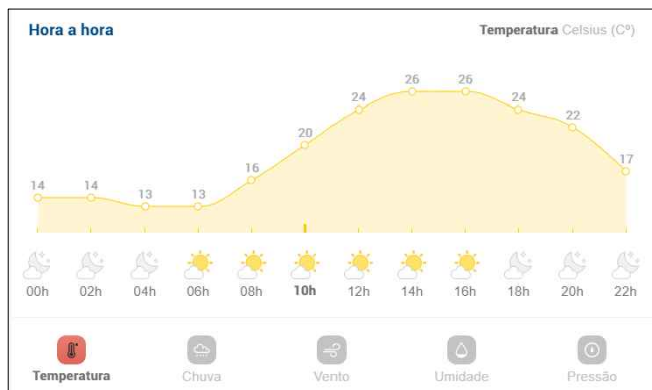
Data da Vistoria: 05/07/2020

FICHA DE INSPEÇÃO

EDIFÍCIO "I"	30 anos (1989)	meados de 2012	Térreo + 12 pav.	FERNANDÓPOLIS-SP	03/03
Nome da unidade	Idade da edificação/ término da construção	Data da última intervenção em fachada	Quantidade de pavimentos	Município/Estado	Folha

Fonte dos gráficos

<https://www.climatempo.com.br/> <acesso em: 05/07/2020 >



RESUMO DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS DA EDIFICAÇÃO "I"					
MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA	FACHADA				TOTAL
	NORTE	SUL	LESTE	OESTE	
Fissuras	3	2	2	11	18
horizontal	3	2	1	8	14
vertical					0
inclinada				1	1
mapeada			1	2	3
Descolamento	0	0	0	0	0
com empolamento					0
em placas					0
com pulverulência					0
vesículas					0
Manchas	90	53	21	37	201
claras					0
escuras	90	53	21	37	201
fantômes					0
Outras MP's constatadas	0	0	0	0	0
					0
SUBTOTAIS	93	55	23	48	219

CONTROLE DE TEMPERATURA									
DATA-HORA	TEMPERATURA PREDOMINANTE				TEMP. AMB (°C)	UR (%)	SENS. TÉRMICA (°C)	Vento (Dir- Vel km/h)	Pressão Atm. (hPa)
	N (°C)	S (°C)	E (°C)	W (°C)					
05/07 - 0h00min	25	28	22	26	19	55	21	NNE 6	1013
05/07 - 6h00min	20	27	19	22	16	66	17	N 11	1014
05/07 - 12h00min	26	30	24	26	28	33	28	NNO 21	1014
05/07 - 18h00min	25	28	26	25	26	40	27	O 8	1012
Fonte: https://www.climatempo.com.br/ <acesso em: 05/07/2020>									

FICHA DE INSPEÇÃO

EDIFÍCIO "J"	25 anos (Jan/1995)	Há 12 anos atrás	Térreo + 15 pav.	FERNANDÓPOLIS-SP	01/03
Nome da unidade	Idade da edificação/ término da construção	Data da última intervenção em fachada	Quantidade de pavimentos	Município/Estado	Folha

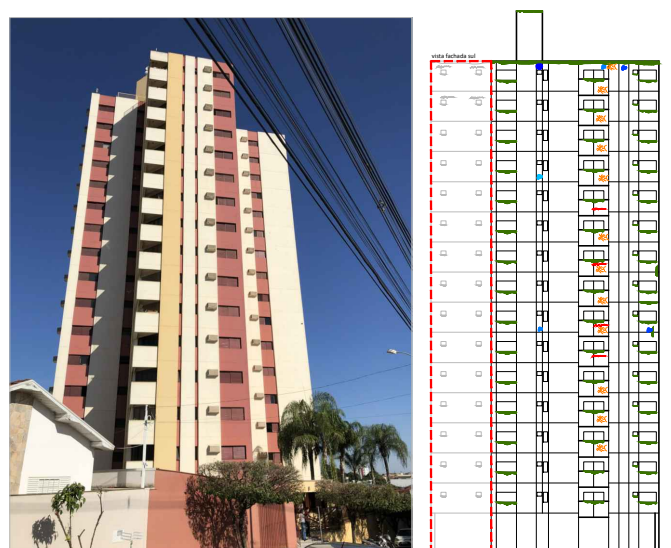
MAPEAMENTO FACHADA NORTE



MAPEAMENTO FACHADA SUL



MAPEAMENTO FACHADA LESTE



MAPEAMENTO FACHADA OESTE



LEGENDA DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS

	Descolamento com empolamento		Fissuras inclinadas
	Descolamento em placas		Fissuras mapeadas
	Descolamento com pulverulência		Manchas claras
	Vesículas		Manchas escuras
	Fissuras horizontais		Fantômes
	Fissuras Verticais		Outra:

OBSERVAÇÕES DE VISTORIA

Condições da inspeção: tempo limpo e céu aberto;

Condições do acesso: imagens e registros vistos do entorno;

Tipo de inspeção: visual, com auxílio de binóculo;

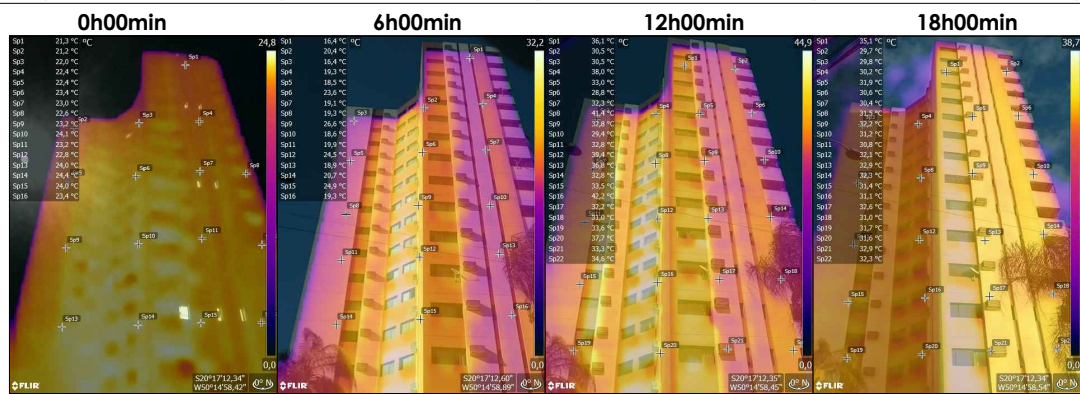
Dificuldades encontradas: nada a declarar;

Relatos/Intercorrências: sem intercorrência;

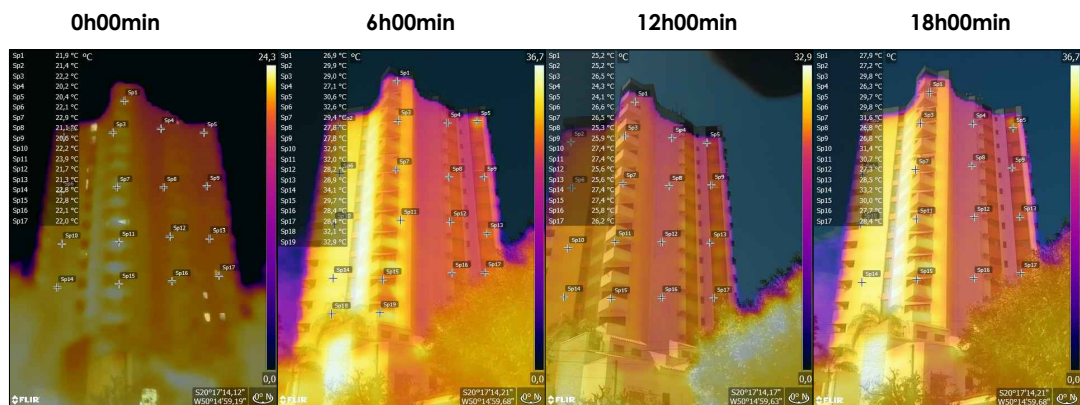
Plano de manutenção preventiva: não há;

FICHA DE INSPEÇÃO

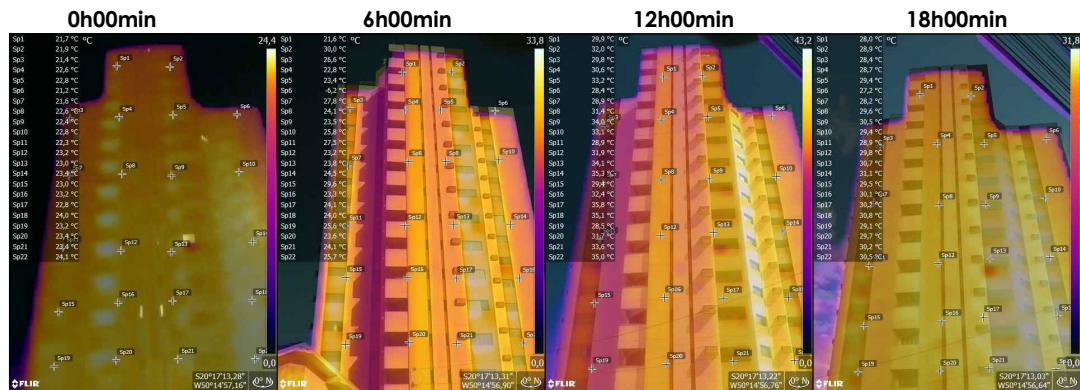
EDIFÍCIO "J"	25 anos (Jan/1995)	Há 12 anos atrás	Térreo + 15 pav.	FERNANDÓPOLIS-SP	02/03
Nome da unidade	Idade da edificação/ término da construção	Data da última intervenção em fachada	Quantidade de pavimentos	Município/Estado	Folha



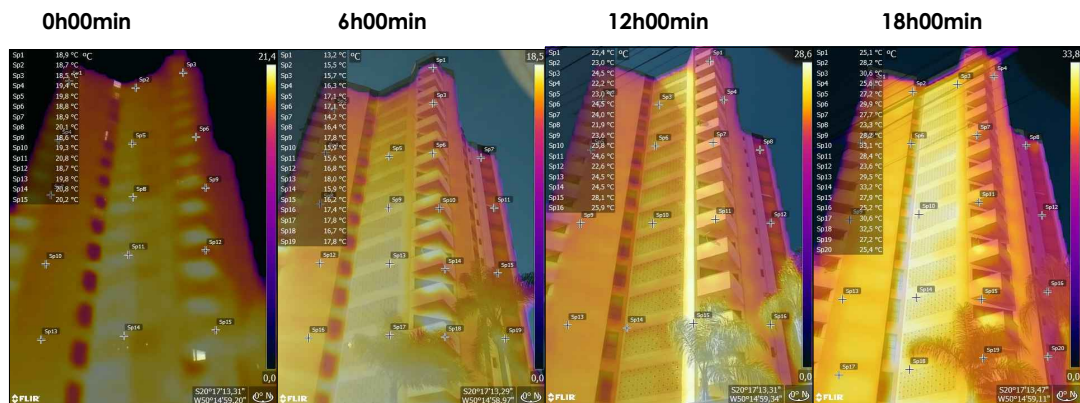
Norte



Sul



Leste



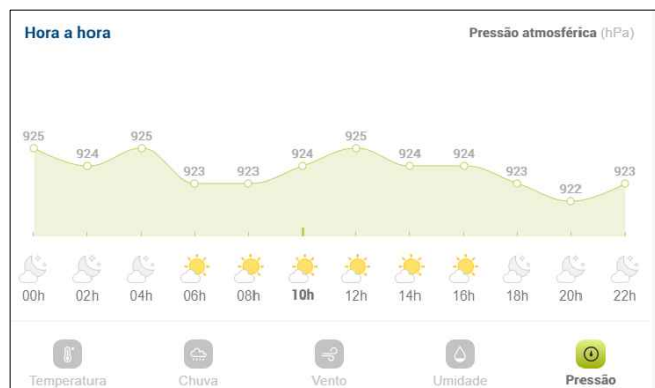
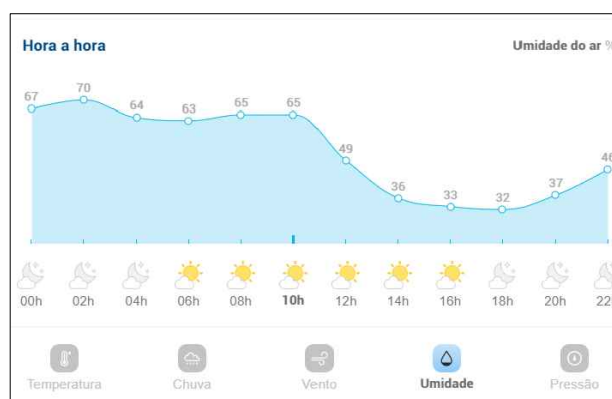
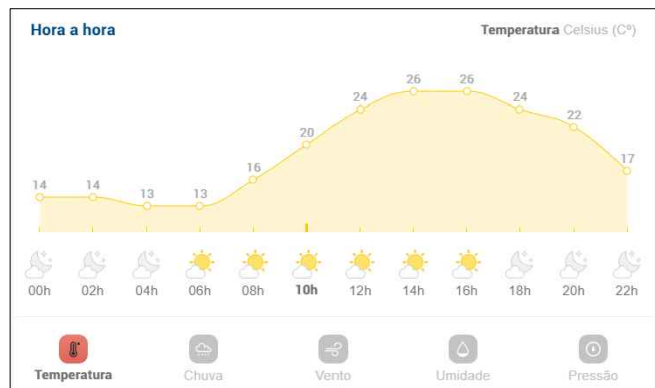
Oeste

FICHA DE INSPEÇÃO

EDIFÍCIO "J"	25 anos (Jan/1995)	Há 12 anos atrás	Térreo + 15 pav.	FERNANDÓPOLIS-SP	03/03
Nome da unidade	Idade da edificação/ término da construção	Data da última intervenção em fachada	Quantidade de pavimentos	Município/Estado	Folha

Fonte dos gráficos

<https://www.climatempo.com.br/> <acesso em: 05/07/2020 >



RESUMO DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS DA EDIFICAÇÃO "J"					
MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA	FACHADA				TOTAL
	NORTE	SUL	LESTE	OESTE	
Fissuras	31	8	16	28	83
horizontal	10	7	4	8	29
vertical	5			5	10
inclinada	3				3
mapeada	13	1	12	15	41
Descolamento	4	5	7	1	17
com empolamento			1		1
em placas	3	2	2		7
com pulverulência		3	3		6
vesículas	1		1	1	3
Manchas	98	95	100	119	412
claras				3	3
escuras	98	95	100	116	409
fantômas					0
Outras MP's constatadas	0	0	0	0	0
					0
					0
SUBTOTALS	133	108	123	148	512

CONTROLE DE TEMPERATURA

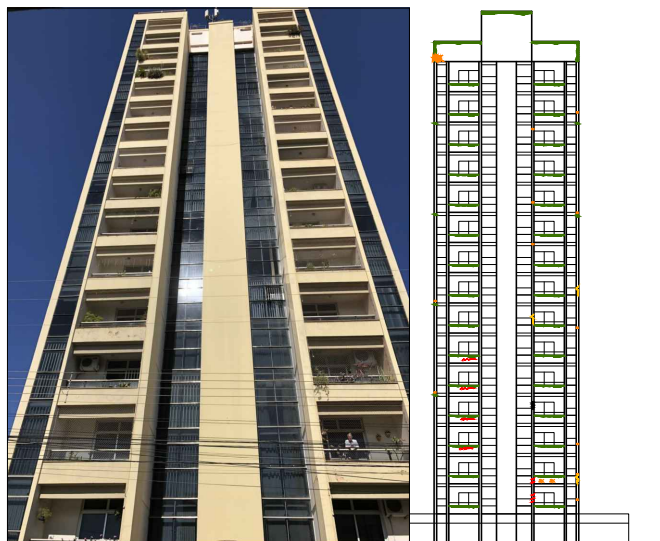
DATA-HORA	TEMPERATURA PREDOMINANTE				TEMP. AMB (°C)	UR (%)	SENS. TÉRMICA (°C)	Vento (Dir-Vel km/h)	Pressão Atm. (hPa)
	N (°C)	S (°C)	E (°C)	W (°C)					
05/07 - 0h00min	23	21	22	18	21	59	22	NE 6	1016
05/07 - 6h00min	19	25	23	17	21	54	21	ENE 14	1017
05/07 - 12h00min	33	27	33	24	28	38	28	NNE 21	1016
05/07 - 18h00min	31	30	28	29	27	33	29	N 11	1014

Fonte: <https://www.climatempo.com.br/> <acesso em: 05/07/2020>

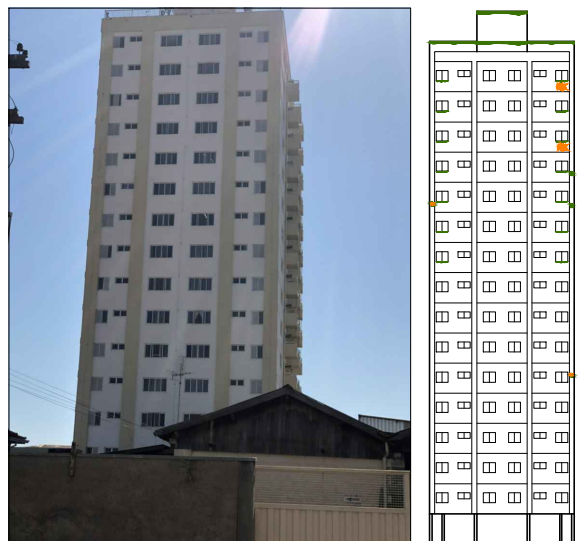
FICHA DE INSPEÇÃO

EDIFÍCIO "K"	28 anos (Jan/1992)	Há 8 anos	Térreo + 15 pav.	FERNANDÓPOLIS-SP	01/03
Nome da unidade	Idade da edificação/ término da construção	Data da última intervenção em fachada	Quantidade de pavimentos	Município/Estado	Folha

MAPEAMENTO FACHADA NORTE



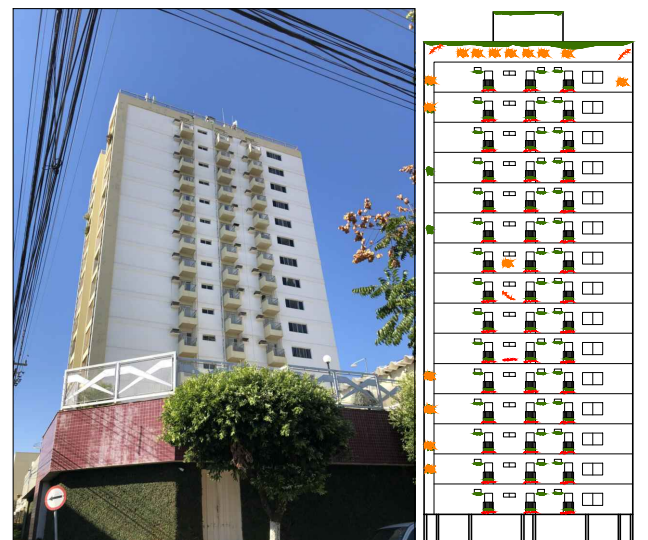
MAPEAMENTO FACHADA SUL



MAPEAMENTO FACHADA LESTE



MAPEAMENTO FACHADA OESTE



LEGENDA DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS

	Descolamento com empolamento		Fissuras inclinadas
	Descolamento em placas		Fissuras mapeadas
	Descolamento com pulverulência		Manchas claras
	Vesículas		Manchas escuras
	Fissuras horizontais		Fantômes
	Fissuras Verticais		Outra: Manchas marrom avermelhada

OBSERVAÇÕES DE VISTORIA

Condições da inspeção: tempo limpo e céu aberto;

Condições do acesso: imagens e registros vistos do entorno;

Tipo de inspeção: visual, com auxílio de binóculo;

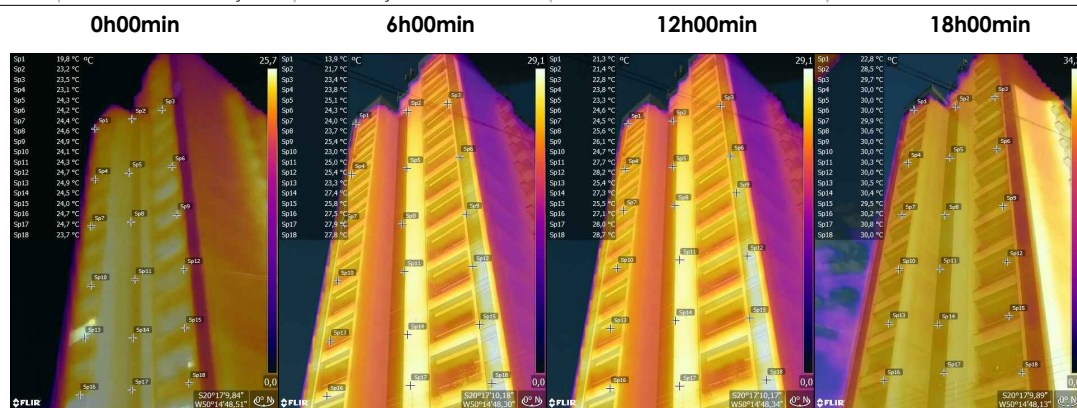
Dificuldades encontradas: nada a declarar;

Relatos/Intercorrências: sem intercorrência;

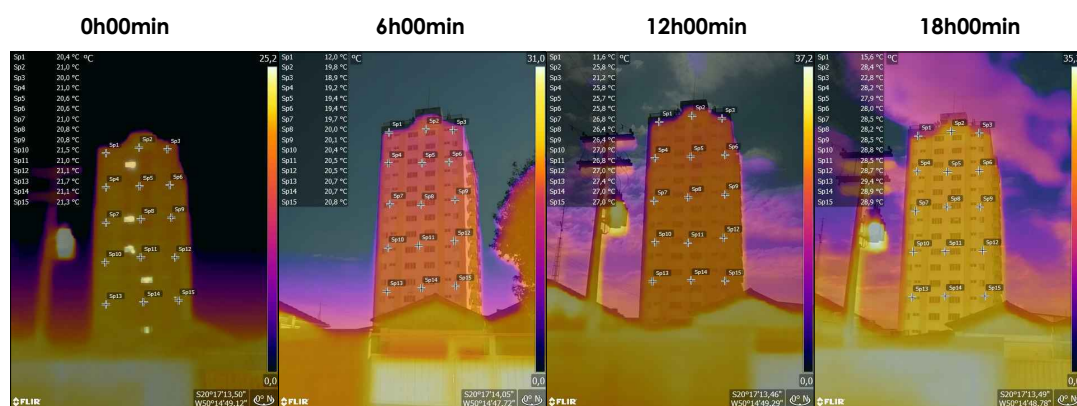
Plano de manutenção preventiva: não há;

FICHA DE INSPEÇÃO

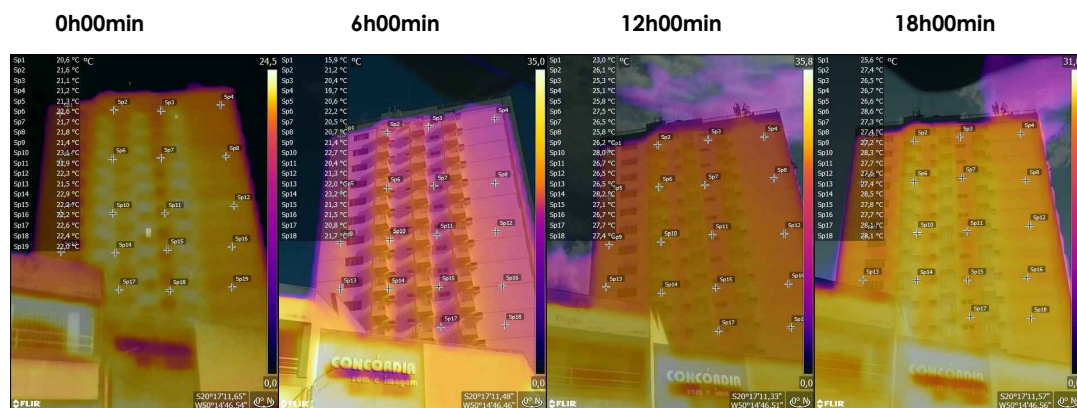
EDIFÍCIO "K"	28 anos (Jan/1992)	Há 8 anos	Térreo + 15 pav.	FERNANDÓPOLIS-SP	02/03
Nome da unidade	Idade da edificação/ término da construção	Data da última intervenção em fachada	Quantidade de pavimentos	Município/Estado	Folha



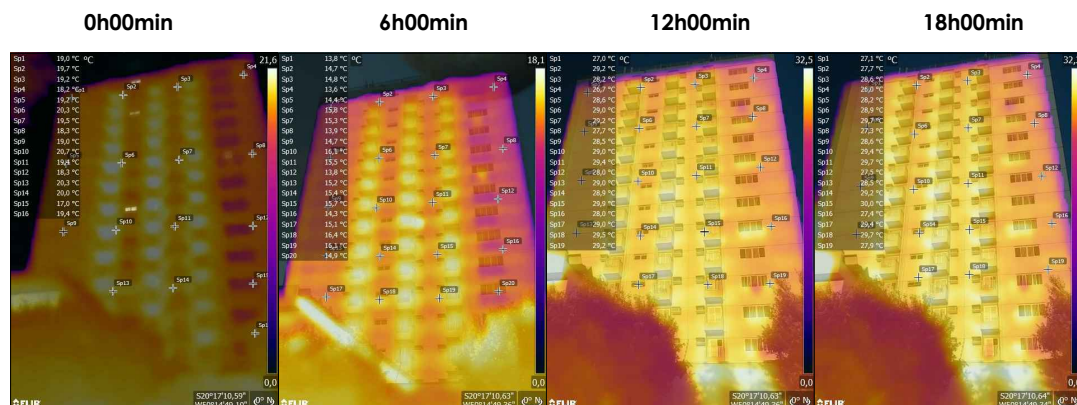
Norte



Sul



Leste



Oeste

Responsável pela vistoria: Renan Dias

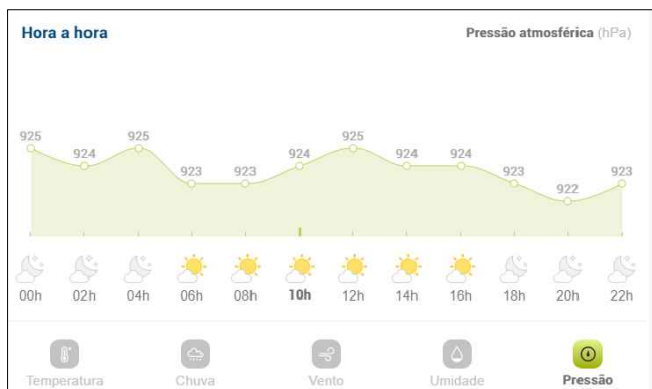
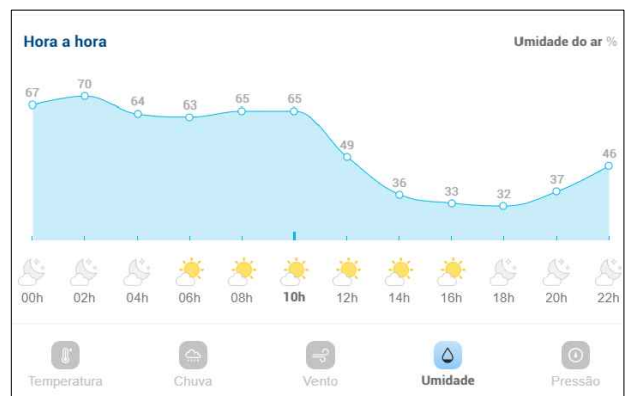
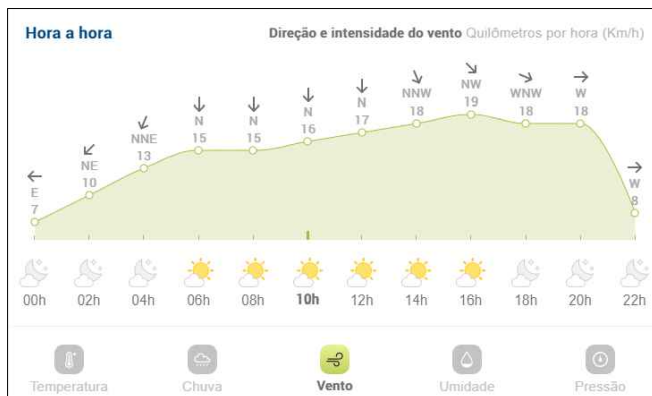
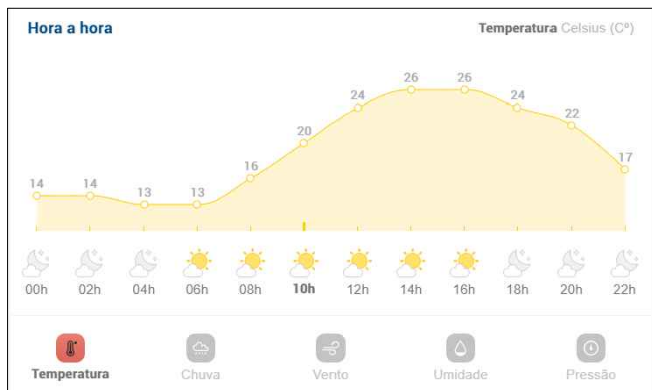
Data da Vistoria: 05/07/2020

FICHA DE INSPEÇÃO

EDIFÍCIO "K"	28 anos (Jan/1992)	Há 8 anos	Térreo + 15 pav.	FERNANDÓPOLIS-SP	03/03
Nome da unidade	Idade da edificação/ término da construção	Data da última intervenção em fachada	Quantidade de pavimentos	Município/Estado	Folha

Fonte dos gráficos

<https://www.climatempo.com.br/> <acesso em: 05/07/2020 >



RESUMO DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS DA EDIFICAÇÃO "K"					
MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA	FACHADA				TOTAL
	NORTE	SUL	LESTE	OESTE	
Fissuras	26	4	17	64	111
horizontal	9		13	46	68
vertical	3				3
inclínada			1	3	4
mapeada	14	4	3	15	36
Descolamento	0	0	5	0	5
com empolamento					0
em placas					0
com pulverulência			4		4
vesículas			1		1
Manchas	41	22	94	100	257
claras					0
escuras	41	22	94	100	257
fantômas					0
Outras MP's constatadas	1	0	0	0	1
manchas marrom avermelhadas	1				1
					0
SUBTOTAIS	68	26	116	164	374

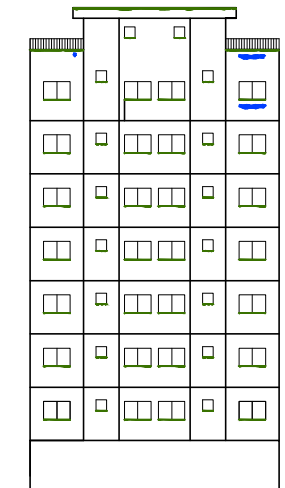
CONTROLE DE TEMPERATURA									
DATA-HORA	TEMPERATURA PREDOMINANTE				TEMP. AMB (°C)	UR (%)	SENS. TÉRMICA (°C)	Vento (Dir-Vel km/h)	Pressão Atm. (hPa)
	N (°C)	S (°C)	E (°C)	W (°C)					
05/07 - 0h00min	24	21	22	20	21	60	21	NE 6	1016
05/07 - 6h00min	25	20	22	16	22	53	22	ENE 14	1017
05/07 - 12h00min	27	27	26	29	28	39	28	NNE 21	1016
05/07 - 18h00min	30	28	27	28	26	35	29	N 10	1014

Fonte: <https://www.climatempo.com.br/> <acesso em: 05/07/2020>

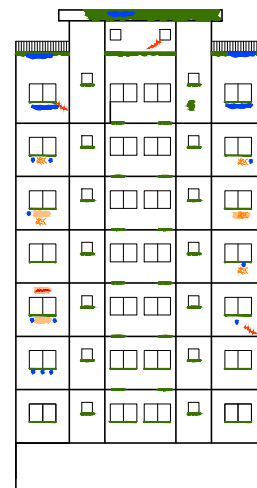
FICHA DE INSPEÇÃO

EDIFÍCIO "L1"	8 anos (Ago/2011)	sem intervenção	Térreo + 7 pav.	FERNANDÓPOLIS-SP	01/03
Nome da unidade	Idade da edificação/ término da construção	Data da última intervenção em fachada	Quantidade de pavimentos	Município/Estado	Folha

MAPEAMENTO FACHADA NORTE



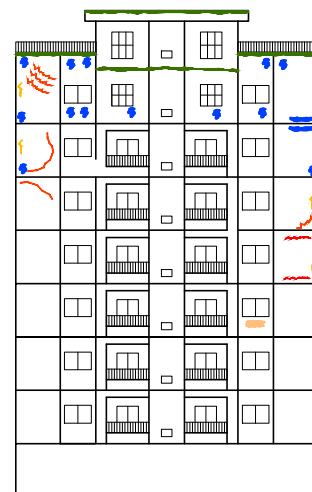
MAPEAMENTO FACHADA SUL



MAPEAMENTO FACHADA LESTE



MAPEAMENTO FACHADA OESTE



LEGENDA DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS

	Descolamento com empolamento		Fissuras inclinadas
	Descolamento em placas		Fissuras mapeadas
	Descolamento com pulverulência		Manchas claras
	Vesículas		Manchas escuras
	Fissuras horizontais		Fantômes
	Fissuras Verticais		Outra:

OBSERVAÇÕES DE VISTORIA

Condições da inspeção: tempo limpo e céu aberto;

Condições do acesso: imagens e registros vistos do entorno;

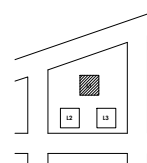
Tipo de inspeção: visual, com auxílio de binóculo;

Dificuldades encontradas: inspeção termográfica fachada Oeste impossibilitada;

Relatos/Intercorrências: sem intercorrência;

Plano de manutenção preventiva: não há;

MAPA

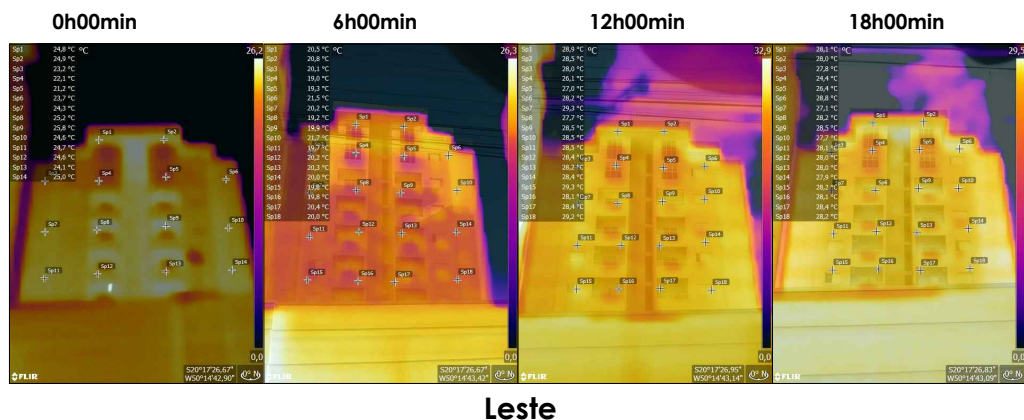
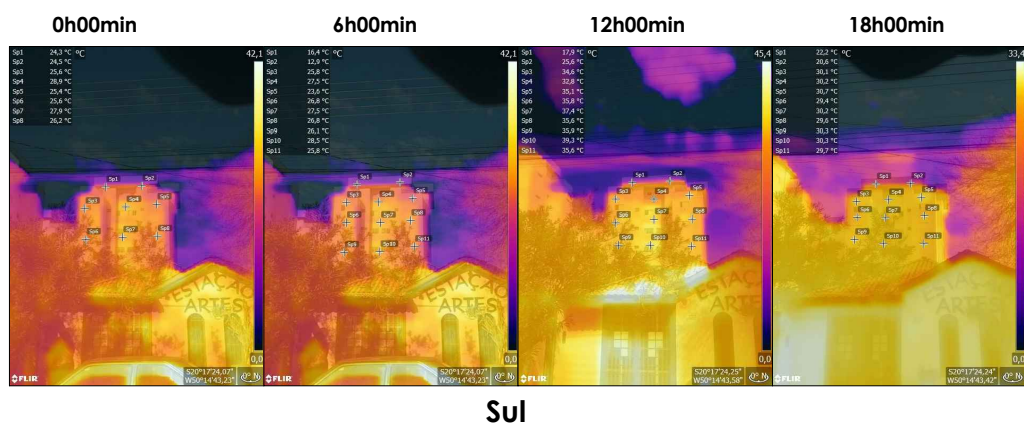
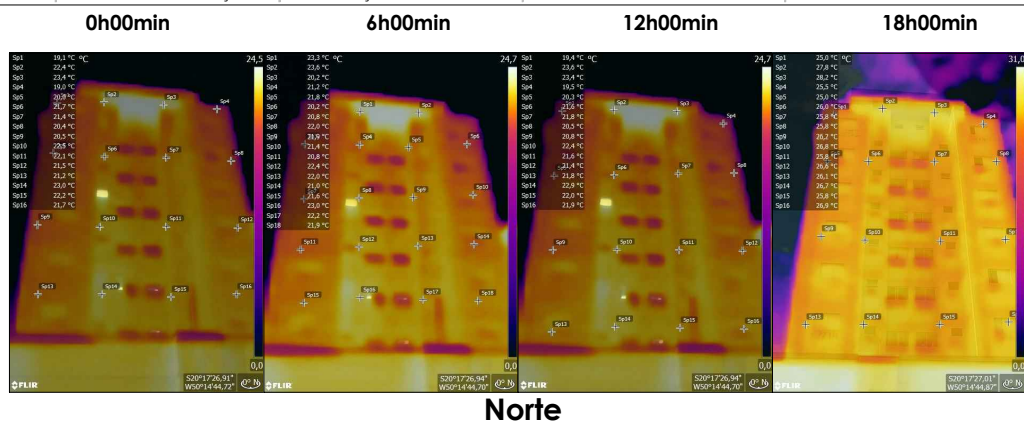


Responsável pela vistoria: Renan Dias

Data da Vistoria: 05/07/2020

FICHA DE INSPEÇÃO

EDIFÍCIO "L1"	8 anos (Ago/2011)	sem intervenção	Térreo + 7 pav.	FERNANDÓPOLIS-SP	02/03
Nome da unidade	Idade da edificação/ término da construção	Data da última intervenção em fachada	Quantidade de pavimentos	Município/Estado	Folha

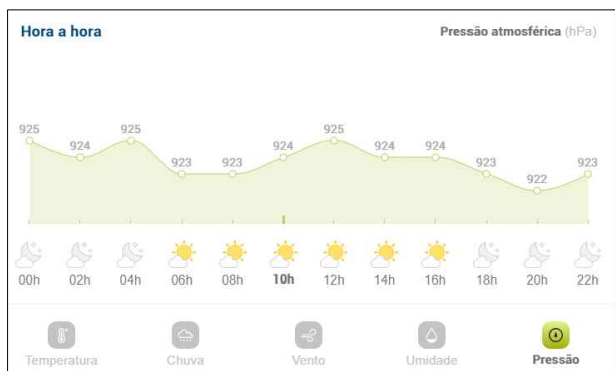
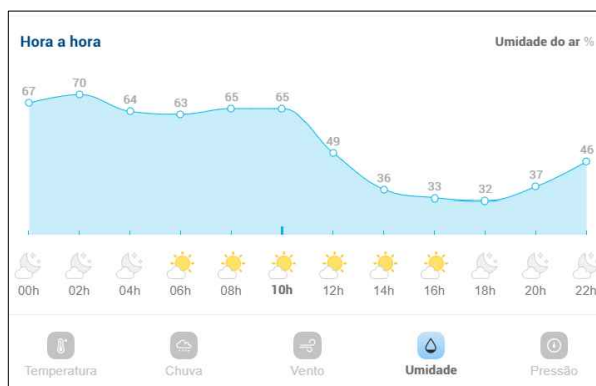
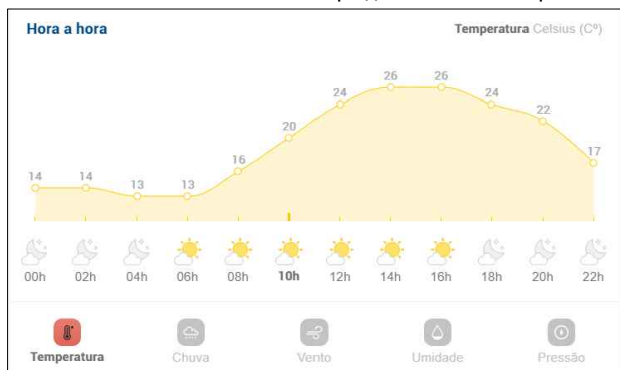


FICHA DE INSPEÇÃO

EDIFÍCIO "L1"	8 anos (Ago/2011)	sem intervenção	Térreo + 7 pav.	FERNANDÓPOLIS-SP	03/03
Nome da unidade	Idade da edificação/ término da construção	Data da última intervenção em fachada	Quantidade de pavimentos	Município/Estado	Folha

Fonte dos gráficos

<https://www.climatempo.com.br/> <acesso em: 05/07/2020 >



RESUMO DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS DA EDIFICAÇÃO "L1"					
MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA	FACHADA				TOTAL
	NORTE	SUL	LESTE	OESTE	
Fissuras	0	9	5	12	26
horizontal		1	3	2	6
vertical			2	4	6
inclinação		3		6	9
mapeada		5			5
Descolamento	3	16	3	15	37
com empolamento					0
em placas					0
com pulverulência	3	16	3	15	37
vesículas					0
Manchas	92	53	30	5	180
claras		4		1	5
escuras	92	49	30	4	175
fantômes					0
Outras MP's constatadas	0	0	0	0	0
					0
					0
SUBTOTALS	95	78	38	32	243

CONTROLE DE TEMPERATURA									
DATA-HORA	TEMPERATURA PREDOMINANTE				TEMP. AMB (°C)	UR (%)	SENS. TÉRMICA (°C)	Vento (Dir-Vel km/h)	Pressão Atm. (hPa)
	N (°C)	S (°C)	E (°C)	W (°C)					
05/07 - 0h00min	21	25	24		21	61	21	NE 8	1016
05/07 - 6h00min	22	28	20		21	52	22	ENE 16	1017
05/07 - 12h00min	23	35	28		28	38	28	NNE 21	1016
05/07 - 18h00min	26	30	28		27	33	29	N 11	1014

Fonte: <https://www.climatempo.com.br/> <acesso em: 05/07/2020>

Responsável pela vistoria: Renan Dias

Data da Vistoria: 05/07/2020

FICHA DE INSPEÇÃO

EDIFÍCIO "L2"	8 anos (Ago/2011)	sem intervenção	Térreo + 7 pav.	FERNANDÓPOLIS-SP	01/03
Nome da unidade	Idade da edificação/ término da construção	Data da última intervenção em fachada	Quantidade de pavimentos	Município/Estado	Folha

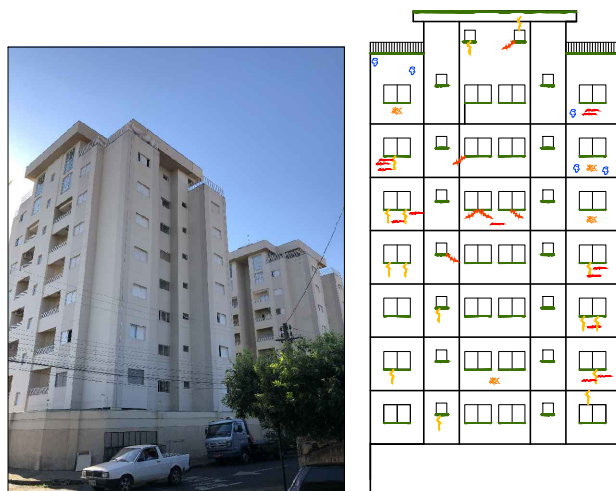
MAPEAMENTO FACHADA NORTE



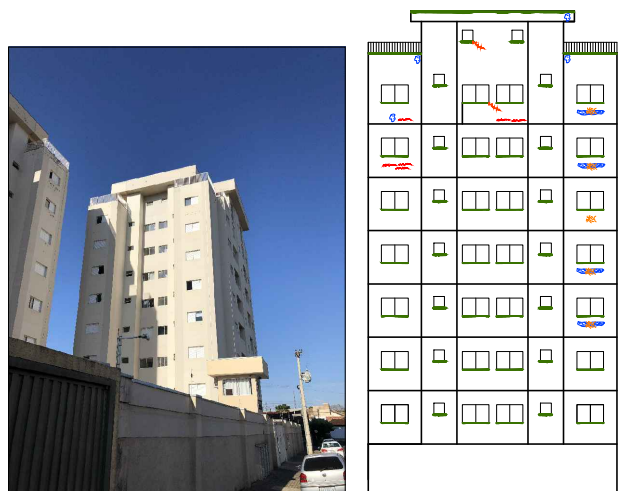
MAPEAMENTO FACHADA SUL



MAPEAMENTO FACHADA LESTE



MAPEAMENTO FACHADA OESTE



LEGENDA DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS

	Descolamento com empolamento		Fissuras inclinadas
	Descolamento em placas		Fissuras mapeadas
	Descolamento com pulverulência		Manchas claras
	Vesículas		Manchas escuras
	Fissuras horizontais		Fantômes
	Fissuras Verticais		Outra:

OBSERVAÇÕES DE VISTORIA

Condições da inspeção: tempo limpo e céu aberto;

Condições do acesso: imagens e registros vistos do entorno;

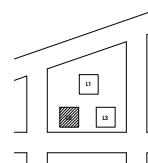
Tipo de inspeção: visual, com auxílio de binóculo;

Dificuldades encontradas: nada a declarar;

Relatos/Intercorrências: sem intercorrência;

Plano de manutenção preventiva: não há;

MAPA

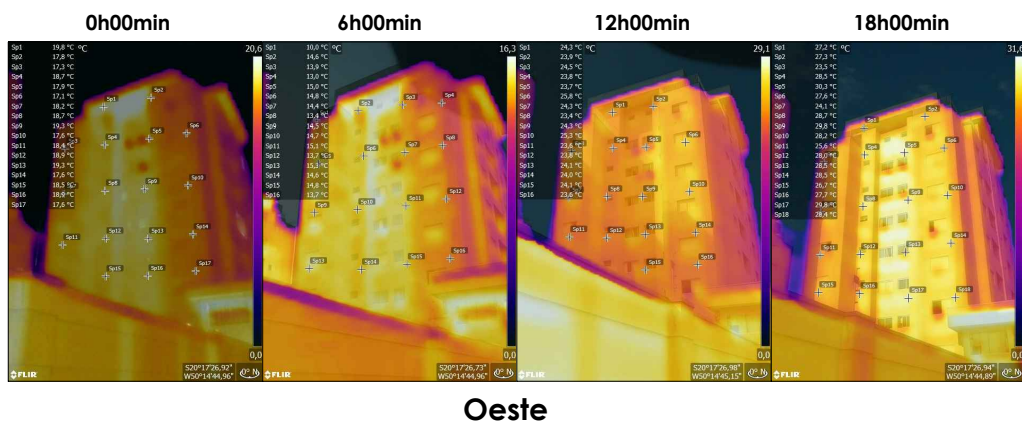
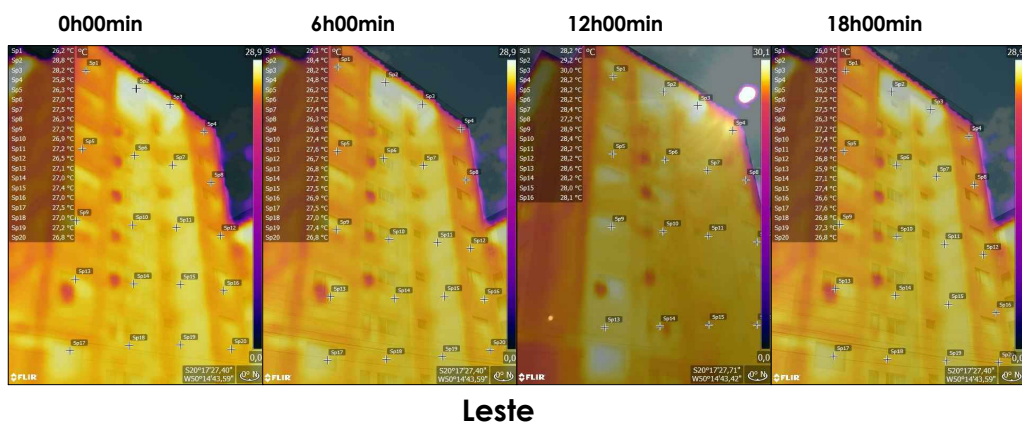
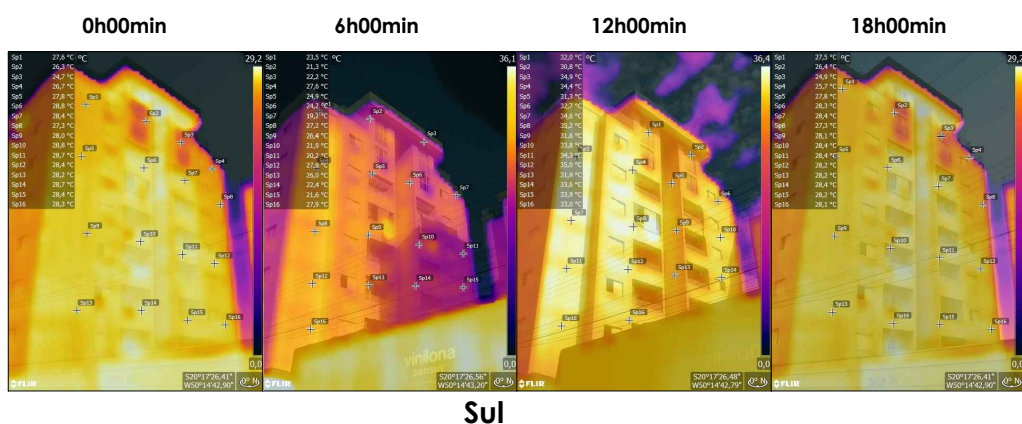
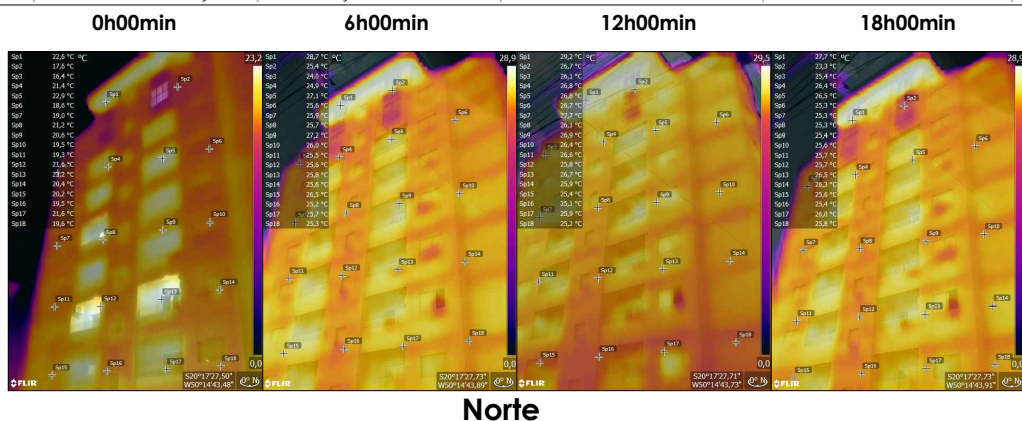


Responsável pela vistoria: Renan Dias

Data da Vistoria: 05/07/2020

FICHA DE INSPEÇÃO

EDIFÍCIO "L2"	8 anos (Ago/2011)	sem intervenção	Térreo + 7 pav.	FERNANDÓPOLIS-SP	02/03
Nome da unidade	Idade da edificação/ término da construção	Data da última intervenção em fachada	Quantidade de pavimentos	Município/Estado	Folha



Responsável pela vistoria: Renan Dias

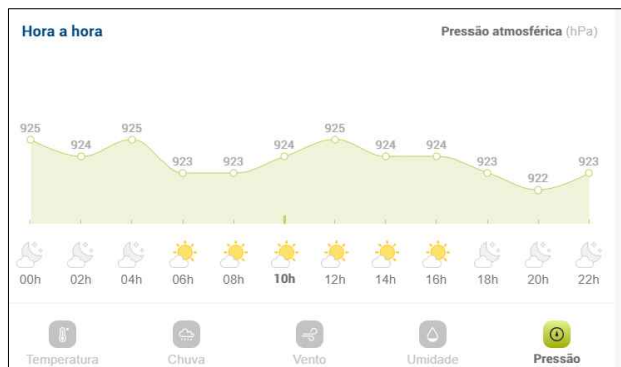
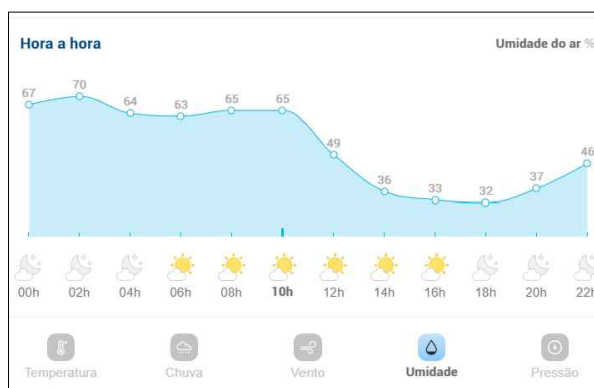
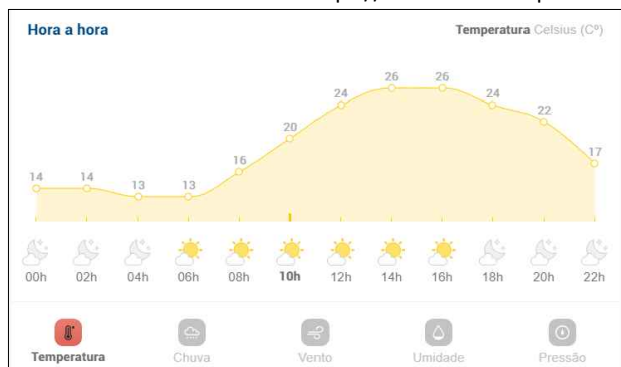
Data da Vistoria: 05/07/2020

FICHA DE INSPEÇÃO

EDIFÍCIO "L2"	8 anos (Ago/2011)	sem intervenção	Térreo + 7 pav.	FERNANDÓPOLIS-SP	03/03
Nome da unidade	Idade da edificação/ término da construção	Data da última intervenção em fachada	Quantidade de pavimentos	Município/Estado	Folha

Fonte dos gráficos

<https://www.climatempo.com.br/> <acesso em: 05/07/2020 >



RESUMO DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS DA EDIFICAÇÃO "L2"					
MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA	FACHADA				TOTAL
	NORTE	SUL	LESTE	OESTE	
Fissuras	5	7	38	13	63
horizontal	2	1	13	6	22
vertical		3	15		18
inclinada	3	1	6	2	12
mapeada		2	4	5	11
Descolamento	4	4	5	8	21
com empolamento					0
em placas					0
com pulverulência	3	4	5	8	20
vesículas	1				1
Manchas	36	23	48	47	154
claras					0
escuras	36	23	48	47	154
fantômes					0
Outras MP's constatadas	0	0	0	0	0
					0
SUBTOTAIS	45	34	91	68	238

CONTROLE DE TEMPERATURA									
DATA-HORA	TEMPERATURA PREDOMINANTE				TEMP. AMB (°C)	UR (%)	SENS. TÉRMICA (°C)	Vento (Dir-Vel km/h)	Pressão Atm. (hPa)
	N (°C)	S (°C)	E (°C)	W (°C)					
05/07 - 0h00min	20	28	27	18	21	61	21	NE 8	1016
05/07 - 6h00min	25	20	27	14	21	52	22	ENE 16	1017
05/07 - 12h00min	25	35	28	23	28	38	28	NNE 21	1016
05/07 - 18h00min	26	28	26	28	27	33	29	N 11	1014

Fonte: <https://www.climatempo.com.br/> <acesso em: 05/07/2020>

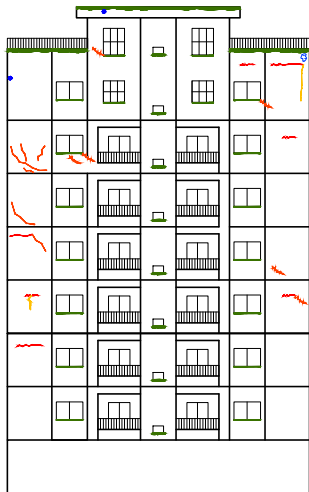
Responsável pela vistoria: Renan Dias

Data da Vistoria: 05/07/2020

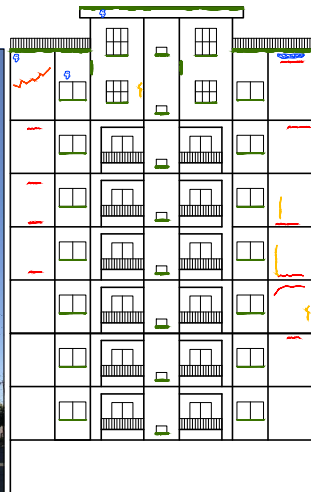
FICHA DE INSPEÇÃO

EDIFÍCIO "L3"	8 anos (Ago/2011)	sem intervenção	Térreo + 7 pav.	FERNANDÓPOLIS-SP	01/03
Nome da unidade	Idade da edificação/ término da construção	Data da última intervenção em fachada	Quantidade de pavimentos	Município/Estado	Folha

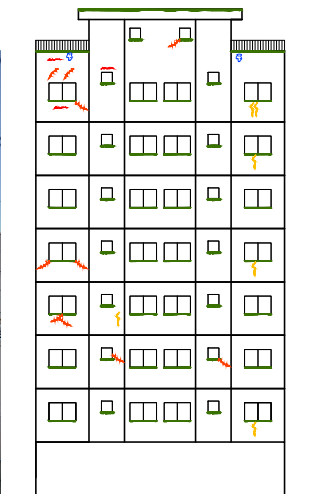
MAPEAMENTO FACHADA NORTE



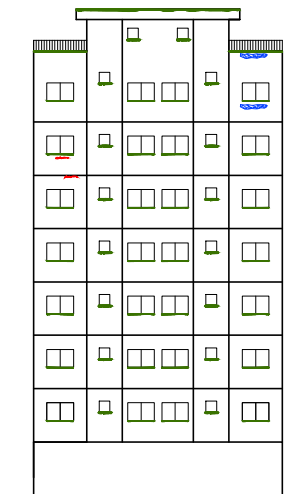
MAPEAMENTO FACHADA SUL



MAPEAMENTO FACHADA LESTE



MAPEAMENTO FACHADA OESTE



LEGENDA DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS

	Descolamento com empolamento		Fissuras inclinadas
	Descolamento em placas		Fissuras mapeadas
	Descolamento com pulverulência		Manchas claras
	Vesículas		Manchas escuras
	Fissuras horizontais		Fantômes
	Fissuras Verticais		Outra:

OBSERVAÇÕES DE VISTORIA

Condições da inspeção: tempo limpo e céu aberto;

Condições do acesso: imagens e registros vistos do entorno;

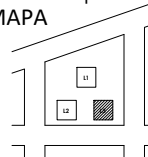
Tipo de inspeção: visual, com auxílio de binóculo;

Dificuldades encontradas: nada a declarar;

Relatos/Intercorrências: fachada Oeste prejudicada devido aos prédios em volta;

Plano de manutenção preventiva: não há;

MAPA

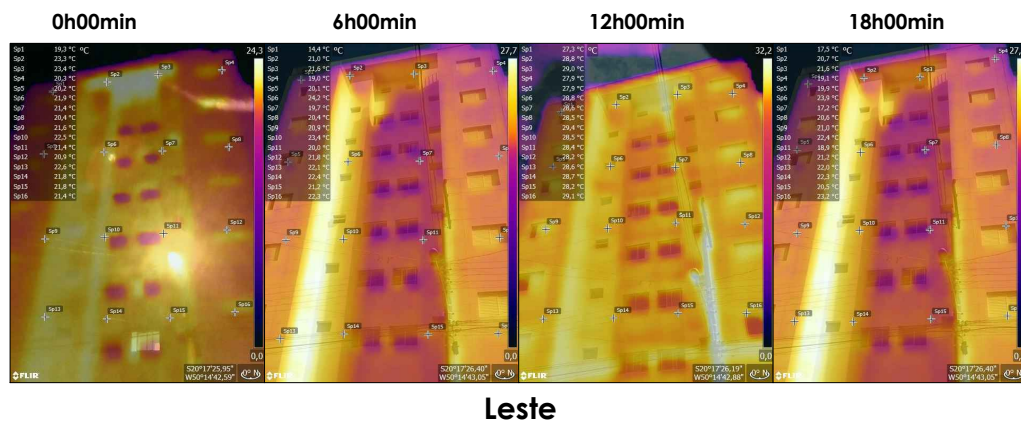
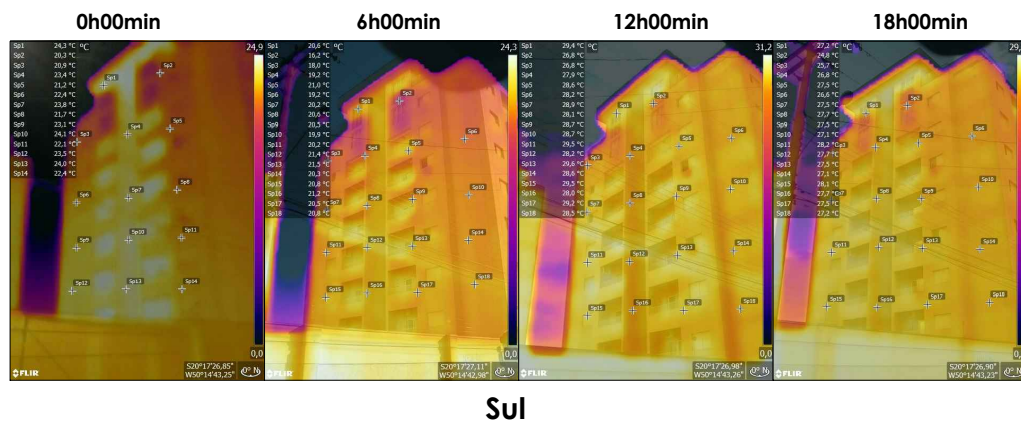
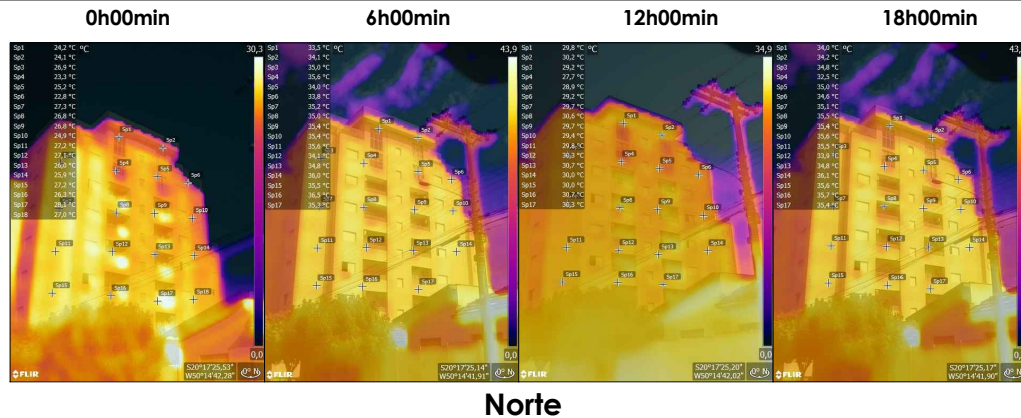


Responsável pela vistoria: Renan Dias

Data da Vistoria: 05/07/2020

FICHA DE INSPEÇÃO

EDIFÍCIO "L3"	8 anos (Ago/2011)	sem intervenção	Térreo + 7 pav.	FERNANDÓPOLIS-SP	02/03
Nome da unidade	Idade da edificação/ término da construção	Data da última intervenção em fachada	Quantidade de pavimentos	Município/Estado	Folha

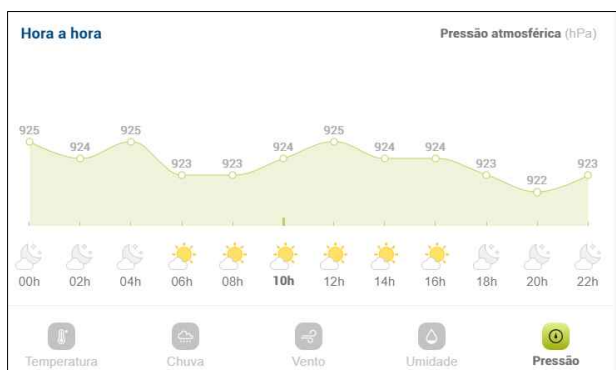
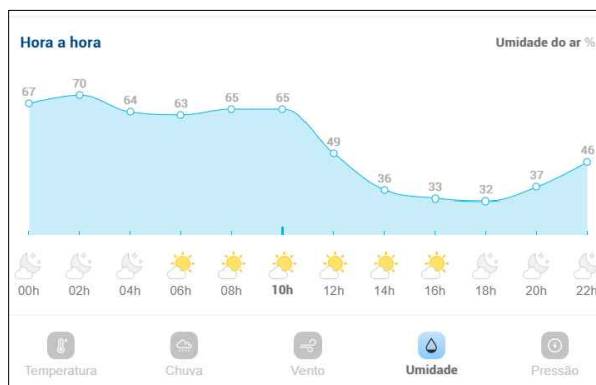
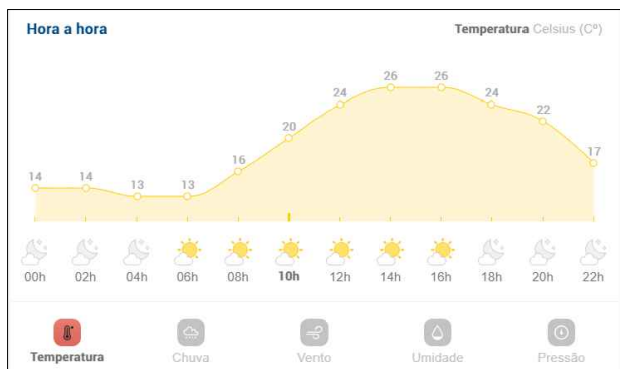


FICHA DE INSPEÇÃO

EDIFÍCIO "L3"	8 anos (Ago/2011)	sem intervenção	Térreo + 7 pav.	FERNANDÓPOLIS-SP	03/03
Nome da unidade	Idade da edificação/ término da construção	Data da última intervenção em fachada	Quantidade de pavimentos	Município/Estado	Folha

Fonte dos gráficos

<https://www.climatempo.com.br/> <acesso em: 05/07/2020 >



RESUMO DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS DA EDIFICAÇÃO "L3"					
MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA	FACHADA				TOTAL
	NORTE	SUL	LESTE	OESTE	
Fissuras	21	15	19	2	57
horizontal	7	10	3	2	22
vertical	2	4	6		12
inclinada	12	1	10		23
mapeada					0
Descolamento	3	4	2	2	11
com empolamento					0
em placas					0
com pulverulência	1	4	2	2	9
vesículas	2				2
Manchas	29	31	47	47	154
claras					0
escuras	29	31	47	47	154
fantômes					0
Outras MP's constatadas	0	0	0	0	0
					0
					0
SUBTOTAIS	53	50	68	51	222

CONTROLE DE TEMPERATURA

DATA-HORA	TEMPERATURA PREDOMINANTE				TEMP. AMB (°C)	UR (%)	SENS. TÉRMICA (°C)	Vento (Dir-Vel km/h)	Pressão Atm. (hPa)
	N (°C)	S (°C)	E (°C)	W (°C)					
05/07 - 0h00min	27	24	22		21	61	21	NE 8	1016
05/07 - 6h00min	36	20	20		21	52	22	ENE 16	1017
05/07 - 12h00min	30	29	28		28	38	28	NNE 21	1016
05/07 - 18h00min	35	27	22		27	33	29	N 11	1014

Fonte: <https://www.climatempo.com.br/> <acesso em: 05/07/2020>

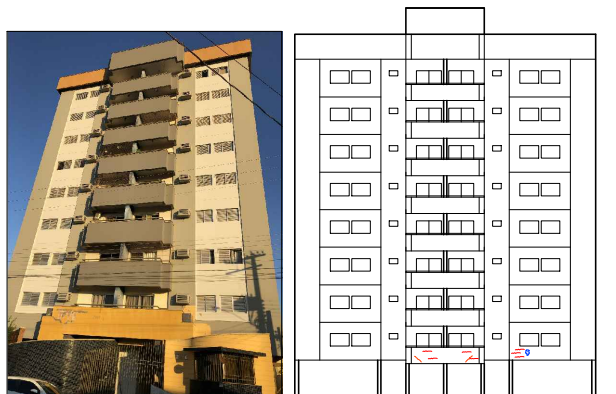
Responsável pela vistoria: Renan Dias

Data da Vistoria: 05/07/2020

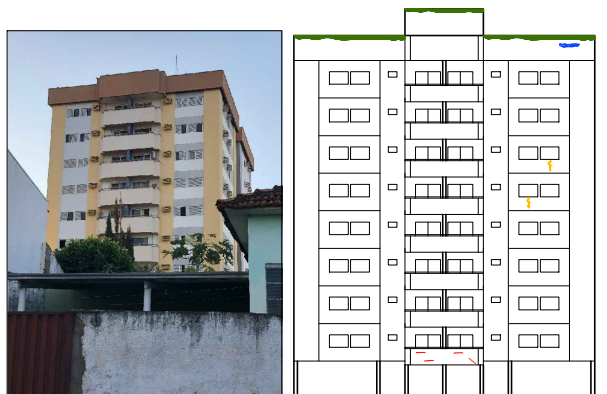
FICHA DE INSPEÇÃO

EDIFÍCIO "M"	18 anos (Out/2001)	anterior a 2011	Térreo + 8 pav.	FERNANDÓPOLIS-SP	01/03
Nome da unidade	Idade da edificação/ término da construção	Data da última intervenção em fachada	Quantidade de pavimentos	Município/Estado	Folha

MAPEAMENTO FACHADA NORTE



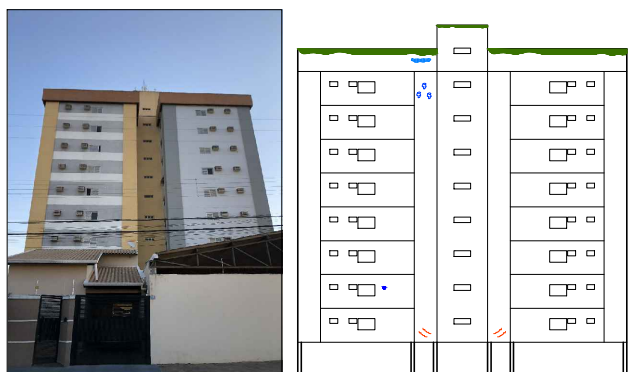
MAPEAMENTO FACHADA SUL



MAPEAMENTO FACHADA LESTE



MAPEAMENTO FACHADA OESTE



LEGENDA DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS

	Descolamento com empolamento		Fissuras inclinadas
	Descolamento em placas		Fissuras mapeadas
	Descolamento com pulverulência		Manchas claras
	Vesículas		Manchas escuras
	Fissuras horizontais		Fantômes
	Fissuras Verticais		Outra:

OBSERVAÇÕES DE VISTORIA

Condições da inspeção: tempo limpo e céu aberto;

Condições do acesso: imagens e registros vistos do entorno;

Tipo de inspeção: visual, com auxílio de binóculo;

Dificuldades encontradas: Inspeção da fachada Sul prejudicada;

Relatos/Intercorrências: Edifício encontra-se em reforma de fachada. Fachada Norte recém pintada, integralmente. Dadas as condições do interno, a inspeção da fachada Sul restou parcialmente prejudicada;

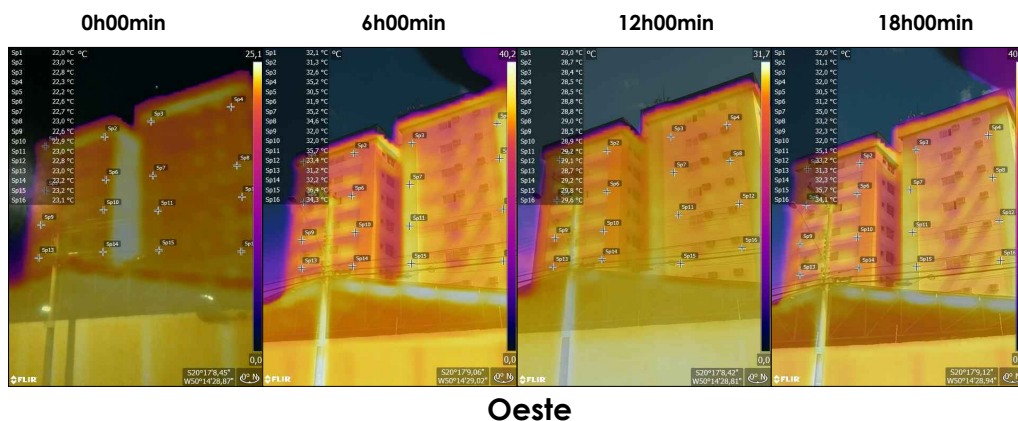
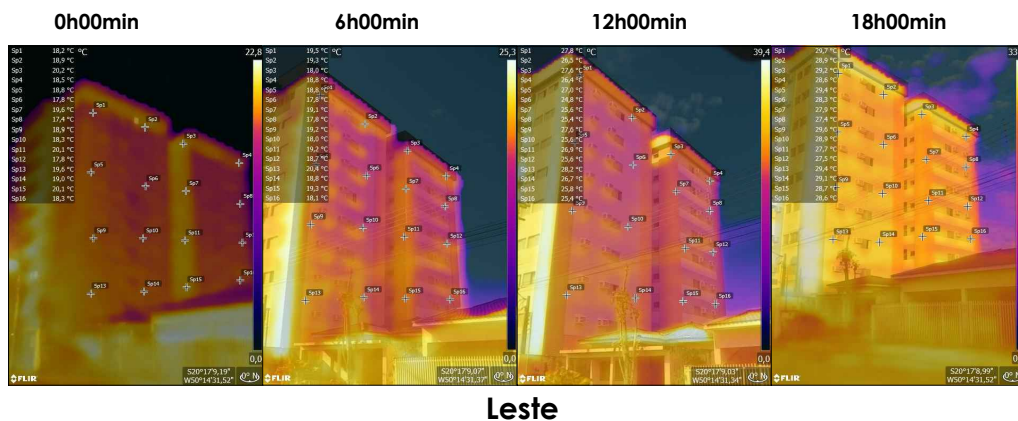
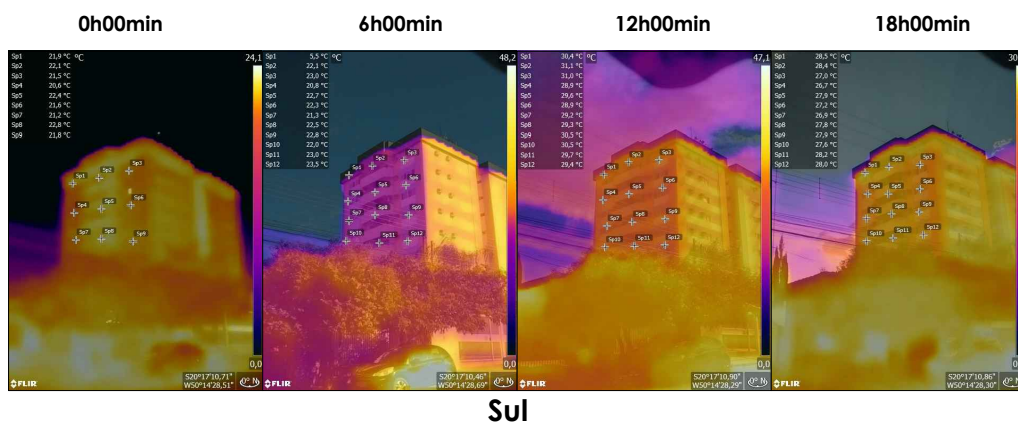
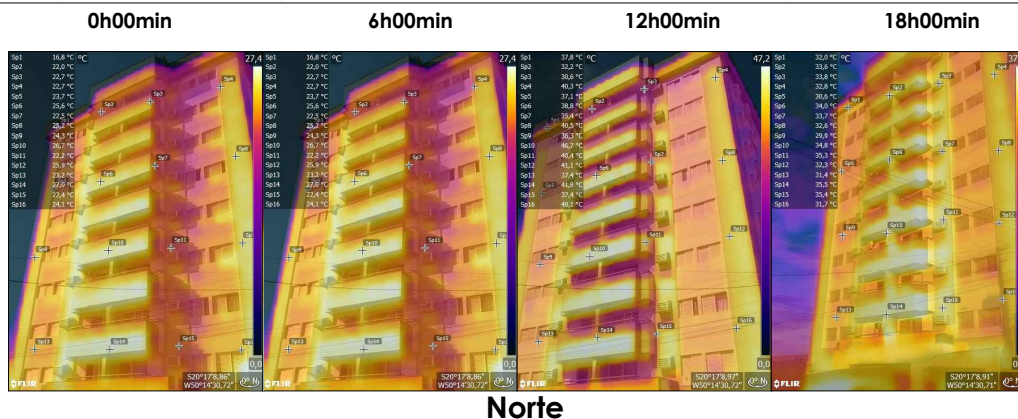
Plano de manutenção preventiva: não fornecido;

Responsável pela vistoria: Renan Dias

Data da Vistoria: 05/07/2020

FICHA DE INSPEÇÃO

EDIFÍCIO “M”	18 anos (Out/2001)	anterior a 2011	Térreo + 8 pav.	FERNANDÓPOLIS-SP	02/03
Nome da unidade	Idade da edificação/ término da construção	Data da última intervenção em fachada	Quantidade de pavimentos	Município/Estado	Folha



Responsável pela vistoria: Renan Dias

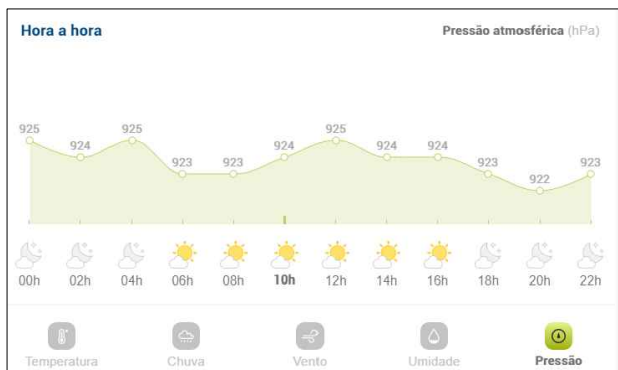
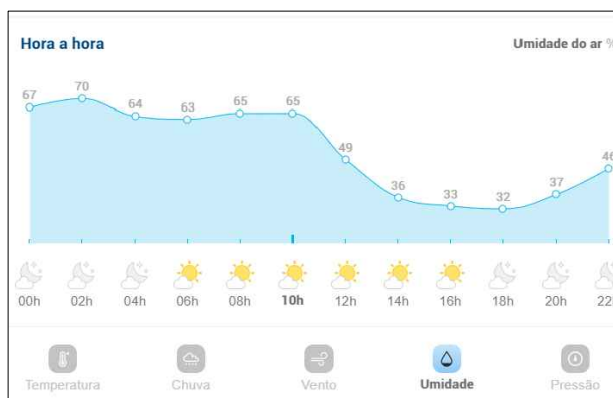
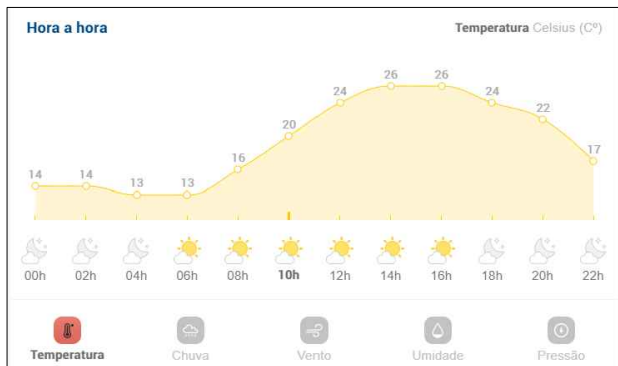
Data da Vistoria: 05/07/2020

FICHA DE INSPEÇÃO

EDIFÍCIO "M"	18 anos (Out/2001)	anterior a 2011	Térreo + 8 pav.	FERNANDÓPOLIS-SP	03/03
Nome da unidade	Idade da edificação/ término da construção	Data da última intervenção em fachada	Quantidade de pavimentos	Município/Estado	Folha

Fonte dos gráficos

<https://www.climatempo.com.br/> <acesso em: 05/07/2020 >



RESUMO DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS DA EDIFICAÇÃO "M"					
MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA	FACHADA				TOTAL
	NORTE	SUL	LESTE	OESTE	
Fissuras	9	6	5	4	24
horizontal	7	3	1		11
vertical		2			2
inclínada	2	1	4	4	11
mapeada					0
Descolamento	1	1	1	5	8
com empolamento					0
em placas				1	1
com pulverulência	1	1		3	5
vesículas			1	1	2
Manchas	0	3	3	3	9
claras					0
escuras		3	3	3	9
fantômes					0
Outras MP's constatadas	0	0	0	0	0
					0
SUBTOTAIIS	10	10	9	12	41

CONTROLE DE TEMPERATURA							
DATA-HORA	TEMPERATURA PREDOMINANTE				TEMP. AMB (°C)	UR (%)	SENS. TÉRMICA (°C)
	N (°C)	S (°C)	E (°C)	W (°C)			
05/07 - 0h00min	20	22	23	19	21	60	21
05/07 - 6h00min	22	23	32	20	23	50	23
05/07 - 12h00min	40	30	29	27	28	37	28
05/07 - 18h00min	32	28	28	32	27	33	29
							Vento (Dir-Vel km/h)
							Pressão Atm. (hPa)

Fonte: <https://www.climatempo.com.br/> <acesso em: 05/07/2020>

Responsável pela vistoria: Renan Dias

Data da Vistoria: 05/07/2020

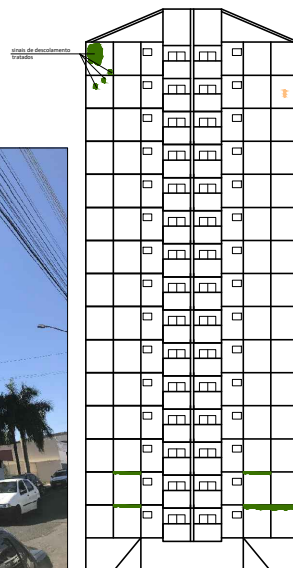
FICHA DE INSPEÇÃO

EDIFÍCIO "N"	25 anos (Jan/1995)	Nov/2019	Térreo + 15 pav.	FERNANDÓPOLIS-SP	01/03
Nome da unidade	Idade da edificação/ término da construção	Data da última intervenção em fachada	Quantidade de pavimentos	Município/Estado	Folha

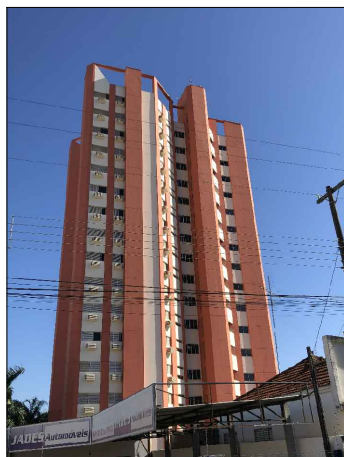
MAPEAMENTO FACHADA NORTE



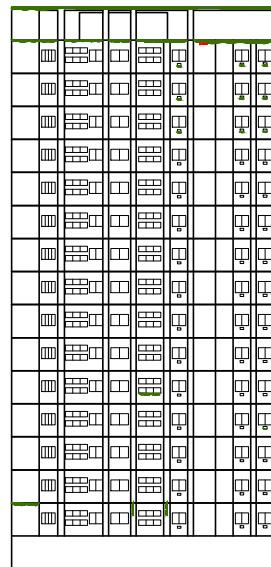
MAPEAMENTO FACHADA SUL



MAPEAMENTO FACHADA LESTE



MAPEAMENTO FACHADA OESTE



LEGENDA DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS

	Descolamento com empolamento		Fissuras inclinadas
	Descolamento em placas		Fissuras mapeadas
	Descolamento com pulverulência		Manchas claras
	Vesículas		Manchas escuras
	Fissuras horizontais		Fantômes
	Fissuras Verticais		Outra:

OBSERVAÇÕES DE VISTORIA

Condições da inspeção: tempo limpo e céu aberto;

Condições do acesso: imagens e registros vistos do entorno;

Tipo de inspeção: visual, com auxílio de binóculo;

Dificuldades encontradas: nada a declarar;

Relatos/Intercorrências: sem intercorrência;

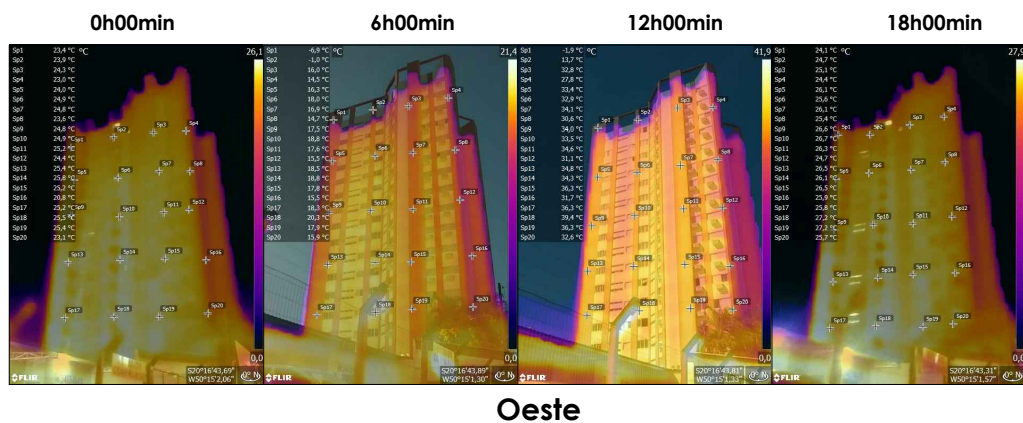
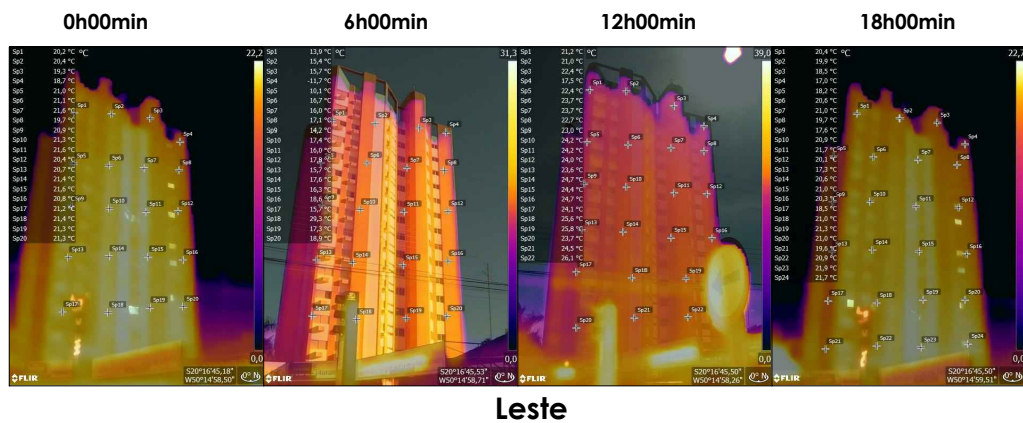
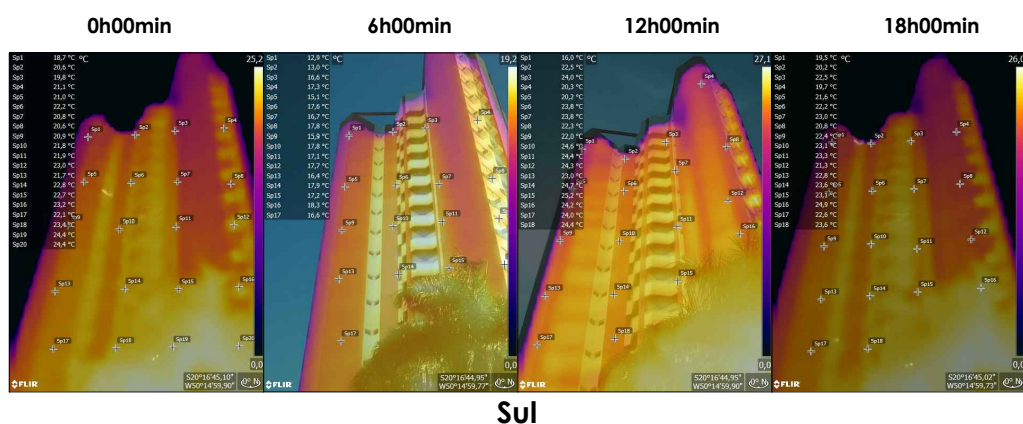
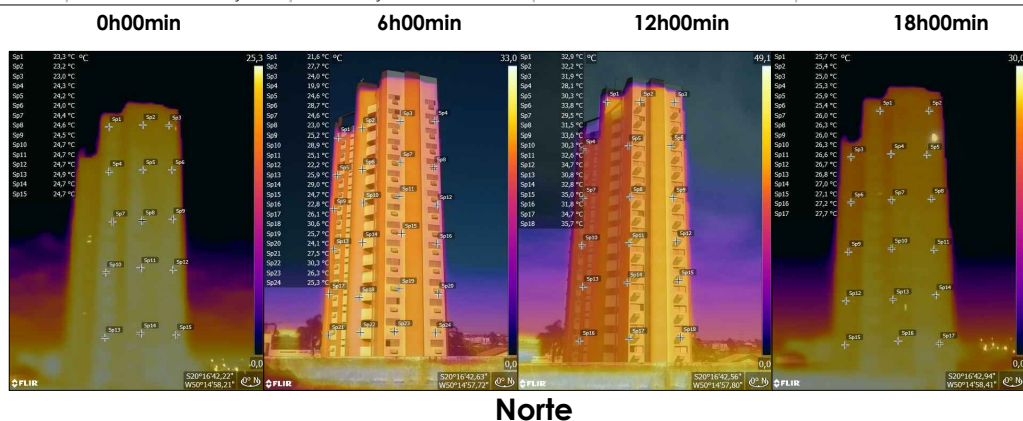
Plano de manutenção preventiva: não há;

Responsável pela vistoria: Renan Dias

Data da Vistoria: 11/07/2020

FICHA DE INSPEÇÃO

EDIFÍCIO "N"	25 anos (Jan/1995)	Nov/2019	Térreo + 15 pav.	FERNANDÓPOLIS-SP	02/03
Nome da unidade	Idade da edificação/ término da construção	Data da última intervenção em fachada	Quantidade de pavimentos	Município/Estado	Folha



Responsável pela vistoria: Renan Cesar de Oliveira Dias

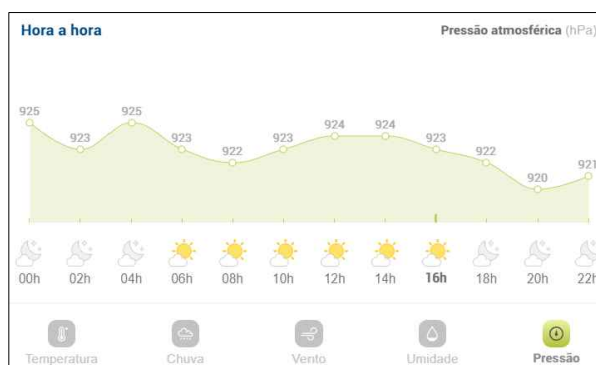
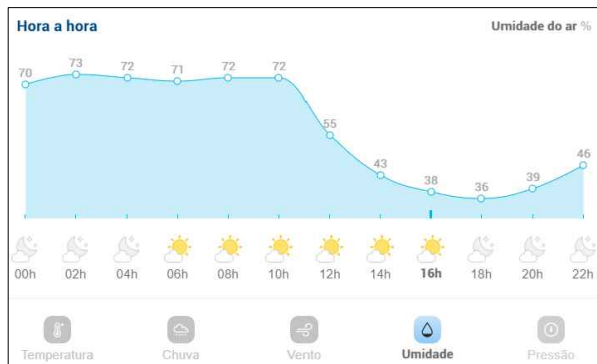
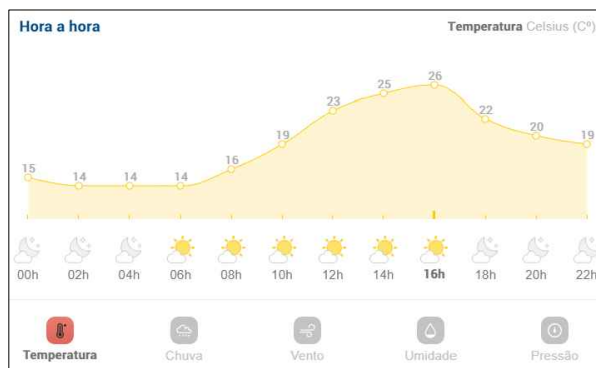
Data da Vistoria: 11/07/2020

FICHA DE INSPEÇÃO

EDIFÍCIO "N"	25 anos (Jan/1995)	Nov/2019	Térreo + 15 pav.	FERNANDÓPOLIS-SP	03/03
Nome da unidade	Idade da edificação/ término da construção	Data da última intervenção em fachada	Quantidade de pavimentos	Município/Estado	Folha

Fonte dos gráficos

<https://www.climatempo.com.br/> <acesso em: 11/07/2020 >



RESUMO DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS DA EDIFICAÇÃO "N"					
MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA	FACHADA				TOTAL
	NORTE	SUL	LESTE	OESTE	
Fissuras	5	0	17	1	23
horizontal	4		6	1	11
vertical			8		8
inclínada					0
mapeada	1		3		4
Descolamento	1	0	3	0	4
com empolamento			1		1
em placas			1		1
com pulverulência	1		1		2
vesículas					0
Manchas	25	9	9	20	63
claras	2	1			3
escuras	23	8	9	20	60
fantômes					0
Outras MP's constatadas	0	0	0	0	0
					0
SUBTOTAIS	31	9	29	21	90

CONTROLE DE TEMPERATURA									
DATA-HORA	TEMPERATURA PREDOMINANTE				TEMP. AMB (°C)	UR (%)	SENS. TÉRMICA (°C)	Vento (Dir-Vel km/h)	Pressão Atm. (hPa)
	N (°C)	S (°C)	E (°C)	W (°C)					
11/07 - 0h00min	24	24	21	25	20	59	22	ENE 5	1016
11/07 - 6h00min	25	17	18	18	18	62	18	NE 13	1017
11/07 - 12h00min	32	24	24	34	28	34	28	N 18	1015
11/07 - 18h00min	26	23	20	26	24	44	24	NNE 6	1013

Fonte: <https://www.climatempo.com.br/> <acesso em: 11/07/2020>

Responsável pela vistoria: Renan Cesar de Oliveira Dias

Data da Vistoria: 11/07/2020

FICHA DE INSPEÇÃO

EDIFÍCIO "O"	5 anos (Out/2014)	sem intervenção	Térreo + 20 pav.	FERNANDÓPOLIS-SP	01/03
Nome da unidade	Idade da edificação/ término da construção	Data da última intervenção em fachada	Quantidade de pavimentos	Município/Estado	Folha

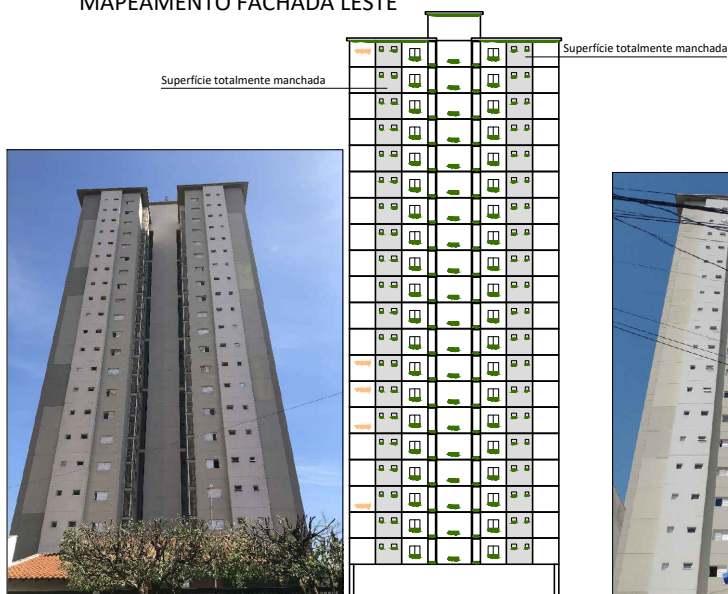
MAPEAMENTO FACHADA NORTE



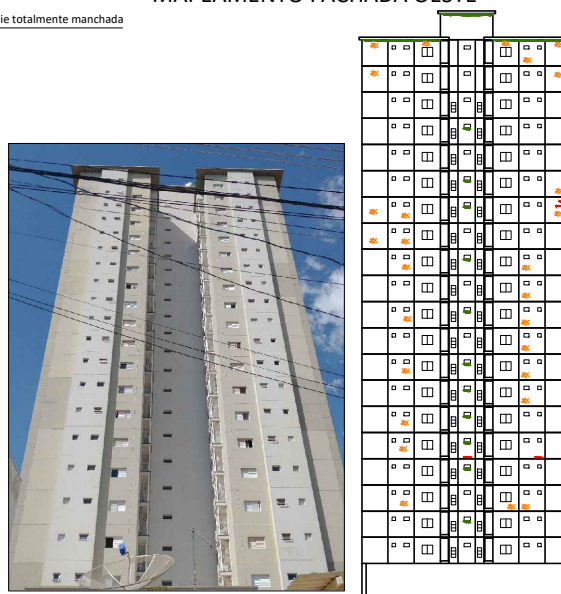
MAPEAMENTO FACHADA SUL



MAPEAMENTO FACHADA LESTE



MAPEAMENTO FACHADA OESTE



LEGENDA DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS

	Descolamento com empolamento		Fissuras inclinadas
	Descolamento em placas		Fissuras mapeadas
	Descolamento com pulverulência		Manchas claras
	Vesículas		Manchas escuras
	Fissuras horizontais		Fantômes
	Fissuras Verticais		Outra:

OBSERVAÇÕES DE VISTORIA

Condições da inspeção: tempo limpo e céu aberto;

Condições do acesso: imagens e registros vistos do entorno;

Tipo de inspeção: visual, com auxílio de binóculo;

Dificuldades encontradas: Dadas as condições do entorno, a inspeção da fachada Sul restou prejudicada;

Relatos/Intercorrências: sem intercorrência;

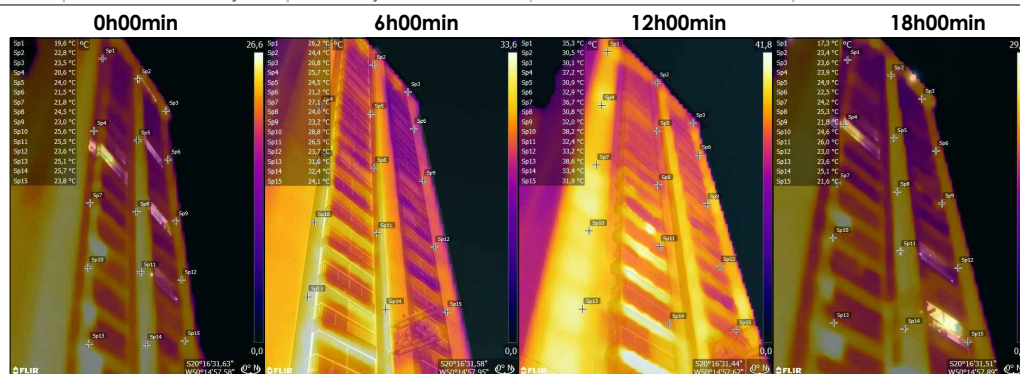
Plano de manutenção preventiva: não há;

Responsável pela vistoria: Renan Dias

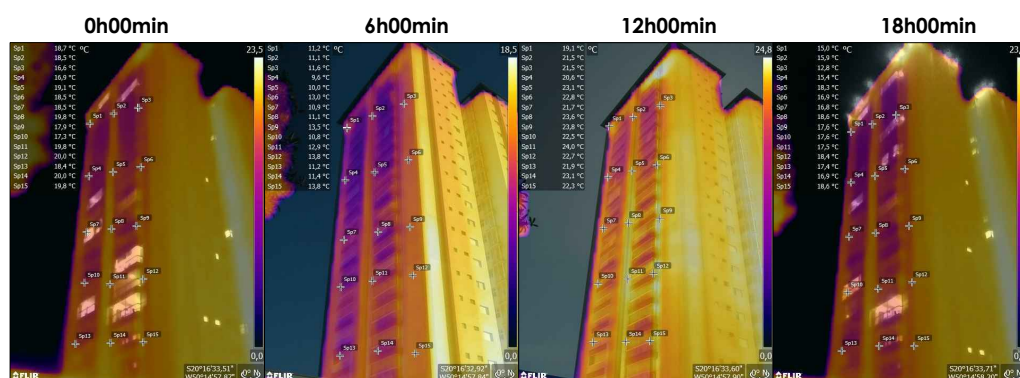
Data da Vistoria: 11/07/2020

FICHA DE INSPEÇÃO

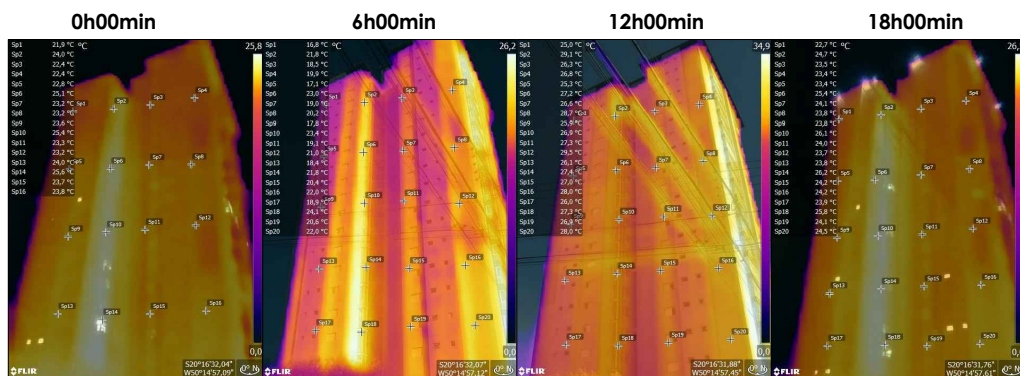
EDIFÍCIO "O"	4 anos (Jul/2016)	sem intervenção	Térreo + 20 pav.	FERNANDÓPOLIS-SP	02/03
Nome da unidade	Idade da edificação/ término da construção	Data da última intervenção em fachada	Quantidade de pavimentos	Município/Estado	Folha



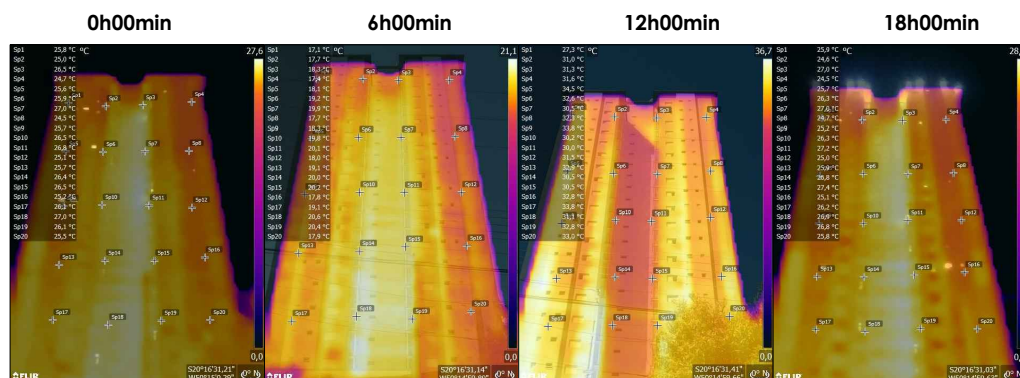
Norte



Sul



Leste



Oeste

Responsável pela vistoria: Renan Cesar de Oliveira Dias

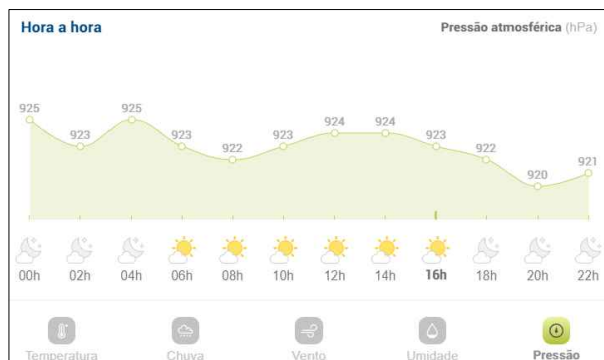
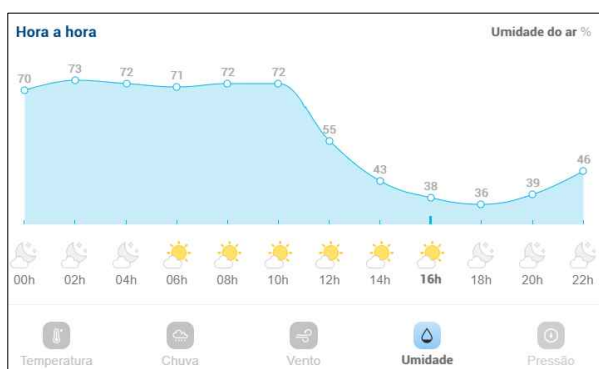
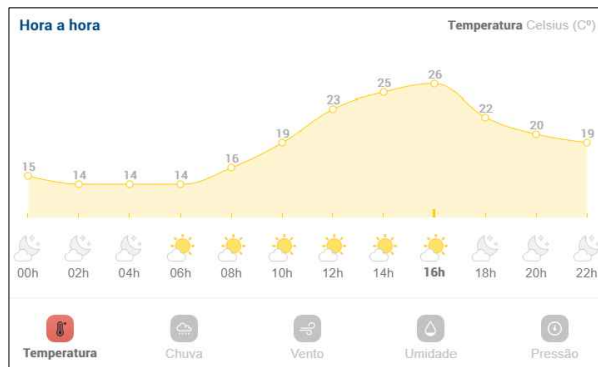
Data da Vistoria: 11/07/2020

FICHA DE INSPEÇÃO

EDIFÍCIO "O"	4 anos (Jul/2016)	sem intervenção	Térreo + 20 pav.	FERNANDÓPOLIS-SP	03/03
Nome da unidade	Idade da edificação/ término da construção	Data da última intervenção em fachada	Quantidade de pavimentos	Município/Estado	Folha

Fonte dos gráficos

<https://www.climatempo.com.br/> <acesso em: 11/07/2020 >



RESUMO DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS DA EDIFICAÇÃO "O"					
MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA	FACHADA				TOTAL
	NORTE	SUL	LESTE	OESTE	
Fissuras	46	5	0	31	82
horizontal		5		4	9
vertical	5				5
inclínada					0
mapeada	41			27	68
Descolamento	0	0	0	0	0
com empolamento					0
em placas					0
com pulverulência					0
vesículas					0
Manchas	17	1	268	14	300
claras	7		5		12
escuras	10	1	263	14	288
fantômes					0
Outras MP's constatadas	0	0	0	0	0
					0
					0
SUBTOTAIS	63	6	268	45	382

CONTROLE DE TEMPERATURA

DATA-HORA	TEMPERATURA PREDOMINANTE				TEMP. AMB (°C)	UR (%)	SENS. TÉRMICA (°C)	Vento (Dir-Vel km/h)	Pressão Atm. (hPa)
	N (°C)	S (°C)	E (°C)	W (°C)					
11/07 - 0h00min	23	20	23	25	20	59	22	ENE 5	1016
11/07 - 6h00min	27	11	22	20	18	62	18	NE 13	1017
11/07 - 12h00min	33	22	27	33	28	34	28	N 18	1015
11/07 - 18h00min	23	17	24	27	24	44	24	NNE 6	1013

Fonte: <https://www.climatempo.com.br/> <acesso em: 11/07/2020>

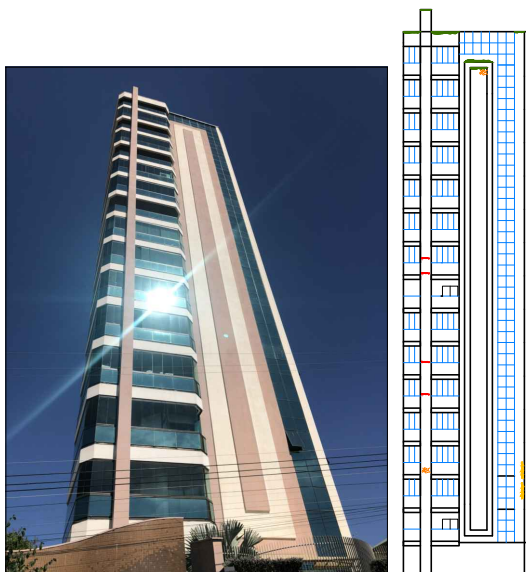
Responsável pela vistoria: Renan Cesar de Oliveira Dias

Data da Vistoria: 11/07/2020

FICHA DE INSPEÇÃO

EDIFÍCIO "P"	18 anos (2002)	Há aprox 3 anos	Térreo + 15 pav.	FERNANDÓPOLIS-SP	01/03
Nome da unidade	Idade da edificação/ término da construção	Data da última intervenção em fachada	Quantidade de pavimentos	Município/Estado	Folha

MAPEAMENTO FACHADA NORTE



MAPEAMENTO FACHADA SUL



MAPEAMENTO FACHADA LESTE



MAPEAMENTO FACHADA OESTE



LEGENDA DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS

	Descolamento com empolamento		Fissuras inclinadas
	Descolamento em placas		Fissuras mapeadas
	Descolamento com pulverulência		Manchas claras
	Vesículas		Manchas escuras
	Fissuras horizontais		Fantômes
	Fissuras Verticais		Outra:

OBSERVAÇÕES DE VISTORIA

Condições da inspeção: tempo limpo e céu aberto;

Condições do acesso: imagens e registros vistos do entorno;

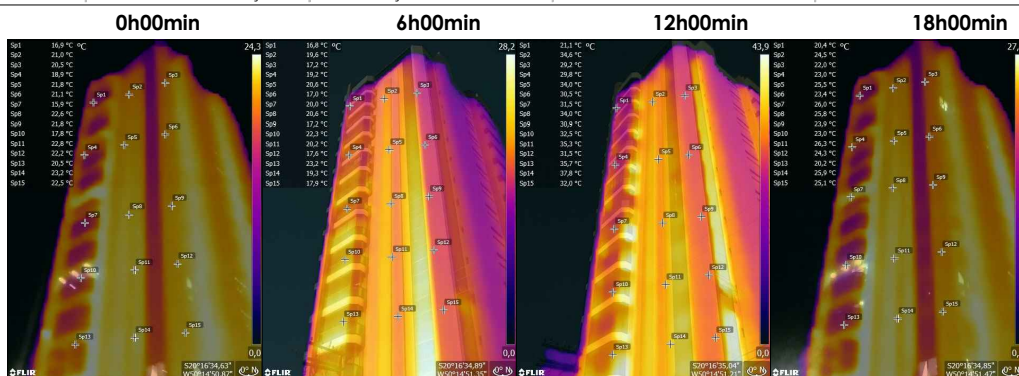
Tipo de inspeção: visual, com auxílio de binóculo;

Dificuldades encontradas: Dadas as condições do entorno, a inspeção da fachada Sul restou parcialmente prejudicada;

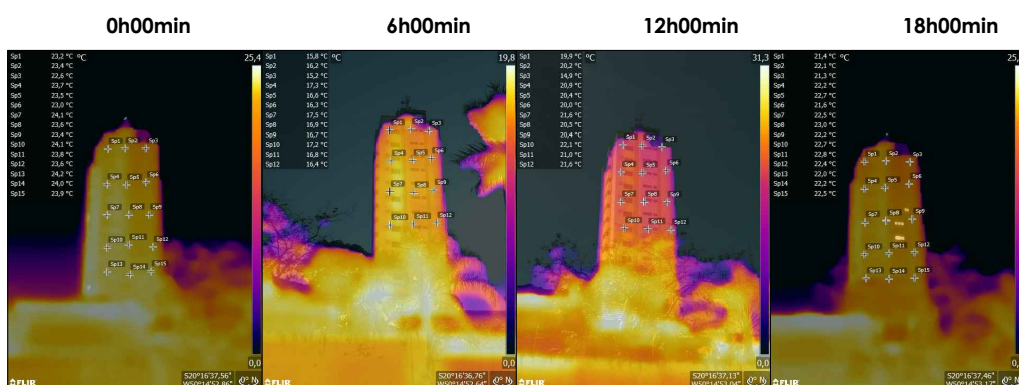
Relatos/Intercorrências: sem intercorrência;

FICHA DE INSPEÇÃO

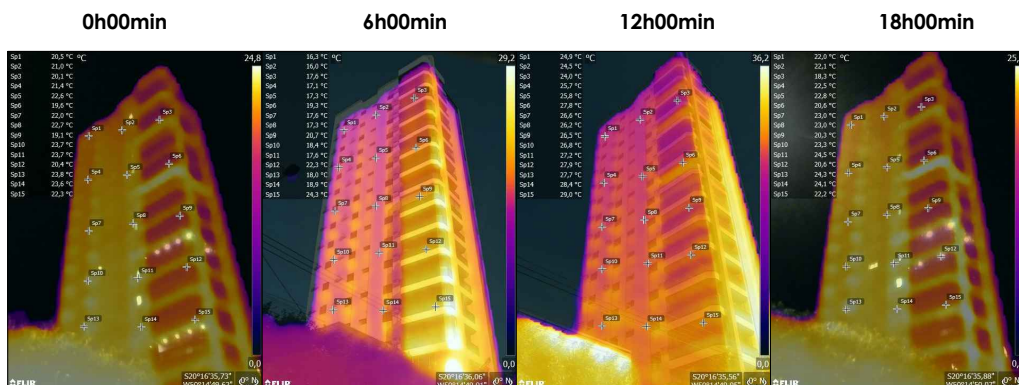
EDIFÍCIO “P”	18 anos (2002)	Há aprox 3 anos	Térreo + 15 pav.	FERNANDÓPOLIS-SP	02/03
Nome da unidade	Idade da edificação/ término da construção	Data da última intervenção em fachada	Quantidade de pavimentos	Município/Estado	Folha



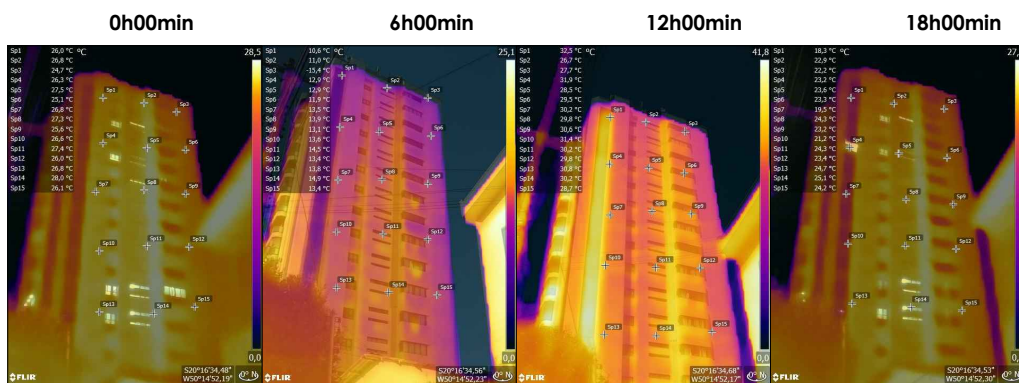
Norte



Sul



Leste



Oeste

Responsável pela vistoria: Renan Cesar de Oliveira Dias

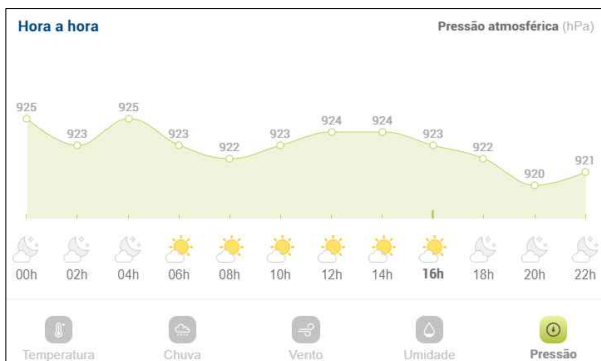
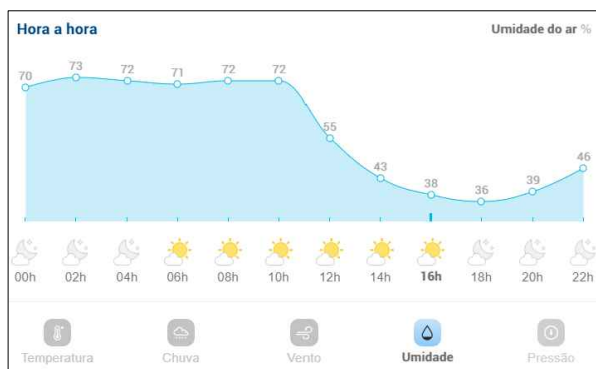
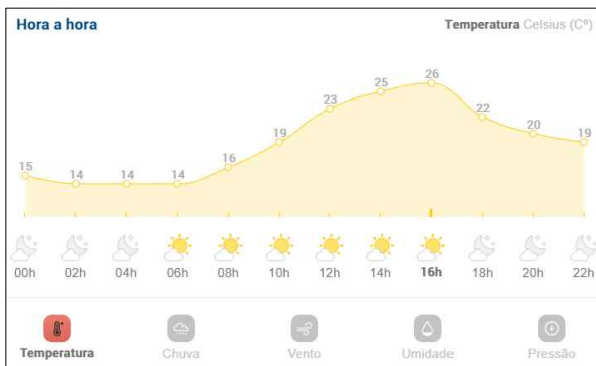
Data da Vistoria: 11/07/2020

FICHA DE INSPEÇÃO

EDIFÍCIO "P"	18 anos (2002)	Há aprox 3 anos	Térreo + 15 pav.	FERNANDÓPOLIS-SP	03/03
Nome da unidade	Idade da edificação/ término da construção	Data da última intervenção em fachada	Quantidade de pavimentos	Município/Estado	Folha

Fonte dos gráficos

<https://www.climatempo.com.br/> <acesso em: 11/07/2020 >



RESUMO DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS DA EDIFICAÇÃO "P"					
MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA	FACHADA				TOTAL
	NORTE	SUL	LESTE	OESTE	
Fissuras	8	0	1	6	15
horizontal	4		1		5
vertical	2				2
inclínada					0
mapeada	2			6	8
Descolamento	0	1	0	0	1
com empolamento					0
em placas		1			1
com pulverulência					0
vesículas					0
Manchas	6	20	86	4	116
claras					0
escuras	6	20	86	4	116
fantômes					0
Outras MP's constatadas	0	0	0	0	0
					0
					0
SUBTOTAIS	14	21	87	10	132

CONTROLE DE TEMPERATURA									
DATA-HORA	TEMPERATURA PREDOMINANTE				TEMP. AMB (°C)	UR (%)	SENS. TÉRMICA (°C)	Vento (Dir-Vel km/h)	Pressão Atm. (hPa)
	N (°C)	S (°C)	E (°C)	W (°C)					
11/07 - 0h00min	22	23	22	27	20	59	22	ENE 5	1016
11/07 - 6h00min	20	17	20	14	18	62	18	NE 13	1017
11/07 - 12h00min	32	21	27	32	28	32	28	NNO 21	1014
11/07 - 18h00min	25	22	24	25	24	44	24	NNE 6	1013

Fonte: <https://www.climatempo.com.br/> <acesso em: 11/07/2020>

Responsável pela vistoria: Renan Cesar de Oliveira Dias

Data da Vistoria: 11/07/2020

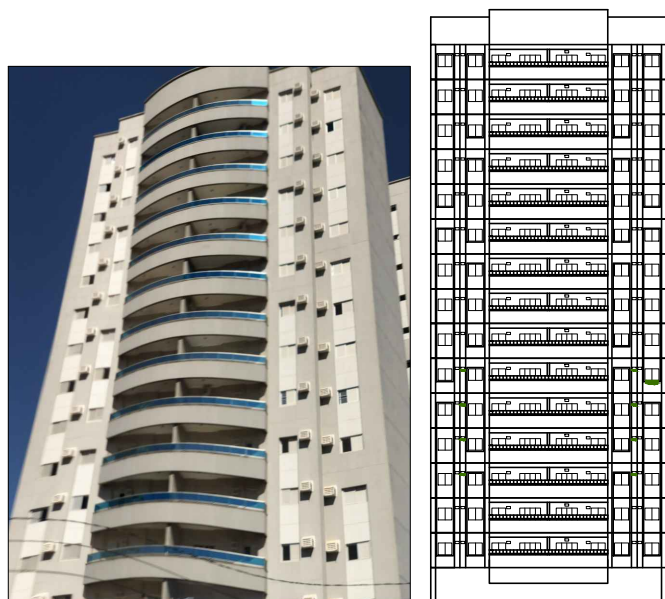
FICHA DE INSPEÇÃO

EDIFÍCIO "Q"	12 anos (Jul/2008)	Há aprox. 3 anos	Térreo + 15 pav.	FERNANDÓPOLIS-SP	01/03
Nome da unidade	Idade da edificação/ término da construção	Data da última intervenção em fachada	Quantidade de pavimentos	Município/Estado	Folha

MAPEAMENTO FACHADA NORTE



MAPEAMENTO FACHADA SUL



MAPEAMENTO FACHADA LESTE



MAPEAMENTO FACHADA OESTE



LEGENDA DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS

	Descolamento com empolamento		Fissuras inclinadas
	Descolamento em placas		Fissuras mapeadas
	Descolamento com pulverulência		Manchas claras
	Vesículas		Manchas escuras
	Fissuras horizontais		Fantômes
	Fissuras Verticais		Outra:

OBSERVAÇÕES DE VISTORIA

Condições da inspeção: tempo limpo e céu aberto;

Condições do acesso: imagens e registros vistos do entorno;

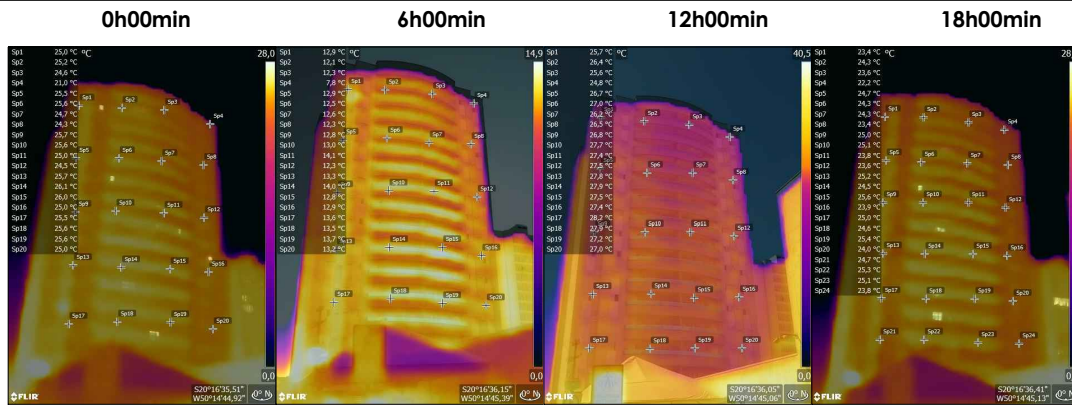
Tipo de inspeção: visual, com auxílio de binóculo;

Dificuldades encontradas: nada a declarar;

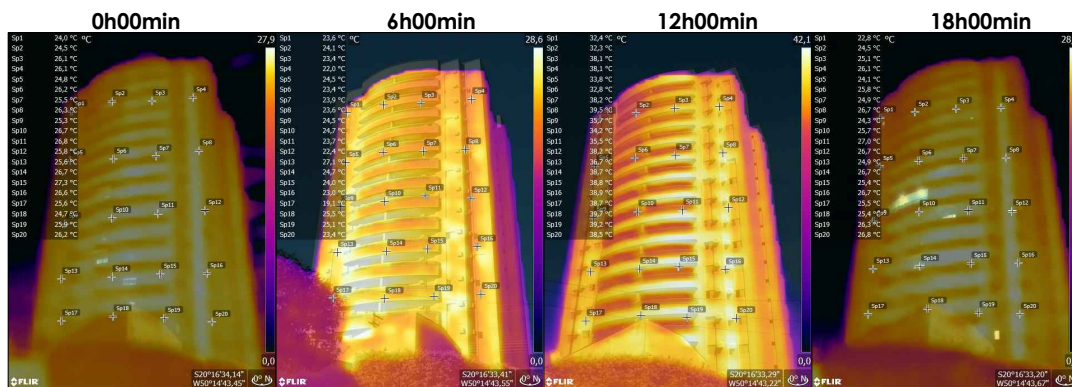
Relatos/Intercorrências: sem intercorrência;

FICHA DE INSPEÇÃO

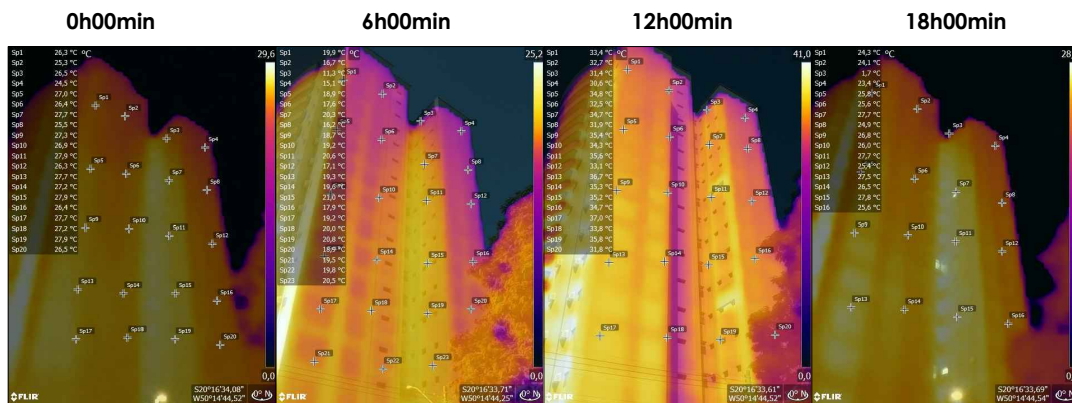
EDIFÍCIO "Q"	12 anos (Jul/2008)	Há 2,5 anos atrás	Térreo + 15 pav.	FERNANDÓPOLIS-SP	02/03
Nome da unidade	Idade da edificação/ término da construção	Data da última intervenção em fachada	Quantidade de pavimentos	Município/Estado	Folha



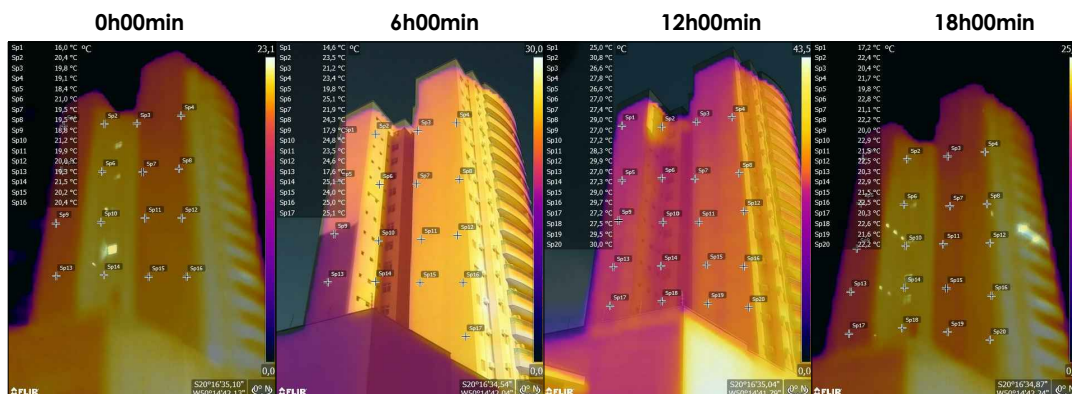
Norte



Sul



Leste



Oeste

Responsável pela vistoria: Renan Cesar de Oliveira Dias

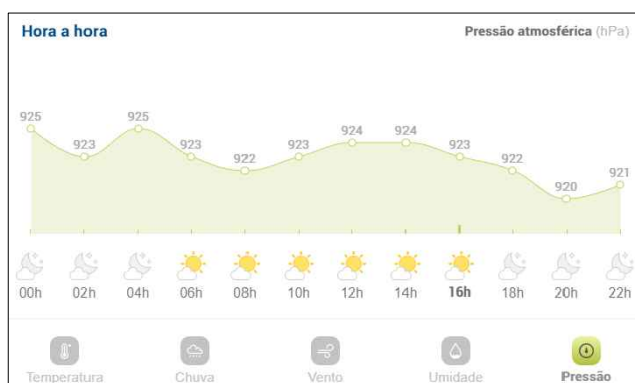
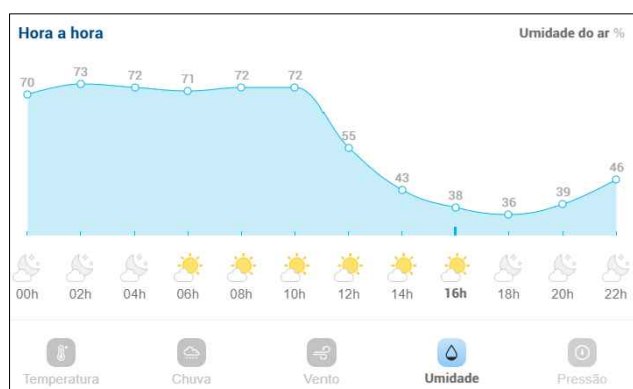
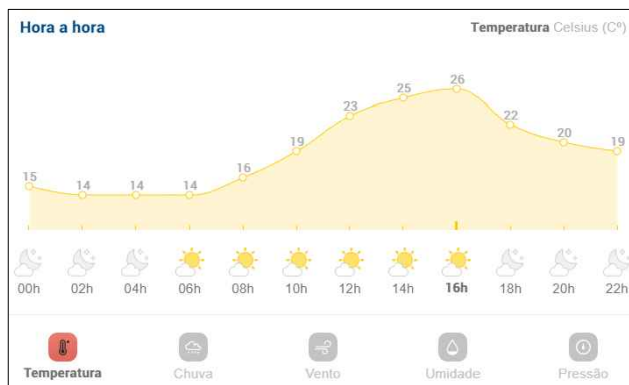
Data da Vistoria: 11/07/2020

FICHA DE INSPEÇÃO

EDIFÍCIO "Q"	12 anos (Jul/2008)	Há 2,5 anos atrás	Térreo + 15 pav.	FERNANDÓPOLIS-SP	03/03
Nome da unidade	Idade da edificação/ término da construção	Data da última intervenção em fachada	Quantidade de pavimentos	Município/Estado	Folha

Fonte dos gráficos

<https://www.climatempo.com.br/> <acesso em: 11/07/2020 >



RESUMO DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS DA EDIFICAÇÃO "Q"					
MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA	FACHADA				TOTAL
	NORTE	SUL	LESTE	OESTE	
Fissuras	4	0	1	4	9
horizontal			1		1
vertical					0
inclinada					0
mapeada	4			4	8
Descolamento	0	0	0	1	1
com empolamento				1	1
em placas					0
com pulverulência					0
vesículas					0
Manchas	14	9	3	2	28
claras					0
escuras	14	9	3	2	28
fantômas					0
Outras MP's constatadas	0	0	0	0	0
					0
SUBTOTAIS	18	9	4	7	38

CONTROLE DE TEMPERATURA

DATA-HORA	TEMPERATURA PREDOMINANTE				TEMP. AMB (°C)	UR (%)	SENS. TÉRMICA (°C)	Vento (Dir-Vel km/h)	Pressão Atm. (hPa)
	N (°C)	S (°C)	E (°C)	W (°C)					
11/07 - 0h00min	25	25	27	20	20	59	22	ENE 5	1016
11/07 - 6h00min	14	23	19	24	18	62	18	NE 13	1017
11/07 - 12h00min	28	38	37	29	28	33	28	NNO 21	1014
11/07 - 18h00min	25	27	27	22	24	44	24	NNE 6	1013

Fonte: <https://www.climatempo.com.br/> <acesso em: 11/07/2020>