

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA**

**LEANDRO OLIVEIRA DOS ANJOS**

**IDENTIFICAÇÃO DAS PRINCIPAIS PATOLOGIAS DE FACHADAS EM EDIFÍCIOS  
NO MUNICÍPIO DE ALEGRETE/RS**

**Alegrete  
2016**

**LEANDRO OLIVEIRA DOS ANJOS**

**IDENTIFICAÇÃO DAS PRINCIPAIS PATOLOGIAS DE FACHADAS EM EDIFÍCIOS  
NO MUNICÍPIO DE ALEGRETE/RS**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao Curso de Engenharia Civil  
da Universidade Federal do Pampa, como  
requisito parcial para obtenção do Título  
de Bacharel em Engenharia Civil.

Orientador: Aldo Leonel Temp

**Alegrete  
2016**

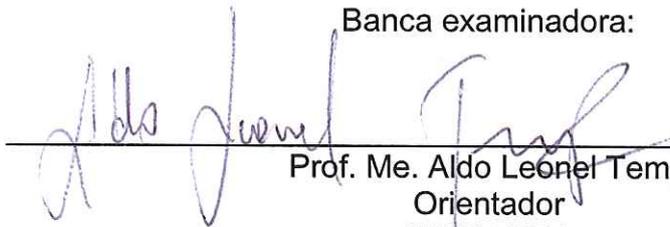
**LEANDRO OLIVEIRA DOS ANJOS**

**IDENTIFICAÇÃO DAS PRINCIPAIS PATOLOGIAS DE FACHADAS EM EDIFÍCIOS  
NO MUNICÍPIO DE ALEGRETE/RS**

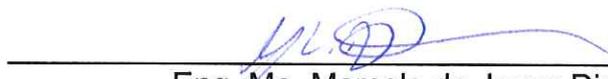
Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao Curso de Engenharia Civil  
da Universidade Federal do Pampa, como  
requisito parcial para obtenção do Título  
de Bacharel em Engenharia Civil.

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em: 24 de Junho de 2016.

Banca examinadora:

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Me. Aldo Leonel Temp  
Orientador  
UNIPAMPA

  
\_\_\_\_\_  
Profª Me. Simone Dornelles Venquiaruto  
UNIPAMPA

  
\_\_\_\_\_  
Eng. Me. Marcelo de Jesus Dias de Oliveira  
UNIPAMPA

## **AGRADECIMENTO**

Inicialmente, gostaria de expressar a grande alegria que sinto em concluir este trabalho, sabendo que, não apenas para a realização deste, mas sim durante todo o período da graduação, tive o apoio de pessoas incríveis ao meu lado, me incentivando e apoiando nos momentos fáceis e difíceis, fazendo com que eu nunca desistisse de lutar pelos meus objetivos. Deixo aqui, meus sinceros agradecimentos a todos que fizeram parte desta etapa, especialmente:

Ao meu Professor Orientador Aldo Leonel Temp, pela orientação, dedicação, e ajuda durante o período de realização deste trabalho!

Aos meus pais, Noemi e Valquimar (in memoriam), pelo amor e dedicação, pelo esforço e confiança, e pelo simples fato de estarem ao meu lado (enquanto possível) apoiando e incentivando a seguir em frente, mesmo que na dor ausência de quem amamos. Agradeço especialmente à minha mãe, por exercer papel, de mãe, pai, amiga e confidente sem nunca deixar se abater pelos tropeços e momentos difíceis que juntos passamos!

Aos meus irmãos Martha e Matheus, pelo apoio e confiança, os quais, mesmo que distantes e com poucas palavras, transmitiam o sentimento de amparo familiar que eu precisava!

Aos meus melhores amigos, Carliana, Eduarda e Fillipe, por estarem presentes em todos os momentos desta caminhada. Pela compreensão, paciência e apoio. Por acreditarem em mim, até mesmo quando eu desacreditava. Pela sinceridade e pelo companheirismo. Por fim, por fazerem parte dessa história, a qual concluímos recém o primeiro capítulo!

Aos meus amigos, aqueles que estiveram sempre ao meu lado, nas madrugadas de estudos, nos dias felizes ou de depressão pós-provas, nos momentos de angústia ou de felicidade, ou até mesmo nos encontros diários do apartamento 202, que tornavam os meus dias mais leves, felizes e agradáveis!

Por fim, e o mais importante, a Deus, por estar sempre comigo, permitindo que eu chegasse ao fim desta jornada com saúde, amigos e família ao meu lado!

## RESUMO

Os revestimentos de fachadas dos edifícios, além de exercerem a função de proteger e atribuir maior durabilidade à edificação, ainda contribuem para a valorização do imóvel no que se refere ao aspecto visual como um todo. Uma fachada danificada, além de desvalorizar o imóvel indica que esta apresenta falhas construtivas bem como falta de controle e manutenção dos materiais. Inserido neste contexto, o presente trabalho, apresenta primeiramente, um estudo das principais manifestações patológicas existentes em fachadas de edifícios, seguido de um estudo de caso em um conjunto habitacional na cidade de Alegrete/RS composto por 12 edificações multifamiliares de padrão médio/baixo de acabamento. O presente estudo teve por finalidade, apresentar por meio de fichas de identificação de danos e mapas de incidência de danos, as principais patologias encontradas por meio de registros fotográficos, bem como as principais áreas afetadas pela existência de patologias em cada fachada de cada edifício. Seguido desta análise, foi feito um levantamento quantitativo, das anomalias encontradas com a finalidade de auxiliar no estudo comparativo sobre o nível de degradação das fachadas destas edificações. Por fim, após o estudo e análise das fachadas, constatou-se que as patologias existentes nos 12 blocos eram sempre as mesmas (fissuras, mofo/bolor, vesículas, eflorescências e corrosão das armaduras), em alguns blocos a presença destas eram mais intensas e em outros nem tanto. Verificou-se também que as fachadas leste e sul bem como as lajes de cobertura, foram os locais com maior incidência de manifestações patológicas. Constatou-se, por fim, uma diminuição do número de patologias nos blocos mais ao norte comparado aos blocos mais ao sul, fator este, que se deve possivelmente a uma diferença de idade entre edificações.

Palavras-Chave: Patologias, Fachada, Edificações, Manifestações

## **ABSTRACT**

The façade coatings of buildings, in addition to performing the function of protecting and give more durability to the building, also contribute to the property's value as regards the visual aspect as a whole. A damaged façade, in addition to devalue the property indicates that this presents constructive failures as well as lack of control and maintenance of the equipment. Within this context, this paper presents first, a study of the major existing pathological manifestations on the facades of buildings, followed by a case study in a housing estate in the city of Alegrete / RS consists of 12 multi-family buildings of standard medium / low finishing. This study aimed to present through damage identification cards and maps of incidence of damage, the main pathologies found through photographic records, as well as the main areas affected by the existence of pathologies in each façade of each building. Followed this analysis, a quantitative survey was done, the anomalies found in order to assist in the comparative study on the level of degradation of the facades of these buildings. . Finally, after the study and analysis of the façades, it was found that the existing pathologies in the 12 blocks were always the same (cracks, mold / mildew, blisters, efflorescence and corrosion of reinforcement) in some blocks the presence of these were more intense and others less so. It was also found that the east and south façades and the roof slabs, were the places with the highest incidence of pathological manifestations. It found, finally, a decrease in the number of pathologies in the northern blocks compared to block further south, this factor, which is probably due to a difference in age between buildings.

Keywords: Pathologies, Façade, Building, Manifestations.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 01 - Componentes das camadas de revestimento.....	18
Figura 02 - Camadas constituintes do revestimento cerâmico.....	20
Figura 03 - Processos de deterioração dos revestimentos de argamassa.....	22
Figura 04 - Trinca horizontal na base da parede.....	26
Figura 05 - Trinca vertical nos encontros entre paredes e pilares.....	27
Figura 06 - Fissuras nas proximidade das aberturas das janelas.....	28
Figura 07- Fissuras mapeadas.....	28
Figura 08 - Identificação do Conjunto Habitacional “Residencial João XXIII”.....	36
Figura 09 - Disposição dos blocos no condomínio .....	37
Figura 10 - Mapa de incidência de danos do Bloco 296-A .....	46
Figura 11 - Mapa de incidência de danos do Bloco 296-B .....	48
Figura 12 - Mapa de incidência de danos do Bloco 296-C .....	51
Figura 13 - Mapa de incidência de danos do Bloco 286-A .....	53
Figura 14 - Mapa de incidência de danos do Bloco 286-B .....	55
Figura 15 - Mapa de incidência de danos do Bloco 266-A .....	57
Figura 16 - Mapa de incidência de danos do Bloco 266-B.....	59
Figura 17 - Mapa de incidência de danos do Bloco 236-A .....	61
Figura 18 - Mapa de incidência de danos do Bloco 236-B .....	63
Figura 19 - Mapa de incidência de danos do Bloco 226-A .....	65
Figura 20 - Mapa de incidência de danos do Bloco 226-B .....	67
Figura 21 - Mapa de incidência de danos do Bloco 226-C .....	69

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01 - Porcentagem de patologias nas fachadas do Bloco 296-A .....	45
Gráfico 02 - Porcentagem de patologias nas fachadas do Bloco 296-B .....	47
Gráfico 03 - Porcentagem de patologias nas fachadas do Bloco 296-C .....	50
Gráfico 04 - Porcentagem de patologias nas fachadas do Bloco 286-A .....	52
Gráfico 05 - Porcentagem de patologias nas fachadas do Bloco 286-B .....	54
Gráfico 06 - Porcentagem de patologias nas fachadas do Bloco 266-A .....	56
Gráfico 07 - Porcentagem de patologias nas fachadas do Bloco 266-B .....	58
Gráfico 08 - Porcentagem de patologias nas fachadas do Bloco 236-A .....	60
Gráfico 09 - Porcentagem de patologias nas fachadas do Bloco 236-B .....	62
Gráfico 10 - Porcentagem de patologias nas fachadas do Bloco 226-A .....	64
Gráfico 11 - Porcentagem de patologias nas fachadas do Bloco 226-B .....	66
Gráfico 12 - Porcentagem de patologias nas fachadas do Bloco 226-B .....	68

## **LISTA DE QUADROS**

Quadro 01 – Numeração dos Blocos e áreas das fachadas.....	37
Quadro 02 - Quadro resumo das patologias encontradas nas fachadas .....	42

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO .....	13
1.1 Contextualização do texto .....	13
1.2 Objetivos .....	14
1.2.1 Objetivo Geral .....	14
1.2.2 Objetivos Específicos .....	14
1.3 Justificativa .....	14
1.4 Estrutura do Trabalho.....	14
2 Sistemas de revestimentos de fachadas .....	16
2.1 Componentes do sistema de revestimento de fachadas.....	17
2.1.2 Classificação das argamassas de revestimento quanto à utilização.....	19
2.2 Patologias em revestimentos de fachadas .....	21
2.2.1 Origem das patologias.....	23
2.2.2 Principais manifestações patológicas em revestimento de fachadas.....	24
2.2.2.1 Fissuras e trincas .....	25
2.2.2.2 Descolamentos ou destacamentos .....	29
2.2.2.3 Desplacamento .....	29
2.2.2.4 Desagregação .....	30
2.2.2.5 Degradação do Aspecto .....	30
2.2.2.6 Outras patologias .....	33
3 METODOLOGIA.....	36
3.1 Público Alvo e Amostragem .....	36
3.2 Coleta de Dados.....	38
3.3 Fichas de Identificação de Danos .....	38
3.4 Mapas de Incidência de Manifestações Patológicas. ....	38
3.5 Gráfico de Danos .....	39
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES .....	40
4.1 Análise Global das Edificações .....	40
4.2 Apresentação dos Resultados.....	41
4.2.1 BLOCO 296-A .....	44
4.2.2 BLOCO 296-B .....	47
4.2.3 BLOCO 286-A .....	49
4.2.4 BLOCO 286-B .....	52

4.2.5 BLOCO 286-C .....	54
4.2.6 BLOCO 266-A .....	56
4.2.7 BLOCO 266-B .....	58
4.2.8 BLOCO 236-A .....	60
4.2.9 BLOCO 236-B .....	62
4.2.10 BLOCO 226-A .....	63
4.2.10 BLOCO 226-A .....	64
4.2.11 BLOCO 226-B .....	66
4.2.12 BLOCO 226-C .....	68
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	70
5.1 Considerações Finais .....	70
5.2 Recomendações para trabalhos futuros .....	72
REFERÊNCIAS .....	73
APÊNDICE A – Fichas de Identificação de Danos .....	76

## 1 INTRODUÇÃO

### 1.1 Contextualização do texto

O cenário atual da construção civil trouxe consigo um crescimento acelerado nas obras em todo o país. Já ao passo que as construções aumentam a necessidade de produtos e materiais eficientes crescem na mesma proporção. Porém cabe salientar que na maioria dos casos esses componentes não são bem avaliados com relação ao comportamento, e, conseqüentemente acarretam em inúmeras manifestações patológicas.

O surgimento de manifestações patológicas pode indicar a existência de uma ou mais falhas durante uma das etapas de construção e/ou a conservação inadequada ao longo da sua utilização

Essas anomalias ocorrem em diversas partes das edificações, onde, nota-se que, há um aumento considerável no nível de degradações de fachadas dessas obras. Tal fato compromete a função básica da fachada que é proteger a construção contra intempéries.

Dentre as manifestações mais comuns em revestimentos de fachadas destacam-se as fissuras, descolamentos, deslocamento, eflorescências, desagregação, manchas de sujeira, mofos e/ou bolor além de problemas referentes à pintura. Bauer (1997) diz que, em muitos casos as causas são várias, no entanto, em um determinado momento, uma delas, embora de pequena importância, quando atua isoladamente, se torna influente e, atuando em seu limite pode ocasionar um problema patológico de maior importância.

De acordo com Braga (2010), as fachadas dos edifícios, por sua posição estratégica, recebem agressões externas e internas constantemente, respondendo aos efeitos dos ventos e mudanças de temperatura, bem como, interagindo com as estruturas que as suportam tornando-as muito suscetíveis ao surgimento de anomalias.

Com base neste contexto, torna-se evidente a necessidade de estudos que visem mapear e compreender os efeitos das manifestações patológicas que ocorrem em fachadas de edificações. Desta forma, o trabalho se propõe realizar um estudo levantando de problemas patológicos em regiões externas de algumas edificações pré-selecionadas.

## **1.2 Objetivos**

### **1.2.1 Objetivo Geral**

O objetivo deste trabalho consiste em realizar uma inspeção, identificação e quantificação das patologias mais frequentes nas fachadas de 12 edificações multifamiliares inseridas em um conjunto habitacional na cidade de Alegrete-RS.

### **1.2.2 Objetivos Específicos**

- Efetuar um levantamento das patologias que ocorrem com maior frequência em fachadas no município;
- Identificar os mecanismos de degradação presentes no surgimento das anomalias em sistemas de revestimento de fachadas;
- Contribuir com um banco de dados para possíveis intervenções em revestimentos de fachadas;

## **1.3 Justificativa**

É notória a grande quantidade de manifestações patológicas existentes nas fachadas de edificações em Alegrete/RS, tanto nas mais antigas, quanto nas mais recentes. Isso reflete na necessidade de estudos que possam auxiliar a entender o comportamento dos fatores que acarretam no surgimento destas manifestações, evitando assim, a reincidência dos mesmos problemas.

Considerando-se que, nos últimos anos vem ocorrendo um aumento significativo de edificações na cidade, esse trabalho também visa apontar as principais anomalias existentes em prédios de Alegrete/RS, possibilitando assim, formar um banco de dados para os profissionais de engenharia do município realizarem, posteriormente, possíveis intervenções.

## **1.4 Estrutura do Trabalho**

A estrutura deste trabalho é desenvolvida ao longo de 5 capítulos.

O capítulo 1 compreende a introdução sobre o assunto a ser estudado, apresentando os objetivos do trabalho, além da justificativa da importância do tema.

O capítulo 2 apresenta uma fundamentação teórica com apresentação de conceitos úteis e abordagens sobre o sistema de revestimento de fachadas. Além disso, esse capítulo salienta os tipos de manifestações patológicas mais comuns em fachadas e seus mecanismos de incidência.

No capítulo 3, é abordada especificamente a metodologia proposta para este estudo, bem, como as atividades previstas para o alcance dos objetivos propostos

No capítulo 4 são apresentados os resultados e discussões sobre estudo de acordo com a metodologia proposta para este trabalho.

Por fim, no capítulo 5, são abordadas as considerações finais e apontadas sugestões para abordagem do tema em estudos posteriores.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 Sistemas de revestimentos de fachadas

O edifício como um todo, é formado por um conjunto de elementos que exercem funções distintas com o princípio básico de protegê-lo, para que esse possa exercer ao longo de sua vida útil um bom desempenho. O sistema de vedação vertical é composto por camadas de revestimento, que além de função estética, protegem a edificação contra os agentes externos e internos causadores de sua degradação.

Segundo a NBR 13529 (ABNT, 2013), sistema de revestimento apresenta-se como o conjunto formado por revestimento de argamassa e acabamento decorativo, de acordo com a natureza da base, condições de exposição, acabamento final e desempenho, previstos em projeto.

O revestimento externo de uma edificação é um dos principais serviços da obra, pois além de contribuir para o aspecto visual, também protege a edificação como um todo, proporcionando maior durabilidade à construção. Ele deve apresentar um conjunto de propriedades que irão ajudar a conquistar o adequado comportamento das vedações e, conseqüentemente, do edifício como um todo.

Já a argamassa para revestimento é definida pela NBR 13529 (ABNT, 2013), como sendo um composto homogêneo de agregados miúdos, aglomerantes inorgânicos e água, contendo ou não aditivos ou adições, com propriedades de aderência e endurecimento.

De acordo com Baía; Sabbatini (2008) para o edifício, o revestimento argamassado apresenta como funções primordiais as seguintes:

- Regularizar a superfície dos elementos de vedação, servindo de base regular e adequada ao recebimento de outros revestimentos ou constituir-se no acabamento final;
- Auxiliar as vedações no cumprimento das suas funções, como, por exemplo, no isolamento termoacústico e na estanqueidade à água e aos gases;
- Proteger os elementos de vedação dos edifícios da ação direta dos agentes agressivos;
- Garantir bom acabamento ao paramento revestido, contribuindo para a estética da fachada.

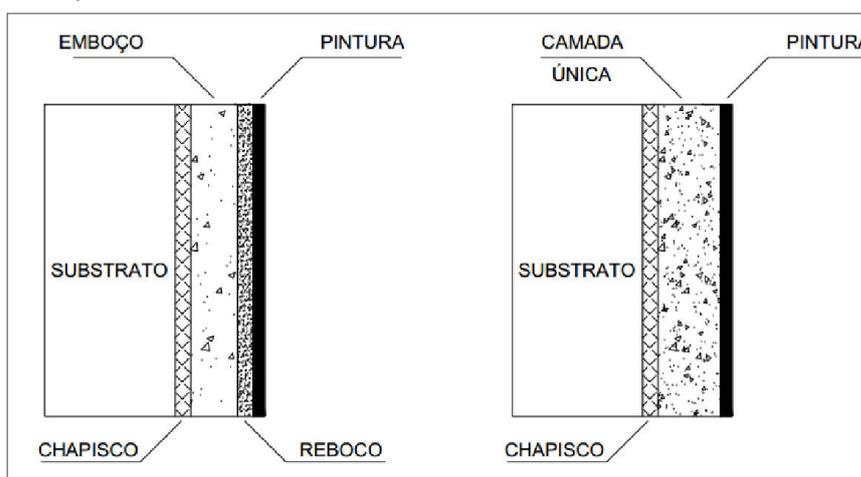
E para que os revestimentos de argamassa possam cumprir perfeitamente as suas funções, algumas condições são estabelecidas pela NBR 13749 (ABNT, 2013), tais como:

- Ser compatível com o acabamento decorativo (pintura, papel de parede, revestimento cerâmico e outros);
- Ter resistência mecânica decrescente ou uniforme, a partir da primeira camada em contato com a base, sem comprometer a sua durabilidade ou acabamento final;
- Ser constituído por uma ou mais camadas superpostas de argamassas contínuas e uniformes;
- Ter propriedade higrofugante, em caso de revestimento externo de argamassa aparente, sem pintura e base porosa. No caso de não se empregar argamassa higrofugante, deve ser executada pintura específica para este fim;
- Ter propriedade impermeabilizante, em caso de revestimento externo de superfícies em contato com o solo;
- Resistir à ação de variações normais de temperatura e umidade do meio.

### **2.1.1 Componentes do sistema de revestimento de fachadas**

Segundo a NBR 13529 (ABNT, 2013), o revestimento de argamassa é o cobrimento de uma superfície com uma ou mais camadas superpostas de argamassa, apto a receber acabamento decorativo ou a constituir-se em acabamento final. Essas camadas podem ser constituídas por chapisco e emboço, como revestimento de camada única, ou por chapisco, emboço e reboco, conforme é mostrado na Figura 1.

Figura 1 – Componentes das camadas de revestimento



Fonte: Adaptado de Carasek (2007)

A seguir é descrito a função de cada camada que compõe o sistema de revestimento externo:

- **Base:** possui características que interferem diretamente no desempenho do revestimento. A movimentação da base e suas características de absorção determinam quais os cuidados, procedimentos e detalhes construtivos deverão ser adotados na produção do revestimento (COMUNIDADE DA CONSTRUÇÃO, 2012).
- **Chapisco:** é a camada de preparo da base, tem a função de regularizar a superfície quanto à absorção e aumentar a capacidade de aderência. O chapisco pode ser classificado em: tradicional, industrializado e rolado. O chapisco tradicional é uma mistura de cimento e areia produzida em obra, para aplicação em alvenaria e em estrutura, nesse último caso deve ser aditivado. O chapisco industrializado é uma argamassa aditivada, aplicada com desempenadeira dentada sobre a estrutura de concreto. E por fim, o chapisco rolado é uma argamassa plástica, aplicada em rolo, entretanto seu uso não é recomendado em fachadas (COMUNIDADE DA CONSTRUÇÃO, 2012).
- **Emboço:** camada de revestimento com a função de regularizar a superfície com ou sem chapisco. Além de distribuir e absorver tensões providas das

movimentações da base contribui também para a estanqueidade da vedação. O emboço deve proporcionar uma superfície que permita receber outra camada, de reboco ou revestimento decorativo ou que se constitua de acabamento final NBR 13529 (ABNT, 2013).

- **Reboco:** é a camada utilizada para cobrimento do emboço, propiciando uma superfície que permita receber o revestimento decorativo ou constituir-se em camada final NBR 13529 (ABNT, 2013). Por tratar-se de uma camada de acabamento, podendo ser pigmentada ou preparada para receber uma película de pintura, essa argamassa é executada com pouca porosidade e aplicada em pequena espessura, produzindo um aspecto agradável, e uma superfície perfeitamente lisa e regular (AZEREDO, 2006).
- **Camada única:** trata-se de um revestimento aplicado diretamente sobre o substrato, sem a necessidade de aplicação anterior ao emboço, sendo assim, essa camada tem função dupla, devendo atender as funções do emboço (regularização da base) e do reboco (camada de acabamento), podendo receber acabamento com película de pintura (ANTUNES, 2010).

De acordo com a NBR 13749 (ABNT, 2013), o aspecto final do revestimento de argamassa deve ser apresentado de forma uniforme e sem imperfeições tais como cavidades, fissuras, manchas e eflorescências. A norma ainda define uma espessura admissível para revestimentos externos entre 20 e 30 mm.

### 2.1.2 Classificação das argamassas de revestimento quanto à utilização

Conforme uma construção vai sendo executada diferentes tipos de argamassa são utilizadas, cada uma com uma finalidade específica. No que se refere ao revestimento de fachadas, o tipo de argamassa a ser utilizada varia de acordo com o acabamento a ser aplicado.

Tratando-se de revestimentos externos as principais argamassas utilizadas são:

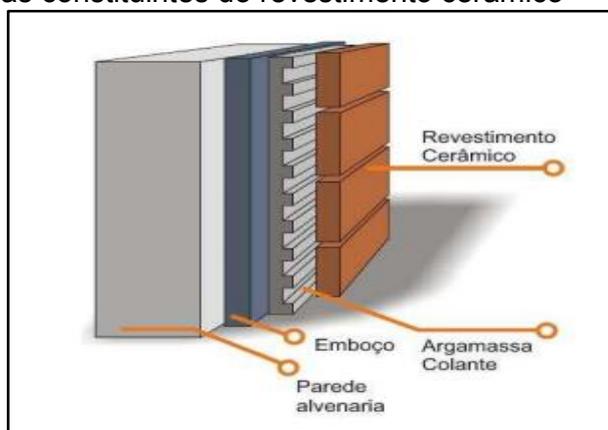
- **Argamassas de revestimento:** é utilizada em tetos, paredes e muros como revestimento de camada única, ou para chapisco, emboço e reboco. Esse tipo

de argamassa apresenta funções específicas, tais como: Unir as unidades de alvenaria e auxiliar a resistir aos esforços naturais; distribuir as cargas uniformemente na parede por toda a área resistente dos blocos; absorver deformações naturais a que a alvenaria estiver sujeita e selar as juntas (CARASEK, 2007).

- **Argamassa colante:** utilizada para o assentamento de peças cerâmicas e de pedras de revestimento, tem a função de absorver as deformações naturais as quais o sistema de revestimento cerâmico estiver submetido e, “colar” a placa cerâmica ao substrato (CARASEK, 2007).
- **Argamassa de rejuntamento:** composto destinado a preencher as juntas de assentamento de placas cerâmicas, proporcionando a vedação das juntas, o ajuste dos defeitos de alinhamento, a absorção de pequenas deformações do sistema e ainda a substituição das peças cerâmicas (CARASEK, 2007).

Quanto ao acabamento para revestimentos de argamassa em fachada, são diversas as alternativas disponíveis no mercado, porém as mais utilizadas são a pintura e as placas cerâmicas. Para Antunes (2010), o acabamento é necessário, pois contribui para a definição estética do edifício e confere propriedades para a fachada como resistência à penetração de água, isolamento e limpabilidade. A Figura 02 apresenta um esquema das camadas constituintes do revestimento cerâmico.

Figura 02 – Camadas constituintes do revestimento cerâmico



Fonte: Pamesa (2009).

O revestimento cerâmico é constituído pelas placas cerâmicas, pela argamassa de assentamento e pelo rejunte. De acordo com Rebelo (2010), as principais vantagens da sua utilização de são:

- Durabilidade do material;
- Facilidade na limpeza;
- Anti-inflamável;
- Qualidade do acabamento final;
- Possui elevada impermeabilidade;
- Proteção dos elementos de vedação;
- Propicia isolamento térmico e acústico;
- Aspecto estético e visual agradável.

Sendo assim, o custo final do sistema de revestimento cerâmico se torna compatível com os benefícios, visto que, além de proporcionar as vantagens já expostas, ele ainda é esteticamente bonito, apresentando os mais variados e modernos designs.

## **2.2 Patologias em revestimentos de fachadas**

O desenvolvimento acelerado da construção civil, ao longo dos anos trouxe consigo grandes inovações para o setor, no entanto a dificuldade do mercado em se adaptar a novos materiais e métodos construtivos, bem como a falta de informações e de mão de obra especializada, ocasionaram um aumento significativo de problemas patológicos nas construções. Dentre estes problemas destacam-se as manifestações patológicas oriundas de falhas ocorridas durante a execução da construção ou ao longo da sua vida útil.

Para lantas (2010) as patologias são modificações estruturais e/ou funcionais causadas por problemas no “corpo” da edificação, ou seja, tudo que causa a degradação do material ou de suas propriedades físicas e estruturais aos quais estejam sendo solicitados.

No caso dos revestimentos de argamassa em fachadas, segundo Baía; Sabbatini (2002), os problemas mais frequentes encontrados são:

- Formação de manchas de umidade, com desenvolvimento de bolor;

- Descolamento da argamassa de revestimento;
- Formação de fissuras e trincas na argamassa de revestimento;
- Descolamento entre a camada de reboco e emboço.

Estes problemas, no que tange ao surgimento de patologias em revestimentos de argamassa, são decorrentes de diferentes formas de ataque, os quais podem ser classificados em: físico-mecânicos, químicos e biológicos (CARASEK, 2007). A Figura 03 apresenta uma classificação das patologias dos revestimentos de argamassa, exemplificando as causas típicas associadas a eles.

Figura 03-Processos de deterioração dos revestimentos de argamassa



Fonte: Carasek (2011, p. 1)

É importante salientar que grande parte das manifestações patológicas que surgem nas fachadas dos edifícios poderiam ser evitadas se houvesse um melhor detalhamento na fase de projeto. A escolha de materiais de boa qualidade e

certificados, bem como, manutenções periódicas, também são fatores de extrema importância para aumentar a vida útil da edificação.

### 2.2.1 Origem das patologias

Em um sistema de revestimento, cada material ou componente constituinte deste, apresenta um comportamento particular, variando conforme suas funções e condições de exposição aos quais são submetidos. Desta forma, o surgimento de manifestações patológicas no revestimento, tanto pode ser originado por fatores externos, como também podem ser oriundos de problemas intrínsecos no material.

As patologias podem ser classificadas segundo sua origem, como mencionado por Roscoe (2008), em:

- **Congênitas:** oriundas da fase de projeto e planejamento da obra, em que os problemas patológicos podem ocorrer pelo detalhamento insuficiente ou deficiente dos projetos, em função da não observância das normas técnicas ou de erros e omissões dos profissionais responsáveis;
- **Construtivas:** ocorrem na fase construtiva da obra, onde tornam-se comuns as falhas por incompatibilidade de projeto e execução, utilização de materiais inadequados ou de má qualidade, técnicas inadequadas de produção, controle da argamassa e mão de obra desqualificada;
- **Adquiridas:** surgem durante a vida útil do revestimento, devido à degradação dos materiais, seja por má utilização dos usuários, devido à ausência de manutenção prevista, e/ou exposição a agentes externos, de ordem natural, decorrentes da agressividade do meio;
- **Acidentais:** patologias oriundas de algum fenômeno atípico, de ordem natural ou humana, seja por ação de tremores, chuvas, ventos e incêndios com intensidade anormal, recalques estruturais, dentre outros.

Todos estes fatores podem influenciar no desempenho do revestimento ao longo da sua vida útil. Para Antunes (2010), as manifestações patológicas em

revestimentos de fachadas nunca são atribuídas a uma única causa, estas, geralmente são resultantes da combinação de diversos outros fatores já existentes, tais como:

- Falhas dos materiais;
- Falhas na especificação;
- Falhas decorrentes de processo executivo;
- Deformação higroscópica;
- Deformação térmica;
- Deformações estruturais.

Segundo Souza; Ripper (2009), falhas originárias no planejamento do projeto, são responsáveis, principalmente, pelo encarecimento da execução, ou por transtornos relacionados à utilização da obra; enquanto que deficiências no projeto final de engenharia, geralmente são responsáveis pelo surgimento de sérios problemas patológicos.

### **2.2.2 Principais manifestações patológicas em revestimento de fachadas**

Considerando as fachadas um dos principais sistemas construtivos da edificação, sob o ponto de vista de valorização dos empreendimentos, Siqueira et al. (2009) destacam que, das inúmeras anomalias existentes em revestimentos de fachadas, as de maior incidência são:

- Infiltrações de água e formação de fissuras em revestimentos devido à ausência de elementos arquitetônicos, tais como: beirais, rufos, frisos, rodapés, soleiras e outros;
- Destacamentos de revestimento, devido à presença de fissuras, perda de aderência e infiltrações;
- Falta ou deficiência de juntas de trabalho, bem como falta de manutenção dos materiais aplicados nessas juntas;
- Fissuras relacionadas a movimentações térmicas entre componentes de estrutura e vedação;
- Machas de umidade e eflorescências.

Como pôde ser visto, várias são as patologias que podem se manifestar ao longo da vida de uma edificação. A fachada, por receber a ação direta de agentes externos, bem como de solicitações da estrutura, exige uma maior atenção no que se refere aos tipos de manifestações que podem surgir em sua estrutura para que não comprometa o seu desempenho.

### **2.2.2.1 Fissuras e trincas**

Dentre as manifestações patológicas que surgem nas edificações, tanto nas mais antigas, como naquelas em fase de execução, as fissuras, salvo as deformações mais acentuadas, são as que mais chamam a atenção de quem desconhece do assunto, pois elas são visíveis a olho nu.

Tratando-se de fissuras superficiais ou microfissuras, estas, geralmente não implicam em diminuição da segurança de componentes estruturais, no entanto, toda e qualquer manifestação que foge ao desempenho esperado requer atenção.

De acordo com a NBR 9575 (ABNT, 2010), as microfissuras apresentam abertura inferior a 0,05 mm; as fissuras abertura até 0,5 mm e as trincas abertura superior a 0,5 mm e inferior a 1mm.

Segundo Thomaz (1989), o aparecimento de fissuras e trincas pode estar ligado a diversos fenômenos provocados por tensões oriundas da atuação de sobrecargas ou de movimentações de materiais, dos componentes ou da obra como um todo. O autor destaca os seguintes fenômenos que são possíveis causas do surgimento de fissuras:

- Movimentações provocadas por variações térmicas e de umidade;
- Atuação de sobrecargas ou concentração de tensões;
- Deformabilidade excessiva das estruturas;
- Recalques diferenciados das fundações;
- Retração de produtos à base de ligantes hidráulicos;
- Alterações químicas de materiais de construção.

Antunes (2010) destaca ainda que, o surgimento de trincas e fissuras pode acarretar na manifestação de outras patologias, uma vez que, estas se constituem em caminhos propícios à penetração de agentes agressivos externos. Estes

agentes, especialmente a água, podem induzir ao aparecimento de novas manifestações patológicas, como eflorescências, manchas de umidade, bolor ou mofo, corrosão de amaduras e descolamento de placas cerâmicas.

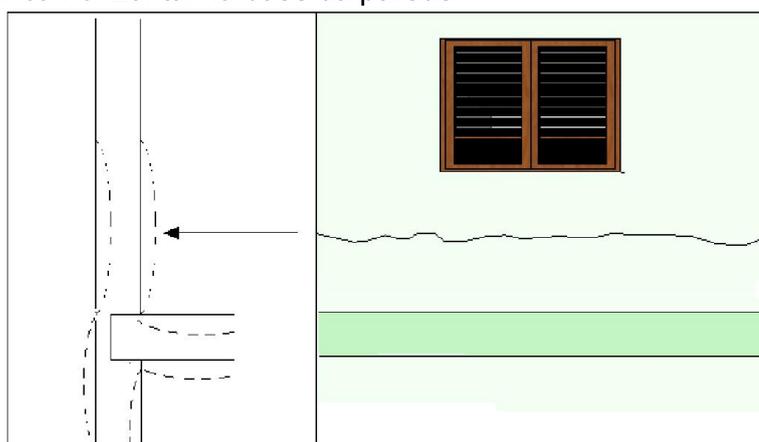
As fissuras e trincas de maior ocorrência em edificações são as seguintes:

#### a) Horizontais

As fissuras com predominância horizontal ocorrem devido à expansão da argamassa por hidratação retardada do hidróxido de magnésio da cal, essa expansão pode ocorrer também pela reação cimento-sulfatos, ou de argilo-minerais nos agregados (SILVA, 2007).

Podem ocorrer também trincas horizontais devido ao adensamento da argamassa de assentamento dos tijolos ou blocos, falta de amarração entre a parede e a viga superior ou encunhamento precoce da alvenaria. Também podem ser citadas outras situações que geram trincas horizontais, tais como deformação excessiva da laje, recalque da base, elevação capilar devido a deficiência ou falta de impermeabilização da base ou ainda a expansão da argamassa de assentamento (TAGUCHI, 2010). A figura 04 demonstra o caso de uma trinca horizontal decorrente de uma deformação da laje.

Figura 04 - Trinca horizontal na base da parede

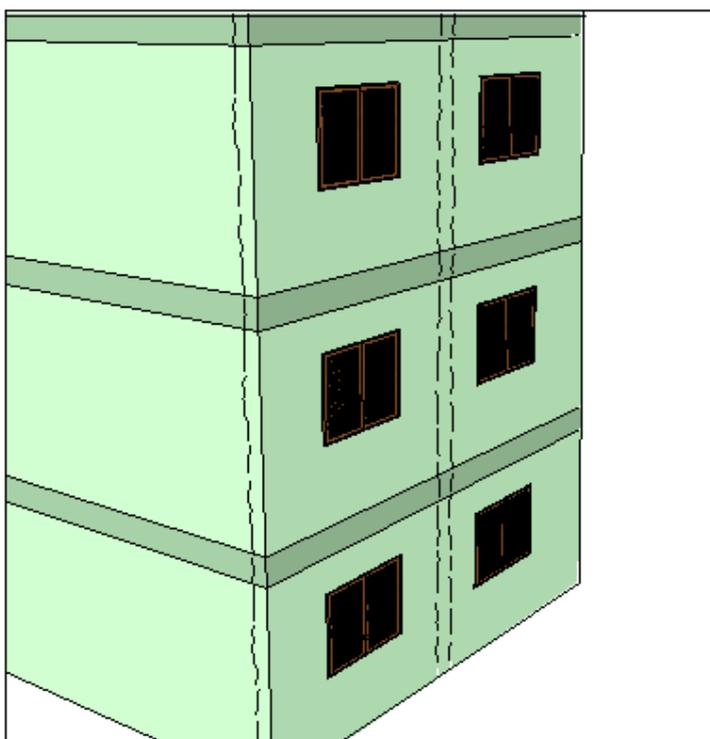


Fonte: Adaptado de Thomaz (2001)

### b) Verticais

Segundo Taguchi (2010), fissuras verticais podem ser atribuídas à falta de amarração da parede com os pilares ou outros elementos de apoio, conforme mostra a Figura 05. Também pode ocorrer quando a resistência à tração dos componentes é igual ou inferior à da argamassa ou por retração da alvenaria.

Figura 05 – Trinca vertical nos encontros entre paredes e pilares

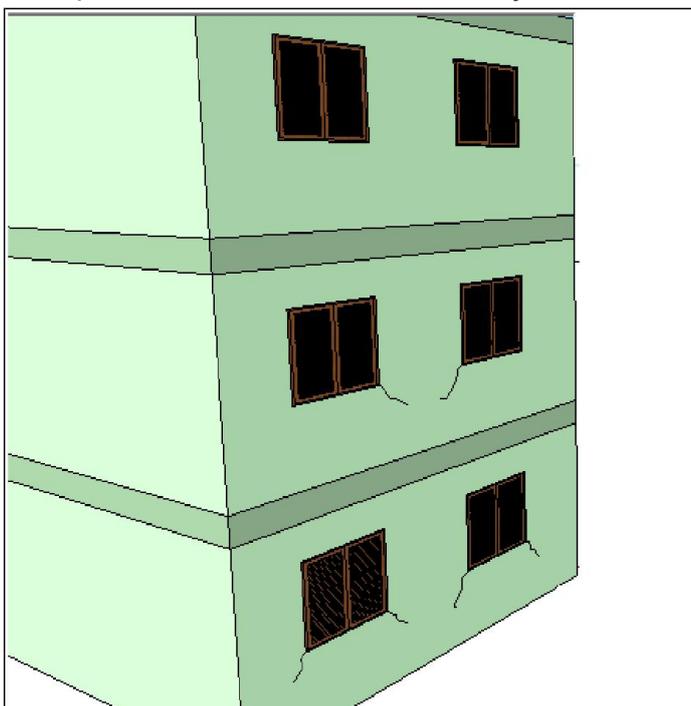


Fonte: Adaptado Thomaz (2001)

### c) Inclínadas

As fissuras inclinadas, em grande parte, ocorrem devido à acentuada concentração de tensões junto às extremidades de portas e janelas, e/ou pela ausência de vergas e contra vergas nestas. Conforme é mostrado na Figura 06, essas fissuras se encontram nas extremidades e não possuem grandes comprimentos (TAGUCHI, 2010).

Figura 06 – Fissuras nas proximidades das aberturas das janelas

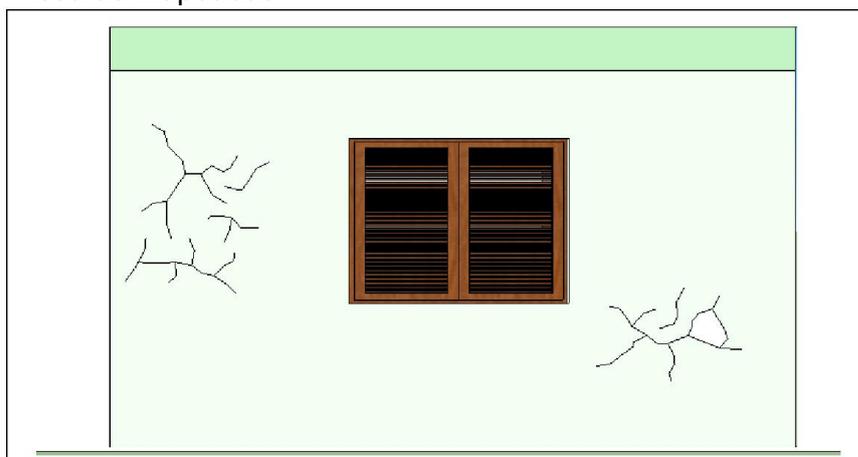


Fonte: Adaptado Thomaz (2001).

#### d) Mapeadas

Como pode ser visto na Figura 07, estas fissuras apresentam-se nas paredes em direções aleatórias e irregulares. Para Thomaz (2001), este tipo de fissura ocorre devido a movimentações higrotérmicas diferenciadas entre revestimento e estrutura, eventualmente associadas à retração da argamassa da base devido a sua secagem.

Figura 07- Fissuras mapeadas



Fonte: Adaptado Thomaz (2001)

### 2.2.2.2 Descolamentos ou destacamentos

Esse tipo de patologia é comumente atribuído à falta de aderência entre as camadas de revestimentos, deixando o sistema instável estruturalmente, pois ocorre a ruptura entre as camadas do revestimento. O destacamento não está necessariamente associado à queda do revestimento ou das placas cerâmicas, e sim ao desprendimento das mesmas, que pode ser observado através do estufamento da camada de acabamento.

Antunes (2010) ressalta que no revestimento cerâmico o problema pode ser identificado através de um som cavo (oco) no reboco, ou ainda nos locais onde se verifica o deslocamento da camada de acabamento (placas cerâmicas e rejuntas).

Para Roscoe (2008), várias são as causas deste problema, dentre elas destacam-se:

- O grau de solicitação do revestimento;
- Deformação lenta (fluência) da estrutura de concreto armado;
- Características das juntas de assentamento e de movimentação;
- Ausência de detalhes construtivos, como contravergas, juntas de canto de parede, etc.;
- Imperícia ou negligência da mão-de-obra na execução e/ou controle dos serviços;
- Utilização da argamassa colante com um tempo em aberto vencido, ou mau espalhamento da argamassa colante;
- Assentamento sobre superfície contaminada.

De acordo com Medeiros; Sabbatini (1999) ressaltam que a ocorrência dos descolamentos são mais decorrentes nos primeiros e últimos andares da edificação, onde o deslocamento estrutural é mais intenso, como nos balanços, e nas fachadas, onde a insolação é mais frequente.

### 2.2.2.3 Desplacamento

Assim como no descolamento das peças cerâmicas, o deslocamento se dá pela falta de aderência entre a placa e as camadas de assentamento. A diferença é

que no deslocamento ocorre a queda das placas cerâmicas, que levam junto ou não a argamassa de assentamento, parte do emboço ou até mesmo do reboco.

Tendo em vista os riscos de acidentes que podem ocorrer devido à queda das placas cerâmicas ou parte das camadas do revestimento da fachada, o deslocamento se torna uma das patologias mais críticas.

Devido à gravidade do problema, geralmente, um simples reparo, apenas na área atingida, não é capaz de solucionar o problema. De acordo com Antunes (2010), a recuperação do local afetado necessita da remoção total do revestimento da fachada, se tornando uma solução trabalhosa e cara.

#### **2.2.2.4 Desagregação**

Esta patologia, comumente vista a olho nu em revestimento de fachadas, consiste basicamente na descontinuidade de uma camada de emboço na superfície, ocorrendo geralmente através do esfarelamento da argamassa.

Conforme Magalhães (2002), a ocorrência da desagregação pode estar vinculada a alguns fatores, tais como: umidade seguida de cristalização de sais, reboco fraco (sem dureza superficial), excesso de elementos finos na areia, ação de microrganismos e/ou pela reação química entre materiais que constituem os revestimentos e os componentes naturais ou artificiais (poluição) contidos na atmosfera.

Mesmo que a argamassa com desagregação se mantenha aderida ao substrato, esta não apresenta resistência mecânica suficiente, fato que é facilmente comprovado ao se friccionar algum objeto metálico sobre ela, ao fazer isto a argamassa se esfarela (ANTUNES, 2010).

#### **2.2.2.5 Degradação do Aspecto**

A degradação do aspecto é caracterizada pelo aspecto de degeneração nas edificações, sendo notadamente de ordem estética, causando desconforto ao morador, bem como a desvalorização do imóvel. Este tipo de manifestação geralmente não acarreta em danos à estrutura, no entanto, pode ser sinal de alguma outra anomalia que pode estar acontecendo na face interna do revestimento, como infiltrações, proveniente de fissuras e trincas.

Entre as anomalias que geram esta patologia nas fachadas, destacam-se a eflorescência, as manchas de sujeira e a formação de fungos e algas.

#### **a) Eflorescência**

Este fenômeno é caracterizado por uma coloração esbranquiçada entre as placas cerâmicas, ou até mesmo, pela degradação da pintura na área de ocorrência, podendo surgir tanto em pontos isolados ou se propagar de forma generalizada por toda a fachada.

Normalmente, segundo Sabbatini; Barros (2001), a eflorescência é causada pelo movimento de água através de porosidades existentes nas camadas de revestimento, onde são carregadas substâncias solúveis que serão depositadas sobre a superfície após a evaporação da água. Estas substâncias são geralmente sais inorgânicos, tais como: os sulfatos de sódio, de potássio, de cálcio, de magnésio e os carbonatos de sódio e de potássio que podem ter diversas origens. Os autores acrescentam que a cristalização dos sais pode ocorrer abaixo da superfície do revestimento, podendo acarretar na sua ruptura.

Morais; Resende (2000) aponta como possíveis causas do surgimento de eflorescência a combinação dos seguintes fatores:

- Presença de água nos componentes da fachada;
- Presença de pressão hidrostática ou evaporação;
- Existência de sais solúveis presentes nos componentes do emboço e nas argamassas de assentamento.

Antunes (2010) determina algumas providências para tentar restringir o surgimento destas manifestações, tais como:

- Diminuição do consumo de cimento Portland na argamassa de regularização, ou ainda, especificar em projeto, cimento com baixo teor de álcalis para a produção destas argamassas;
- Uso de componentes cerâmicos para revestimentos de qualidade garantida e livre de umidade residual;

- Assegurar, antes da colocação do revestimento cerâmico, que todas as camadas do subsistema de revestimento, tenham atingido o seu tempo de secagem;
- Evitar, logo após a execução do rejunte, o uso de ácido clorídrico durante a limpeza do revestimento.

De um modo geral, as eflorescências podem ser resolvidas através de uma simples lavagem da superfície do revestimento. Ao longo do tempo, os sais vão sendo eliminados, acarretando no desaparecimento do fenômeno, porém, as eflorescências podem voltar a surgir, em função das condições ambientais serem propícias ou não (SABBATINI; BARROS, 2001).

#### **b) Manchas de sujeira**

A ocorrência de manchas de sujeira no revestimento é um problema patológico muito comum. Como o revestimento das fachadas fica exposto a agentes externos, como poeira, ventos e chuvas, ao longo do tempo ocorre a deterioração do revestimento, face à falta de manutenção e cuidados necessários.

Conforme Magalhães (2002), as causas mais prováveis deste tipo de manifestação patológica podem ser:

- **Escorrimento da água da chuva:** este fenômeno pode originar acumulações visíveis de sujidades em algumas zonas da fachada, quando arrasta ao longo da superfície do revestimento as partículas de poeira que ali estão depositadas, formando caminhos preferenciais de escoamento;
- **Ação do vento:** o vento conduz as partículas de sujeira existentes no ar através da superfície do revestimento e, quando associado a presença de chuva, pode atuar como agente transportador de partículas poluentes existentes na atmosfera;
- **Rugosidade do reboco:** este aspecto facilita o depósito de sujeiras na face do revestimento, além de dificultar ações de limpeza geradas pelo escoamento da água da chuva.

### c) Bolor, mofo e fungos

Estes tipos de anomalias surgem, geralmente, em áreas predominantemente úmidas e com pouca exposição ao sol, apresentando-se através de uma coloração escura, que cobre o revestimento, gerando um aspecto desagradável para a edificação.

Essas manifestações ocorrem devido à proliferação de micro-organismos, tais como fungos e algas sobre a superfície úmida, mal ventilada ou mal iluminada. Pela falta de clorofila nos fungos, suas raízes fazem sua decomposição e espalham enzimas que atacam o material, dando-lhe uma cor escura próxima a preta. Em consequência surgem manchas e, posteriormente, desagregação da superfície do revestimento provocada pelas raízes entre os grãos e poros. Os fungos preferem as bases orgânicas, frestas e fissuras, pelo fato do ambiente ser mais aconchegante para sua proliferação (VERÇOZA, 1983 apud BRAGA, 2010).

Cabe salientar que para a prevenção dessas patologias é necessário adicionar fungicidas nos materiais de revestimento, ou atuar no combate aos fatores que colaboram para a proliferação destes (ANTUNES, 2010).

#### 2.2.2.6 Outras patologias

Como pode ser visto várias são as manifestações patológicas que podem ocorrer em revestimentos de fachadas, algumas merecem maior atenção, pois podem vir a comprometer a estrutura. E outras, não menos importantes, porém de menor impacto, também podem ser comuns nos revestimentos argamassados. A seguir, serão apresentadas sinteticamente algumas delas.

##### a) Problemas com as tintas

De acordo com Hidracor (2010), os problemas básicos que podem ocorrer com tintas em revestimentos de fachadas são:

- **Descascamento:** Esse problema pode ocorrer devido à má diluição da primeira demão de pintura sobre o reboco, superfície com poeira ou a

aplicação da tinta sobre revestimento a base de cal, sem preparação da superfície.

- **Bolhas:** o surgimento destas se dá devido ao uso de massa corrida em ambientes externos tornando propícia a absorção de umidade; repinturas sobre paredes em que não se tenha sido extraída toda a poeira ou reaplicação de tintura sobre uma outra de má qualidade sem a devida preparação da parede.
- **Enrugamento:** ocorre quando é utilizada excessiva quantidade de tinta, seja em uma demão, ou em várias demãos, sem aguardar o intervalo de tempo necessário para a secagem entre cada camada, ou ainda, devido a altas temperaturas no momento da pintura.
- **Crateras:** este problema ocorre devido à presença de óleos, graxas ou água na superfície a ser pintada, ou também quando são aplicados materiais não recomendados (gasolina, querosene, etc.) na diluição da tinta.
- **Desagregamento:** Caracteriza-se pela destruição da pintura, que se esfarela, descolando-se da superfície, levando junto partes do reboco. Este tipo de problema ocorre quando a tinta é aplicada em superfícies em que o reboco não está totalmente curado.
- **Eflorescências:** a ocorrência dessas manchas esbranquiçadas se deve a aplicação da tinta em superfícies sobre o reboco úmido. Esse problema é causado pela liberação de água sob forma de vapor, que arrasta materiais alcalinos do interior até a superfície, onde se depositam, causando a mancha.

#### **b) Falha de vedação**

De acordo com Antunes (2010), a falha de vedação acontece no entorno das esquadrias, no encontro do corpo destas com a alvenaria, levando a perda de estanqueidade. Estas manifestações podem ser vinculadas à queda de rejunte, pela

sua má aplicação ou falta de manutenção, e ainda, pode ser decorrente do processo de corrosão de esquadrias metálicas. A ausência de rejunte na interface esquadria/alvenaria permite que a água percole pela abertura, levando ao surgimento de infiltrações.

### 3 METODOLOGIA

Para o estudo e análise das principais manifestações patológicas existentes em fachadas de edifícios na cidade de Alegrete/RS, foi definida uma metodologia que se baseia em três etapas. A primeira trata-se de um estudo sobre os tipos de manifestações patológicas que podem ocorrer em fachadas de edifícios através de pesquisas em livros, revistas, dissertações, entre outros.

A segunda etapa compreende um estudo de caso em um conjunto habitacional na cidade de Alegrete/RS, no qual foram realizados levantamentos e análises detalhadas das manifestações encontradas no local, seguido de registros fotográficos e considerações pertinentes a cada caso.

Por fim, organizou-se as informações em fichas de danos, mapas de incidência das manifestações apontando os locais mais críticos, e para uma melhor compreensão do leitor, gráficos e comentários sobre os dados obtidos.

#### 3.1 Público Alvo e Amostragem

O público alvo do presente estudo são as fachadas do conjunto habitacional “Residencial João XXIII”, situados na Rua Eurípedes Brasil Milano na cidade de Alegrete/RS. A seguir, na Figura 08, apresenta-se a imagem para identificação do condomínio.

Figura 08 - Identificação do Conjunto Habitacional “Residencial João XXIII”



Fonte: Google Street View.

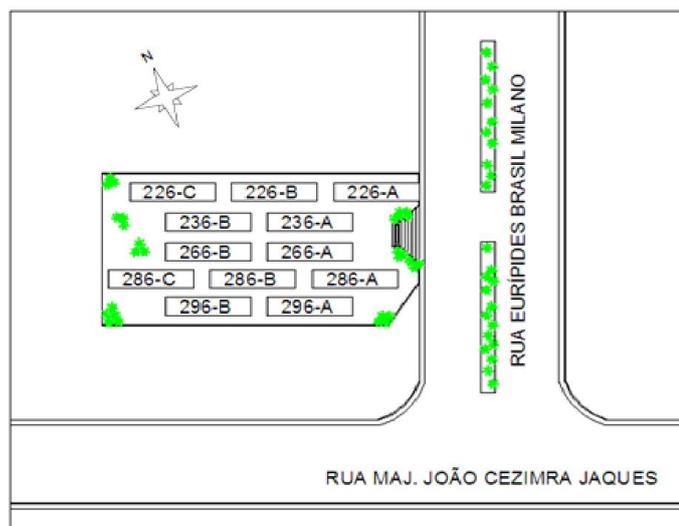
As edificações, construídas à aproximadamente 35 anos, possuem 4 pavimentos, construídos em concreto armado, padrão médio/baixo de acabamento e fachadas revestidas com argamassa seguido de acabamento com pintura. A seguir, no Quadro 01, apresenta-se a numeração dos blocos analisados com suas respectivas áreas de fachadas e posteriormente, na Figura 09 é mostrada a orientação dos blocos no condomínio.

Quadro 01 – Numeração dos Blocos e áreas das fachadas

Bloco	Fachada Leste (m <sup>2</sup> )	Fachada Sul (m <sup>2</sup> )	Fachada Oeste (m <sup>2</sup> )	Fachada Norte (m <sup>2</sup> )
296 - A	78,16	370,20	78,16	370,20
296 - B	78,16	370,20	78,16	370,20
286 - C	78,16	370,20	78,16	370,20
286 - B	78,16	298,42	78,16	298,42
286 - C	78,16	343,39	78,16	343,39
266 - A	78,16	343,39	78,16	343,39
266 - B	78,16	343,39	78,16	343,39
236 - A	78,16	343,39	78,16	343,39
236 - B	78,16	343,39	78,16	343,39
226 - A	78,16	343,39	78,16	343,39
226 - B	78,16	343,39	78,16	343,39
226 - C	78,16	343,39	78,16	343,39

Fonte: Elaboração própria.

Figura 09 – Disposição dos blocos no condomínio.



Fonte: Elaboração própria.

### **3.2 Coleta de Dados**

Nessa etapa foi realizada uma pesquisa sobre o local através da coleta de informações com os proprietários de alguns imóveis, seguido de inspeção visual e registro fotográfico in loco das manifestações visíveis em cada fachada.

As informações coletadas nessa etapa foram previamente registradas em uma planilha de referência. Também foram catalogados aspectos gerais de cada fachada assim como aspectos indicadores do estado de conservação ou degradação do sistema, seguido do respectivo registro fotográfico.

As principais manifestações patológicas analisadas neste levantamento foram as fissuras (mapeadas, horizontais, verticais e inclinadas), fungos/bolor, eflorescências, descolamento, desagregação e manchas de sujeira.

### **3.3 Fichas de Identificação de Danos**

Visando aplicar um sistema de levantamento e representação de danos por meio de leitura direta das manifestações patológicas encontradas em cada fachada, foram elaboradas fichas de identificação de danos pra cada edifício de modo a facilitar a visualização das anomalias que foram encontradas.

As fichas apresentam e identificam de uma forma simples todas as patologias encontradas em cada fachada através dos registros fotográficos. Uma vez que mostradas e identificadas nas fichas de danos, na parte inferior das fotos, haverá um código apontando qual é a manifestação mostrada no ponto indicado pela seta vermelha. O modelo de ficha utilizado trata-se de uma adaptação de Carvalho; Picanço e Macedo (2014).

### **3.4 Mapas de Incidência de Manifestações Patológicas.**

Neste estudo ainda se realizou a quantificação de manifestações existentes em cada parte das fachadas. Para isso foram elaborados mapas de localização e identificação de danos e, a partir destes foi possível obter também a quantificação de cada patologia em sua respectiva área na fachada.

Para a criação destes mapas, utilizou-se o software AutoCad, onde os edifícios foram desenhados em escala aproximada com os dados levantados no local.

Após o levantamento fotográfico, foi possível se fazer uma análise dos pontos onde se encontrava cada manifestação patológica. A partir disto, desenharam-se sob o layout das fachadas as áreas de predominância de cada patologia, preenchendo estas com cores correspondentes ao tipo de anomalia correspondente.

Para uma melhor interpretação e percepção dos dados, optou-se por utilizar nestes, apenas algumas patologias dentre todas as encontradas. As patologias mapeadas foram as fissuras horizontais, verticais, inclinadas, mapeadas, mofo e bolor, as quais tinham maior relevância para este estudo, uma vez que, estavam presentes em praticamente todas as fachadas.

### **3.5 Gráfico de Danos**

Por fim, com a finalidade de demonstrar de forma clara as principais patologias existentes, bem como discutir e apontar as causas e origens destas, foram criados gráficos com o auxílio do Software Origin, de modo a apresentar e comparar os dados obtidos com outros estudos de caso que possam vir a contribuir para um melhor entendimento do surgimento das anomalias encontradas. Esses gráficos foram gerados de acordo com os dados obtidos no levantamento quantitativo feito através dos mapas de incidência de danos.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 4.1 Análise Global das Edificações

As 12 edificações que compõem o conjunto habitacional “Residencial João XXII” apresentam-se em um estado razoável de conservação ao que se refere as fachadas dos edifícios. Segundo o levantamento de dados e informações sobre os edifícios, estes possuem idade de aproximadamente 35 anos, no entanto, acredita-se que deve haver uma variação de idade entre o primeiro e o último bloco construído em torno de 4 a 5 anos, o que explicaria a diminuição do índice de manifestações patológicas bem como a conservação da pintura dos blocos mais ao norte comparados com os blocos ao sul.

Alguns tipos de manifestações patológicas estiveram presentes em praticamente todas as fachadas, e em alguns casos, nos mesmos locais, o que de certa forma facilitou o diagnóstico das mesmas.

Acredita-se que a existência de muitas patologias está relacionada à orientação solar de suas fachadas, como é o caso das fachadas leste e sul, que por sua vez, foram as que apresentaram maior número de anomalias bem como, níveis de degradação mais acentuados comparados às outras fachadas do mesmos edifícios.

Outro ponto importante e comum a todas as edificações é o alto índice de anomalias nas laterais e na parte inferior das lajes de cobertura. A presença de manifestações nesses locais foram observadas em todas as fachadas, variando apenas a intensidade em que se apresentavam.

Nos demais casos, a presença de manifestações se deu em locais variados das edificações, sendo os pontos mais atingidos por estas, as áreas correspondentes ao terceiro e quarto pavimento das fachadas leste, bem como as áreas entre as janelas dos banheiros e entre as janelas mais próximas das extremidades das fachadas norte e sul, com ocorrência, na maioria dos casos entre o terceiro e quarto pavimento.

## 4.2 Apresentação dos Resultados

Primeiramente, a fim de se apresentar de forma clara e objetiva as patologias encontradas, o Quadro 02 apresenta, além de seus respectivos códigos para identificação nas fichas de danos, uma breve definição sobre a anomalia e também suas possíveis causas, de maneira global para os casos analisados.

Quadro 02 - Quadro resumo das patologias encontradas nas fachadas.

Tipo de Patologia – Definição	Possíveis causas
<p><b>DESCASCAMENTO – DMT</b></p> <p>Como o próprio nome sugere, o descascamento da pintura trata-se da perda de aderência entre a película da camada de tinta e a superfície do reboco, sendo assim, a tinta começa a descascar ou soltar da parede.</p>	<p>- A presença desta patologia se deu em pequenos pontos isolados e aleatórios de algumas fachadas, onde não se encontravam evidências de infiltrações e/ou presença umidade, sendo assim, o surgimento do descascamento, nestes casos, se deve possivelmente pela aplicação da tinta sobre a superfície de reboco com a presença de poeira e outras impurezas.</p>
<p><b>DESCOLAMENTO – DSC</b></p> <p>A ocorrência desta patologia se deve pela baixa aderência entre a camada de chapisco e o substrato que acarreta no descolamento e/ou deslocamento de partes do revestimento.</p>	<p>- Esta patologia foi encontrada em praticamente todas as fachadas, em pontos isolados, geralmente localizados próximo ao solo, na junção entre a viga baldrame e a parede. Neste caso, a evidente baixa aderência na interface chapisco/substrato. Provavelmente pode ocorrer por falta de limpeza do substrato antes da aplicação do chapisco.</p> <p>Em alguns outros pontos isolados em que se encontrou esta anomalia ficou evidente que a presença de umidade ou concentração demasiada de tensões.</p>
<p><b>CORROSÃO DA ARMADURA – CO</b></p> <p>Nota-se a presença deste tipo de patologia através de manchas superficiais de cor marron-avermelhadas bem como por fissuras paralelas às armaduras</p>	<p>- Torna-se notória a presença de umidade nos locais onde se tem corrosão das armaduras. A presença desta patologia ocorre sempre nos na parte inferior das lajes de cobertura e está presente em todos os edifícios, em alguns com mais e outros com menos intensidade. Assim como no caso das eflorescências o surgimento desta patologia nesses locais se deve pela grande presença de umidade e infiltrações oriundas de falhas e/ou falta de impermeabilização da laje de cobertura.</p>

Continua...

Continuação...

<b>Tipo de Patologia – Definição</b>	<b>Possíveis causas</b>
<p><b>EFLORESCÊNCIA – EFL</b></p> <p>Este tipo de patologia é característico pela presença de manchas esbranquiçadas nas superfícies dos revestimentos como pisos paredes e tetos.</p>	<p>A presença de eflorescências se deu em praticamente todos os edifícios nas laterais e na parte inferior das lajes de cobertura. A presença dessa patologia nesses locais se dá principalmente pela concentração de umidade oriunda de infiltrações e presença de água decorrente da falha e/ou falta de impermeabilização da laje de coberta, bem como pela exposição da laje às intempéries sem o devido tratamento para tal situação.</p>
<p><b>FISSURA HORIZONTAL – FI-A</b> <b>TRINCA HORIZONTAL – TR-A</b></p> <p>As fissuras e trincas nas edificações são caracterizadas pelo afastamento ou abertura do material em determinados locais. A diferenciação entre fissura e trinca se dá pelas dimensões de suas aberturas (fissuras aberturas até 0,5 mm; trincas, aberturas entre 0,5 e 1 mm)</p>	<p>As fissuras e trincas horizontais foram encontradas em diversos pontos das fachadas dos edifícios, na sua grande maioria, estas estavam concentradas nos locais de amarração entre as vigas e as paredes, principalmente nas fachadas leste e oeste. A provável ocorrência destas nesses locais se deve principalmente devido a concentração de esforços de flexão nas vigas provenientes de deformações da laje, falha na amarração entre a parede e a viga ou também pelo encunhamento precoce da alvenaria. Outro fator que pode ter gerado o surgimento de fissuras deste tipo em locais aleatórios das fachadas é a cura deficiente do concreto. Uma das hipóteses de ocorrência as fissuras e/ou trincas encontradas na base das paredes, é o surgimento devido a ocorrência de ascensão de umidade do solo.</p>
<p><b>FISSURA VERTICAL – FI-B</b> <b>TRINCA VERTICAL – TR-B</b></p> <p>Fissura ou trinca vertical na edificação é caracterizado pelo afastamento ou abertura do material em determinados locais. A diferenciação entre fissura e trinca se dá pelas dimensões de suas aberturas (fissuras aberturas até 0,5 mm; trincas, aberturas entre 0,5 e 1 mm)</p>	<p>O surgimento de trincas verticais se deu apenas em pontos isolados das fachadas norte dos blocos 286-A, 286-C e 226-A, e também nas fachadas sul e oeste dos blocos 286-C e 226-A respectivamente. Já as fissuras verticais foram visualizadas em diversos pontos das fachadas, geralmente nas áreas de amarração entre os pilares e paredes, sendo que em alguns locais se prolongavam ao longo de toda e extremidade do pilar. As principais hipóteses apontadas para o surgimento destas patologias seriam a, inadequada amarração da parede como o pilar e/ou retração da alvenaria devido a movimentações hidrotérmicas.</p>

Continua...

Continuação...

<b>Tipo de Patologia – Definição</b>	<b>Possíveis causas</b>
<p><b>FISSURA MAPEADA – FI-C</b></p> <p>Fissuras com aberturas em direções aleatórias e variadas, as mesmas podem se encontrar em locais isolados ou distribuídas ao longo de toda a superfície de uma fachada.</p>	<p>- Foi notória a presença de fissuras mapeadas em praticamente todas as fachadas de todos os edifícios. Em alguns casos as fissuras tomavam conta da fachada toda, principalmente nas fachadas de paredes contínuas (fachadas leste e oeste). Muitas vezes essas fissuras apresentavam-se juntamente com as manchas de sujeira e bolor, onde sua presença se tornou mais evidente. O surgimento destas se deve possivelmente por uma associação de movimentações térmicas entre o revestimento e a estrutura bem, assim como pode estar também associado à expansão do revestimento por absorção da água da chuva e infiltrações, seguidas por retrações.</p>
<p><b>MOFO E/OU BOLOR – MB-1 / MB-2</b></p> <p>Manchas escuras, esverdeadas que causam degradação da fachada e desagregação do revestimento.</p>	<p>A presença de mofo e/ou bolor se deu em diversos pontos das fachadas, alguns locais em específico, como nas laterais das lajes de cobertura a presença dessa patologia é constante. Esse fato, assim como os outros se deve possivelmente pela presença constante de umidade. Nesses locais a presença dessa umidade é oriunda de infiltrações causadas por falhas de vedação da laje bem como por um subdimensionamento das calhas de condução de águas pluviais.</p> <p>Já nas outras áreas em que esta patologia se manifesta os fatores causadores da presença de umidade são diversos, em alguns locais se dá pela falta de exposição ao sol (principalmente nas fachadas com orientação solar para o leste) em outros por infiltrações, principalmente nas paredes externas dos banheiros.</p>
<p><b>NICHO DE CONCRETAGEM – NCH</b></p> <p>O nicho de concretagem também conhecido como “bicheiras”, são falhas que ocorrem durante a concretagem que conseqüentemente formam vazios ou nichos na estrutura do concreto.</p>	<p>- Detectou-se a presença de nichos de concretagem na parte inferior de algumas lajes de cobertura, onde a provável causa da existência destas seria a falta e/ou má execução da vibração do concreto utilizado, frestas ou e aberturas nas fôrmas, assim como também pode ter sua origem ocasionada por um erro no detalhamento das armaduras, fazendo com que,</p>

Continua...

Continuação...

Tipo de Patologia – Definição	Possíveis causas
	em alguns locais, o aglomerado de armaduras não permitisse a passagem de brita, passando por estas apenas a argamassa, formando os nichos.
<p><b>VESÍCULA – VE</b></p> <p>Trata-se de variações volumétricas na argamassa que geram pequenas bolhas e/ou buracos na argamassa de assentamento em pontos isolados</p>	<p>Foi observado este tipo de patologia em alguns pontos específicos, tem sua existência devido a impurezas como pedras de cal, matéria orgânica, pirita, torrões ferruginosos, existentes nos agregados constituintes da argamassa. Outra causa possível, em alguns pontos onde a existência desta patologia se dá por uma coloração branca, seria a hidratação retardada da CaO (hidróxido de cálcio)</p>

Fonte: Elaboração própria.

As fichas de danos encontram-se no Apêndice A deste trabalho. A seguir, os mapas de danos são apresentados individualmente respeitando a individualidade de cada fachada, seguidos de comentários e comparações pertinentes ao estudo.

#### 4.2.1 BLOCO 296-A

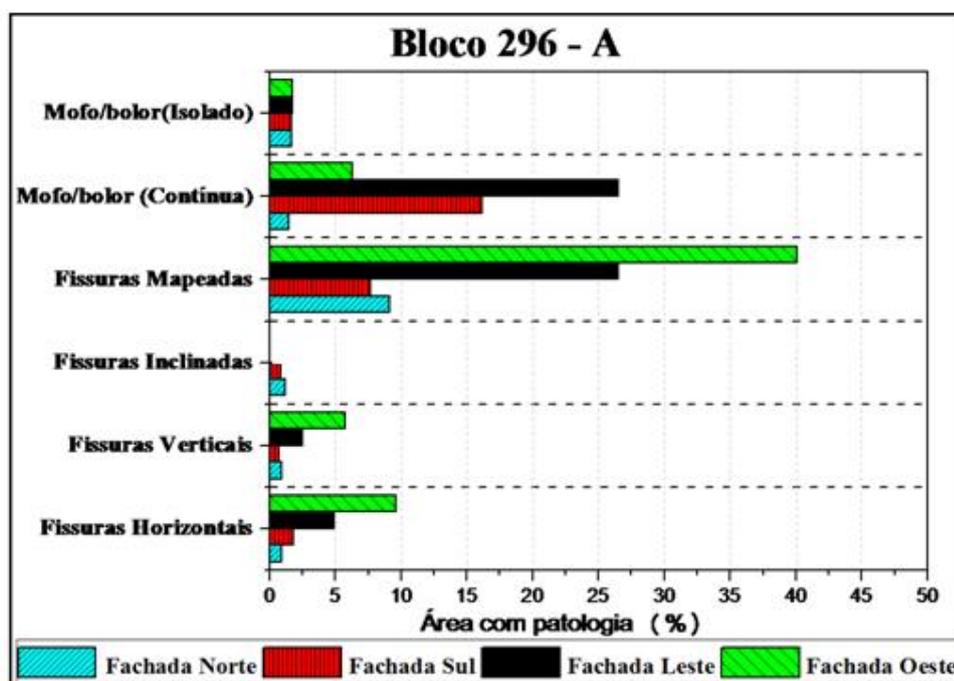
O bloco 296-A caracteriza-se por apresentar áreas bastante danificadas com a presença de bolor e fissuras mapeadas nos mesmos locais, como no caso das fachadas leste e sul conforme pode ser visualizado na Figura 10. Nessas áreas mais danificadas fica evidente a presença de umidade bem como a falta de exposição à luz solar durante a maior parte do dia causado pelo acúmulo de vegetações ao redor.

Por se tratar de uma edificação antiga, exposta por anos às intempéries, sem uma devida manutenção, o bolor acumulou-se por diversas áreas da edificação e em alguns locais com maior intensidade.

Conforme pode ser visto no Gráfico 01, nas fachadas norte e oeste nota-se uma diminuição do índice de mofo e bolor (parede contínua) devido a maior exposição a luz solar destas áreas, no entanto as fissuras mapeadas, assim como nas outras fachadas, estavam presentes em diversos pontos de todas elas.

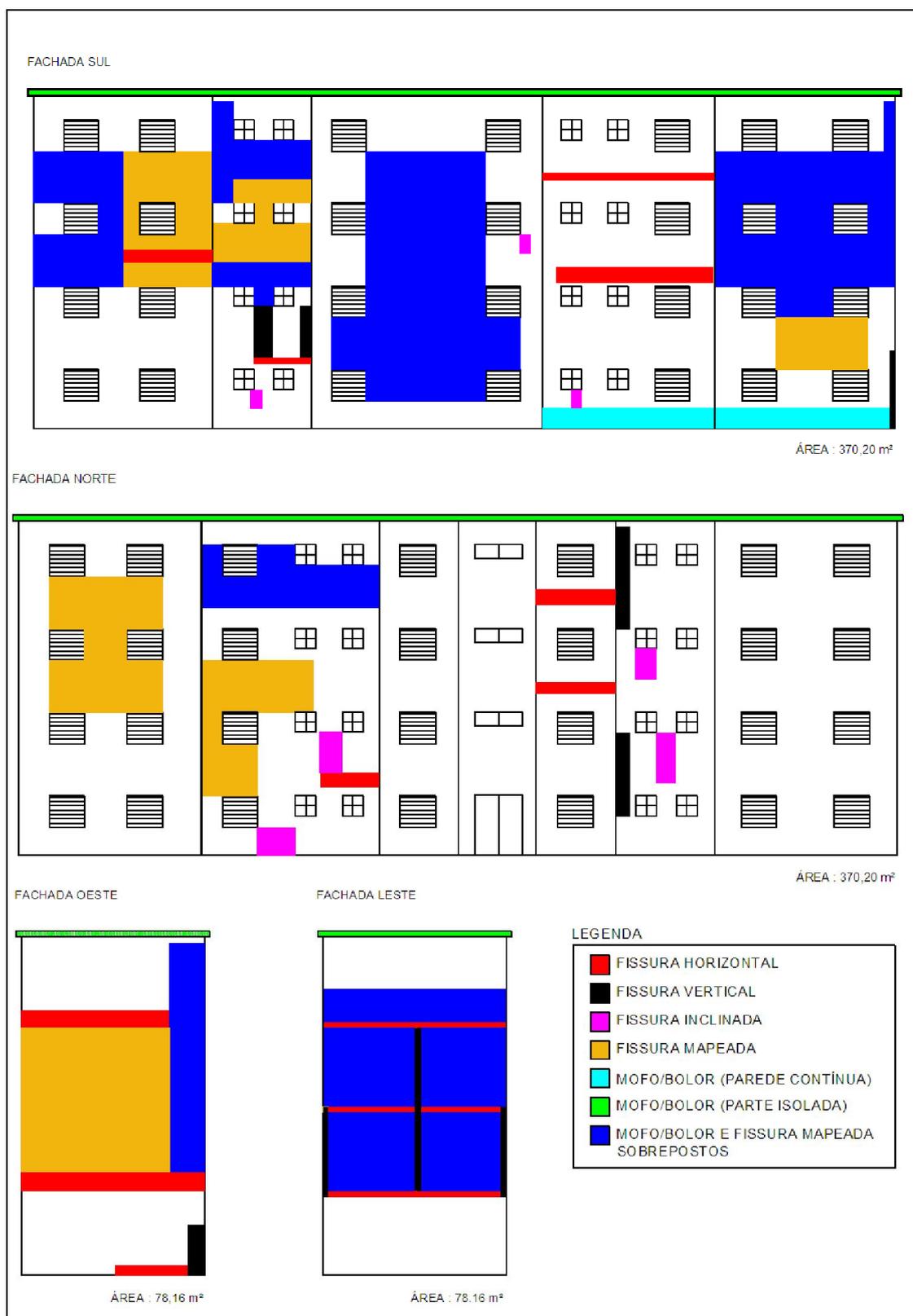
Outras manifestações como as fissuras horizontais e verticais, encontravam-se em todas as fachadas, no entanto, todas com graduações relativamente pequenas, caracterizadas por pequenos traços vistos principalmente nos locais de amarração entre as vigas e/ou pilares com as paredes. Já as fissuras inclinadas foram encontradas em maior número na fachada norte, e apenas em 3 pontos na fachada sul, nos quais a presença desta era muito pequena e superficial atingindo um total de 0,19% de área nesta fachada.

Gráfico 01- Porcentagem de patologias nas fachadas do Bloco 296-A



Fonte: Elaboração própria.

Figura 10 - Mapa de incidência de danos do Bloco 296-A



Fonte: Elaboração própria.

#### 4.2.2 BLOCO 296-B

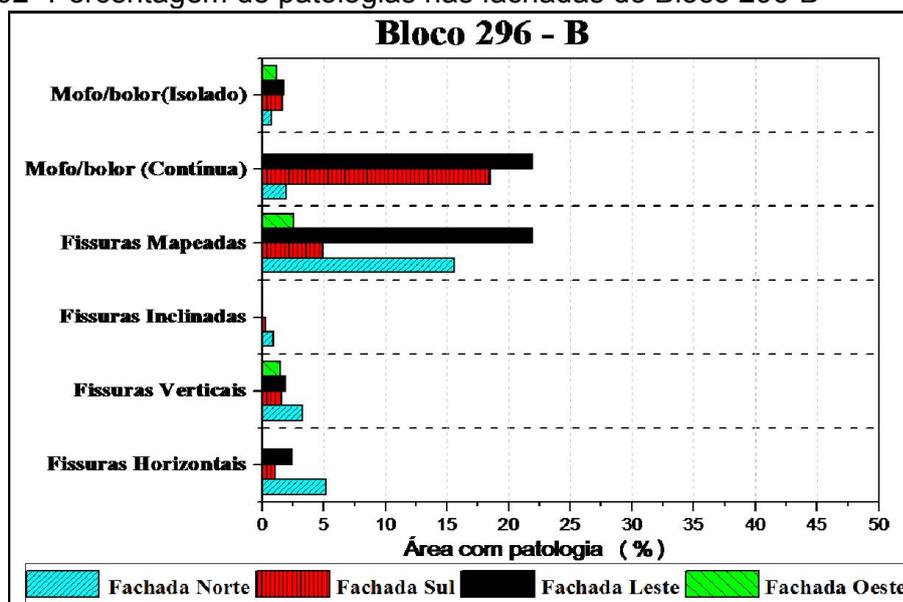
O bloco 296-B caracteriza-se por apresentar diversos pontos com a presença de mofo e bolor, principalmente nas fachadas sul e leste, conforme pode ser visto na Figura 11. Já a fachada norte deste bloco apresenta uma grade porcentagem de patologias existentes, no entanto poucos locais apresentam a presença de mofo e bolor.

Na fachada norte, torna-se evidente a presença de fissuras horizontais entre o segundo e terceiro pavimento, geralmente nos locais próximos aos banheiros. Nesta mesma fachada, o índice de fissuras inclinadas próximos as janelas é mais acentuado comparado à fachada sul.

Comparando-se as fachadas leste e oeste, nota-se que a leste possui um alto índice de patologias, enquanto que a fachada oeste encontra-se praticamente livre destas. Esse fato ocorre principalmente pela orientação solar das fachadas, uma vez que a fachada oeste se encontra em um ponto livre de vegetações e/ou barreiras que dificultem a passagem de ar e luz solar por ela.

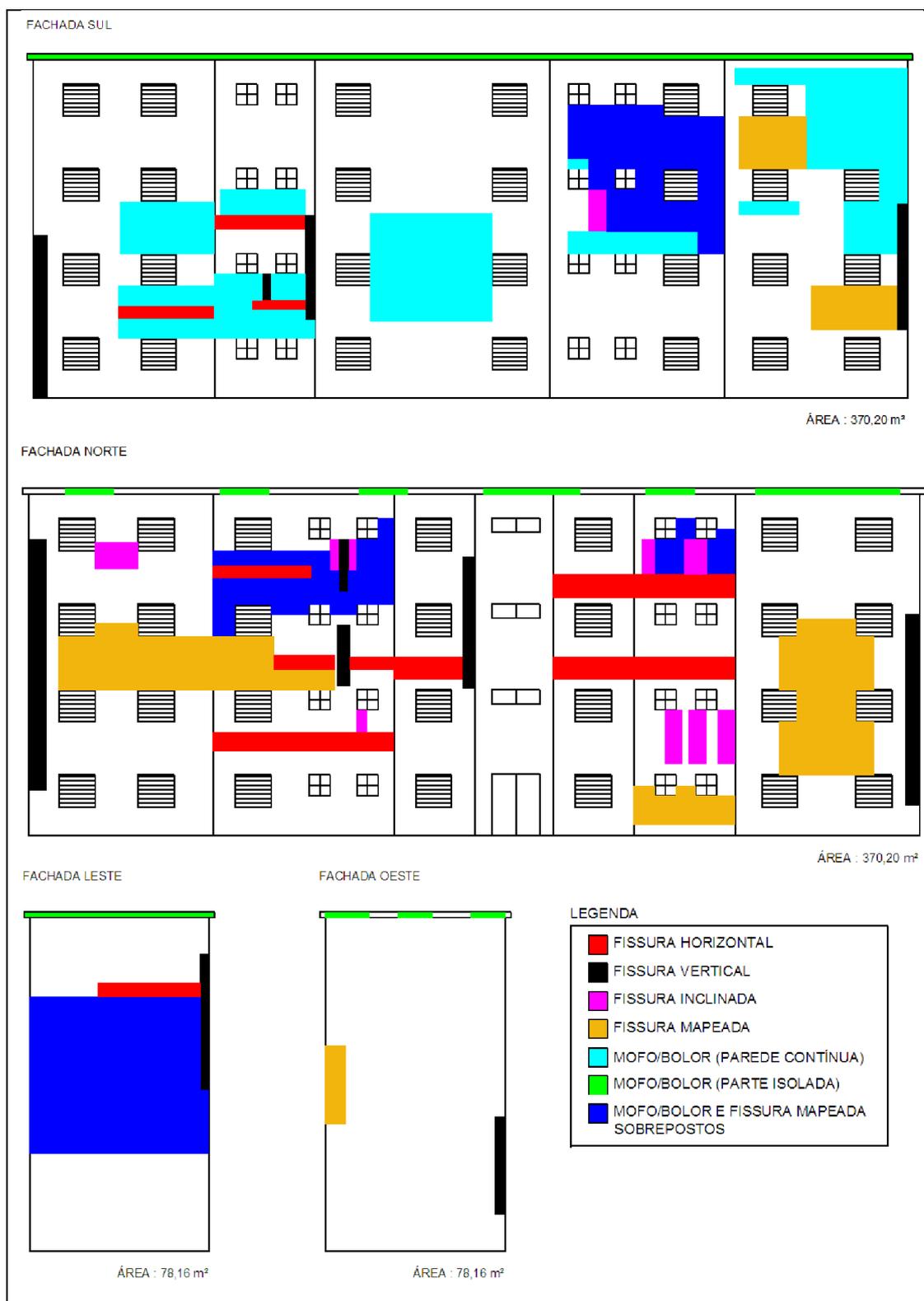
De acordo com os dados visualizados através do Gráfico 02 fica evidente que neste bloco a fachada mais atingida por manifestações patológicas, em termos percentuais é a fachada leste, com a presença significativa de fissuras mapeadas e mofo/bolor.

Gráfico 02- Porcentagem de patologias nas fachadas do Bloco 296-B



Fonte: Elaboração própria.

Figura 11 - Mapa de incidência de danos do Bloco 296-B



Fonte: Elaboração própria.

### 4.2.3 BLOCO 286-A

Nesta edificação nota-se um maior índice de fissuras verticais comparado aos outros blocos. Estas fissuras encontram-se em pontos distintos da fachada sul e norte. Na fachada sul, a existência destas ocorre geralmente nos pontos próximos as janelas e nas extremidades de algumas paredes como pode ser visualizado na Figura 12.

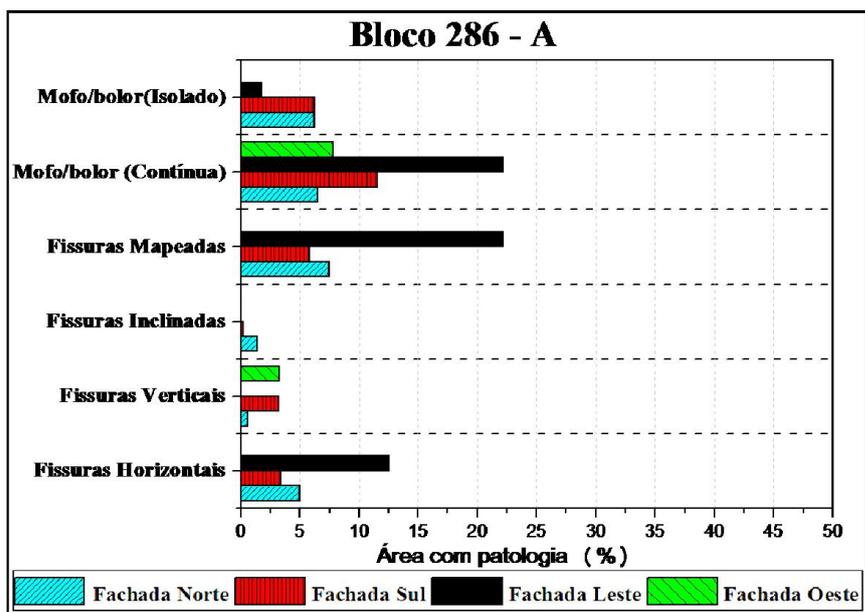
Outra consideração relevante sobre o Bloco 286-A é a diminuição de áreas com presença de mofo/bolor e fissuras mapeadas no mesmo local. No caso da fachada sul, existem apenas 3 pontos em que ocorre este tipo de problema, no entanto, a presença individual de cada patologia pode ser vista em diversos pontos da fachada.

As fissuras horizontais estão presentes em 3 das 4 fachadas, geralmente entre as vigas e as paredes. A existência destas é mais evidente na fachada leste, onde nota-se claramente a fissura percorrendo toda a extensão da viga entre o primeiro e segundo pavimento.

Através do Gráfico 03 podemos perceber que o índice de manifestações patológicas na fachada leste, atinge um total de mais de 20% da área desta. Seguindo da fachada leste, encontra-se a fachada sul que, como nos outros casos apresenta todos os tipos de patologias, porém com menores índices de propagação.

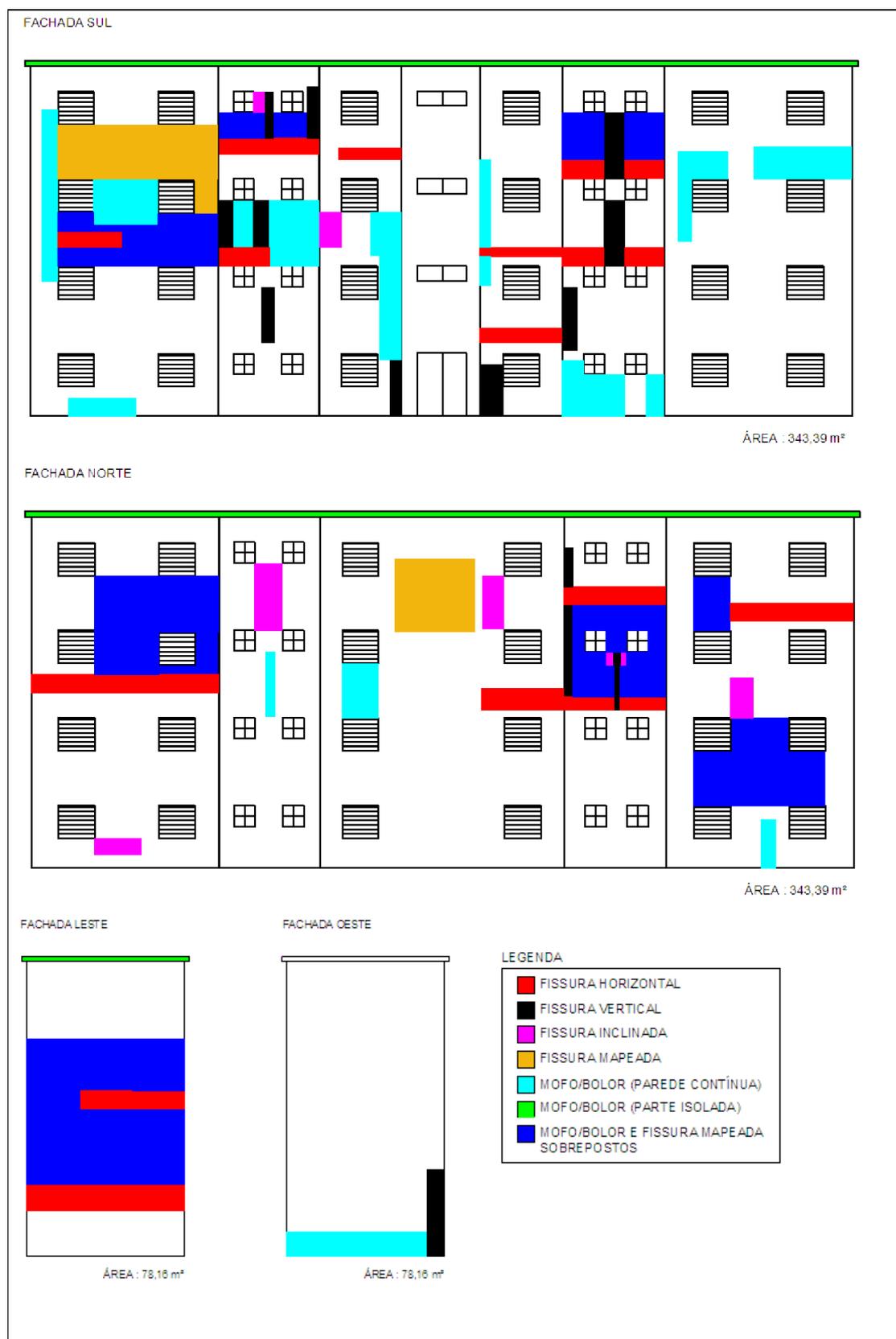
Outro fator relevante a ser mencionado, é relacionado à fachada oeste, a qual, apresenta pequenos pontos com patologias e nos casos observados, estas apresentavam-se com pouca intensidade, conforme pode ser observado na ficha de danos deste bloco no Apêndice A.

Gráfico 03- Porcentagem de patologias nas fachadas do Bloco 286-A



Fonte: Elaboração própria.

Figura 12 - Mapa de incidência de danos do Bloco 286-A



Fonte: Elaboração própria.

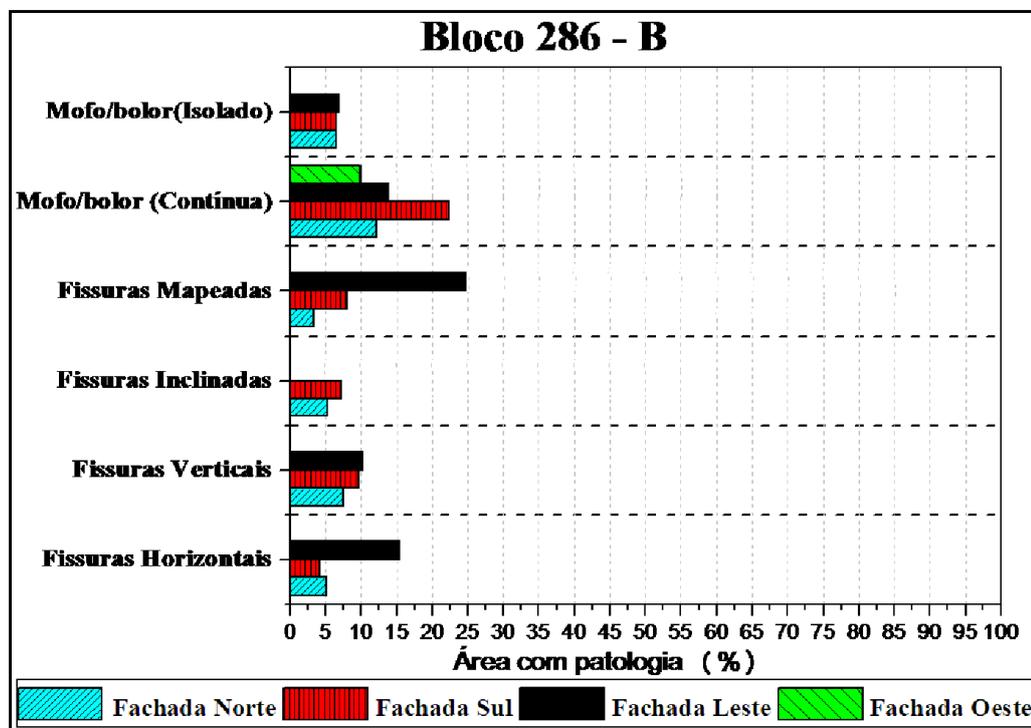
#### 4.2.4 BLOCO 286-B

O bloco 286-B apresentou um menor índice de manifestações comparado aos outros blocos vistos até agora. A fachada sul, foi a que se encontrou mais danificada, conforme pode ser visto na Figura 13. Nesta fachada, encontraram-se diversos pontos com presença de bolor e fissuras inclinadas, as quais, em termos quantitativos, são pouco relevantes, no entanto, nota-se uma grande quantidade delas nesta fachada comparado a fachada norte.

Assim como no caso do Bloco 286-A a fachada oeste apresentou apenas uma parte de sua fachada com a presença de bolor, as demais áreas da fachada encontravam-se totalmente livres de manifestações.

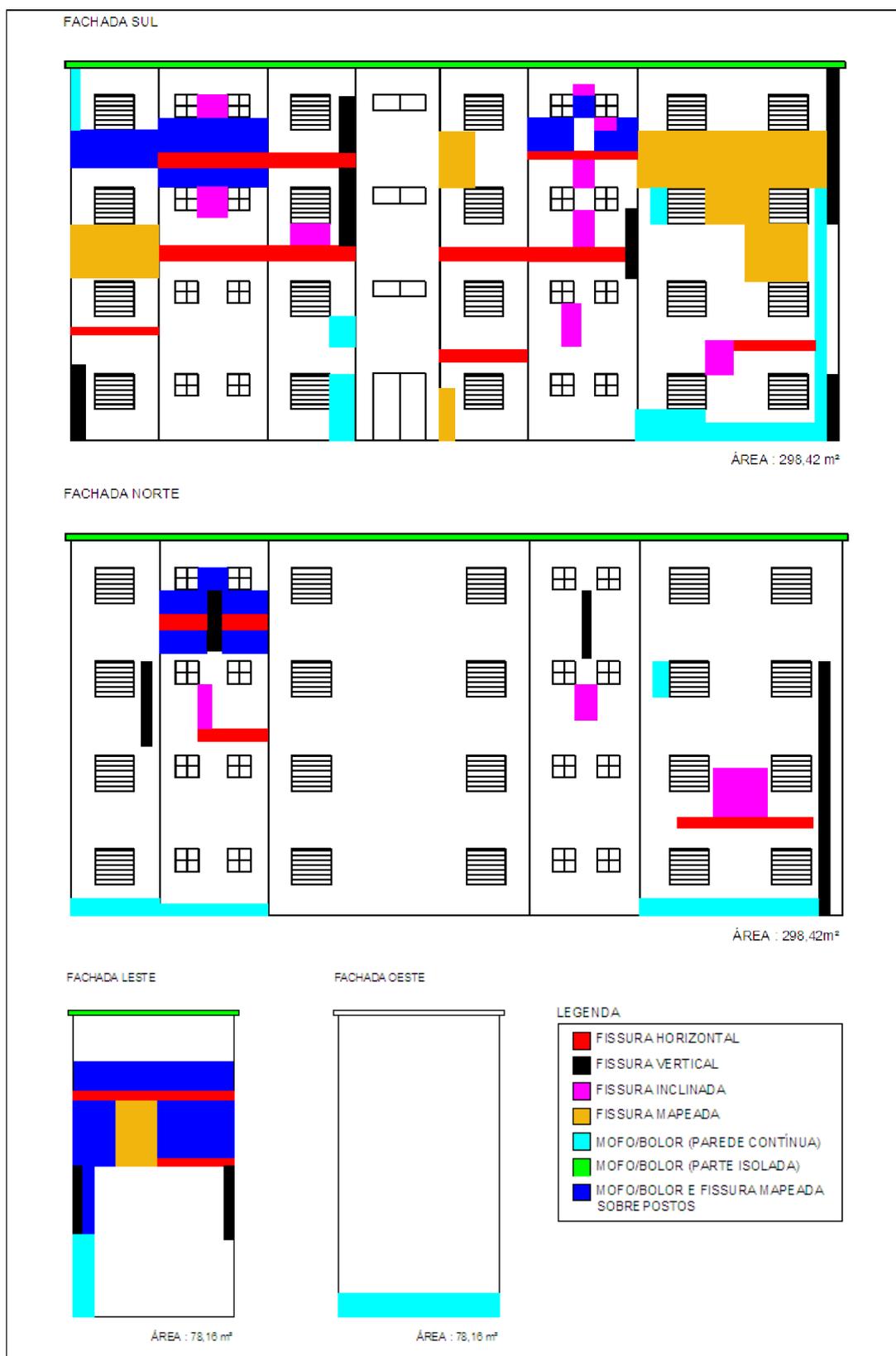
Em uma breve análise ao Gráfico 04, nota-se que as patologias mais encontradas foram as fissuras mapeadas na fachada leste, e mofo/bolor na fachada sul. Nota-se também a presença de mofo/bolor (parte isolada) nas laterais das lajes de cobertura das fachadas norte, sul e leste, ausentando-se apenas na região da fachada oeste.

Gráfico 04- Porcentagem de patologias nas fachadas do Bloco 286-B



Fonte: Elaboração própria.

Figura 13 - Mapa de incidência de danos do Bloco 286-B



Fonte: Elaboração própria.

#### 4.2.5 BLOCO 286-C

A fachada sul do bloco 286-C apresenta uma grande diminuição de pontos com mofo/bolor comparado aos outros casos vistos até agora para esta fachada. No caso deste bloco, a fachada leste apresenta pequenos pontos com existência de patologias, o que proporciona a esta um aspecto mais limpo e conservado, uma vez que as fissuras mapeadas, que no caso são as que se propagam por mais locais, apresentam-se com pouca intensidade.

Na fachada sul, a presença de mofo e bolor se deu com maior intensidade principalmente em dois locais específicos, como pode ser visto na Figura 14, que são os locais onde se encontram os banheiros do quarto pavimento do bloco, evidenciando problemas de infiltrações e umidade constante naqueles locais.

Assim, como em outros casos, a fachada leste é a mais danificada, com altos índices de propagação de mofo e fissuras mapeadas, enquanto que a fachada oeste apresenta apenas pequenas áreas com fissuras mapeadas.

Analisando o Gráfico 05 é possível perceber que os índices de fissuras mapeadas, inclinadas e verticais nas fachadas norte e sul são muito próximos. Percebe-se um aumento da existência de fissuras mapeadas e mofo/bolor na fachada norte, o que de certa forma a torna diferenciada diante dos outros blocos, nos quais a existência destas patologias é mais intensa na fachada sul.

Gráfico 05- Porcentagem de patologias nas fachadas do Bloco 286-C

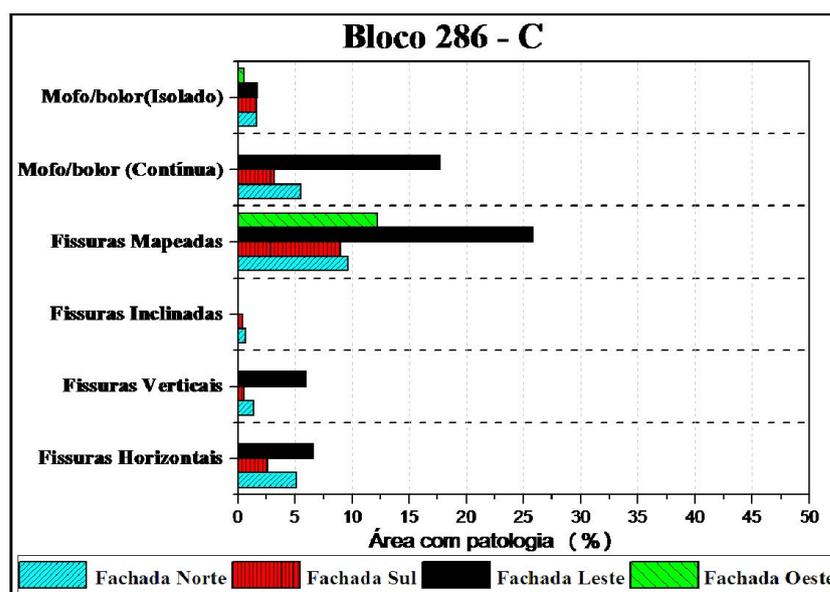
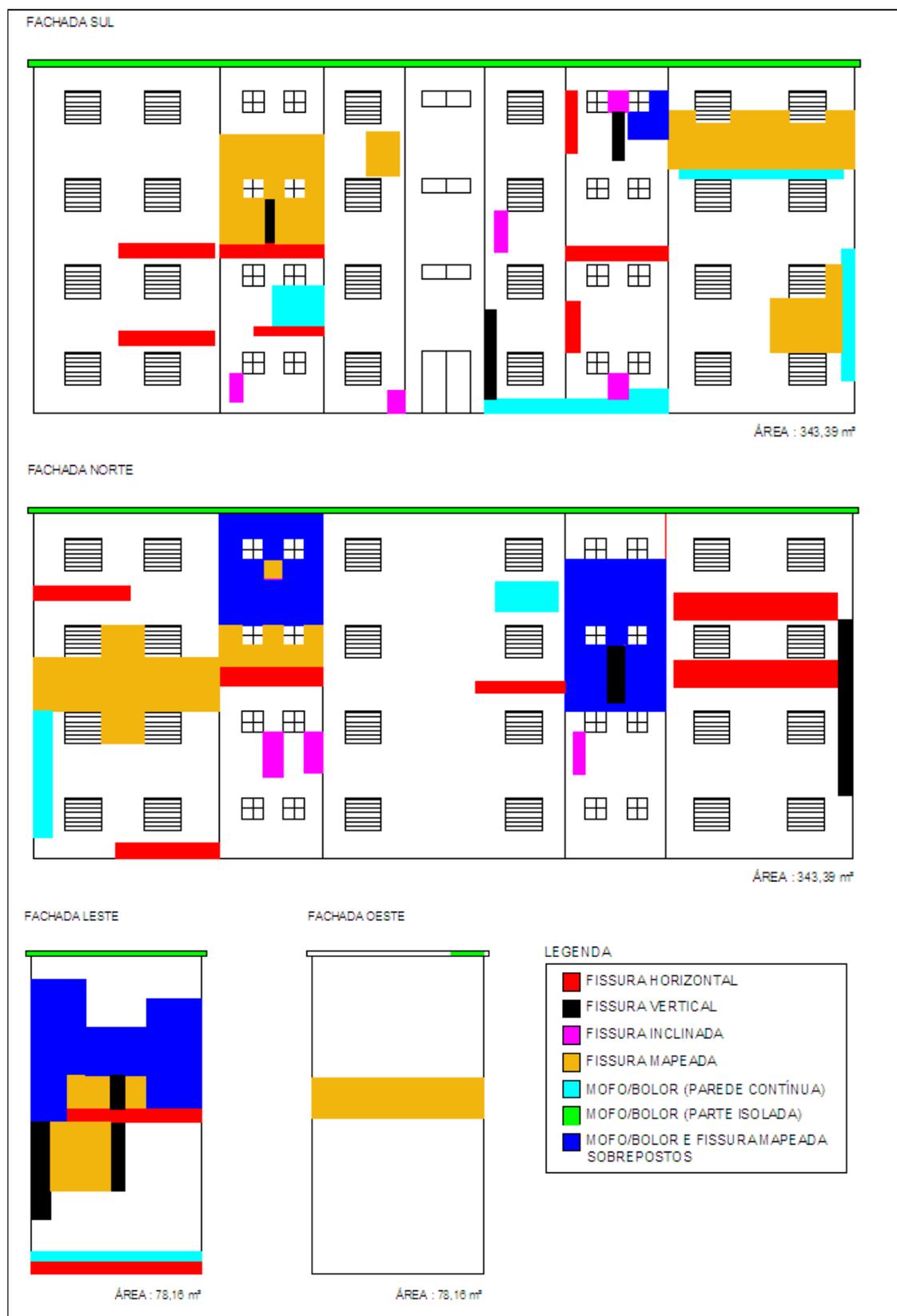


Figura 14 - Mapa de incidência de danos do Bloco 296-C



Fonte: Elaboração própria

#### 4.2.6 BLOCO 266-A

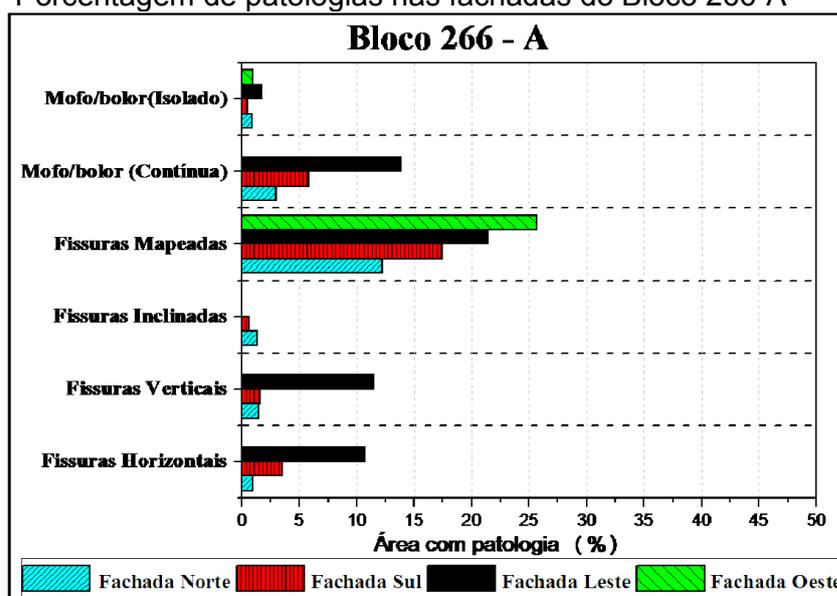
O bloco 266-A apresentou um alto índice de degradação na fachada leste, na qual a presença de bolor, fissuras mapeadas, verticais e horizontais eram muito evidentes como pode ser visto no Apêndice A na ficha de danos correspondente a este bloco. Nesta fachada nota-se claramente a localização das vigas e pilares que são observados através das fissuras verticais e horizontais que se estendem por toda extensão de cada pavimento em que estas se encontram.

Nota-se também a constante presença de mofo/bolor juntamente com fissuras mapeadas nas áreas correspondentes aos banheiros do quarto pavimento, assim como nos outros blocos já mostrados anteriormente. Além disso, é possível observar na Figura 15 que a predominância de fissuras mapeadas neste bloco ocorreu sempre entre o terceiro e quarto pavimento.

A manifestação de mofo/bolor nas laterais das lajes de cobertura, neste caso se deu integralmente apenas nas fachadas sul e leste, diferente das fachadas norte e oeste em que a existência desta patologia ocorreu apenas em pontos isolados.

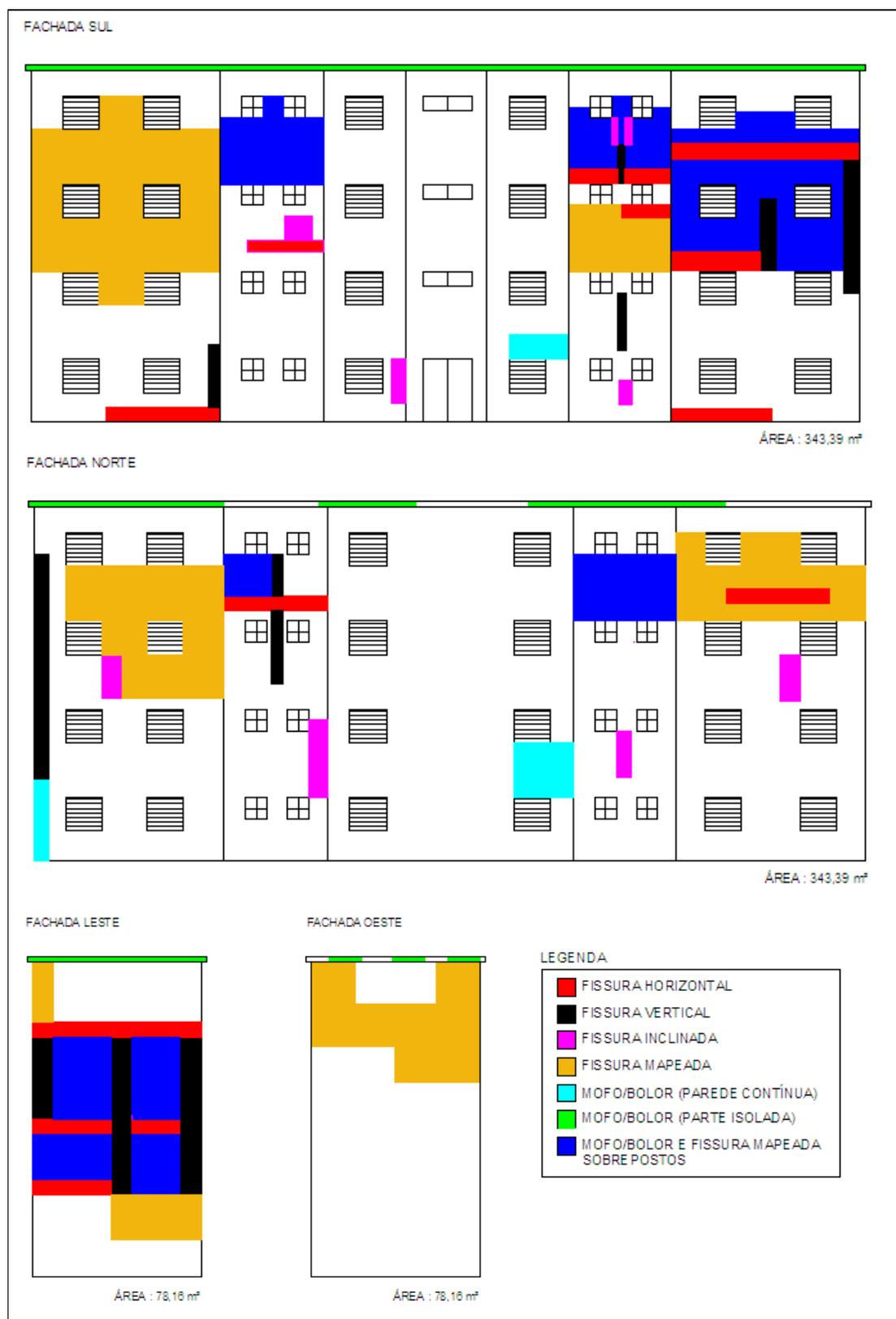
Através do Gráfico 06, podemos observar que a fachada leste, mais uma vez é a mais danificada entre as demais, destacando-se o aumento de fissuras horizontais e verticais que se propagam por uma maior área comparado, em termos percentuais, às outras fachadas

Gráfico 06- Porcentagem de patologias nas fachadas do Bloco 266-A



Fonte: Elaboração própria

Figura 15 - Mapa de incidência de danos do Bloco 266-A



Fonte: Elaboração própria

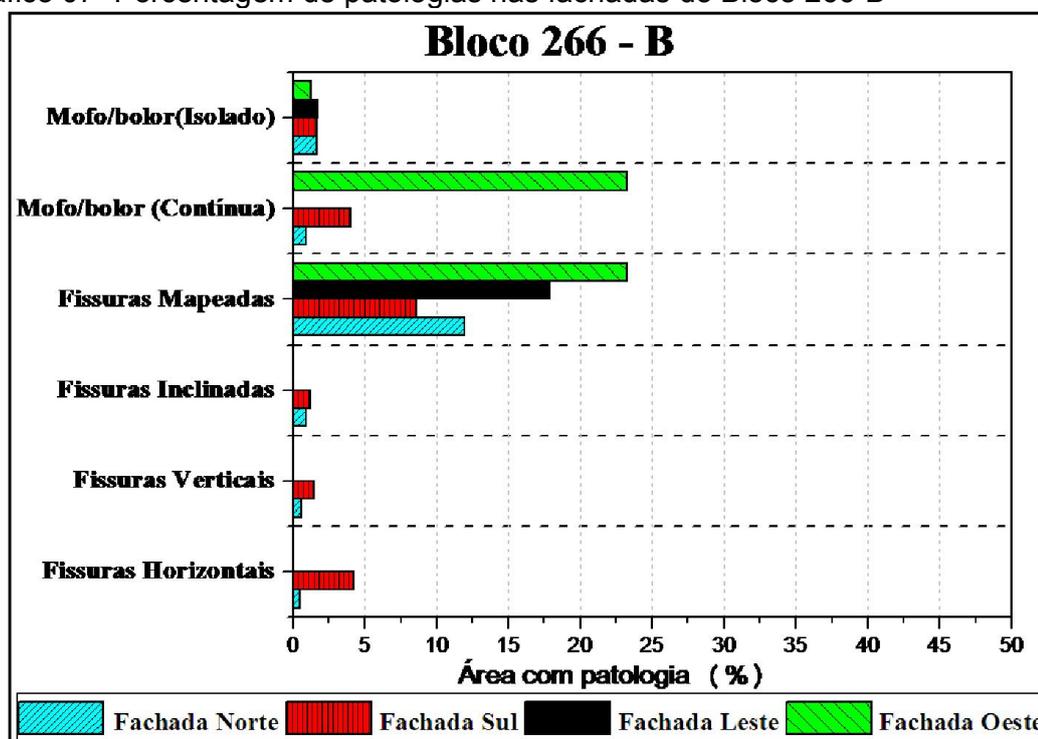
#### 4.2.7 BLOCO 266-B

Nota-se no caso do bloco 266-B, através do Gráfico 07, que neste caso, a fachada oeste é a mais atingida do bloco por fissuras mapeadas e mofo/bolor, chegando a uma margem de mais de 40% de área danificada, no entanto, como pode ser visto na ficha de danos correspondente a este bloco no Apêndice A, estas manifestações apresentam-se com baixa intensidade. Outro fato que pode ser observado através do gráfico é a predominância dessas patologias nas demais fachadas que, comparadas as outras (fissuras verticais, horizontais e inclinadas) atingem maiores áreas das fachadas.

Analisando a Figura 16, percebe-se que, assim como em outros casos citados acima, a presença intensa de mofo/bolor e fissuras mapeadas é constante nas áreas referentes aos banheiros entre o terceiro e quarto pavimento.

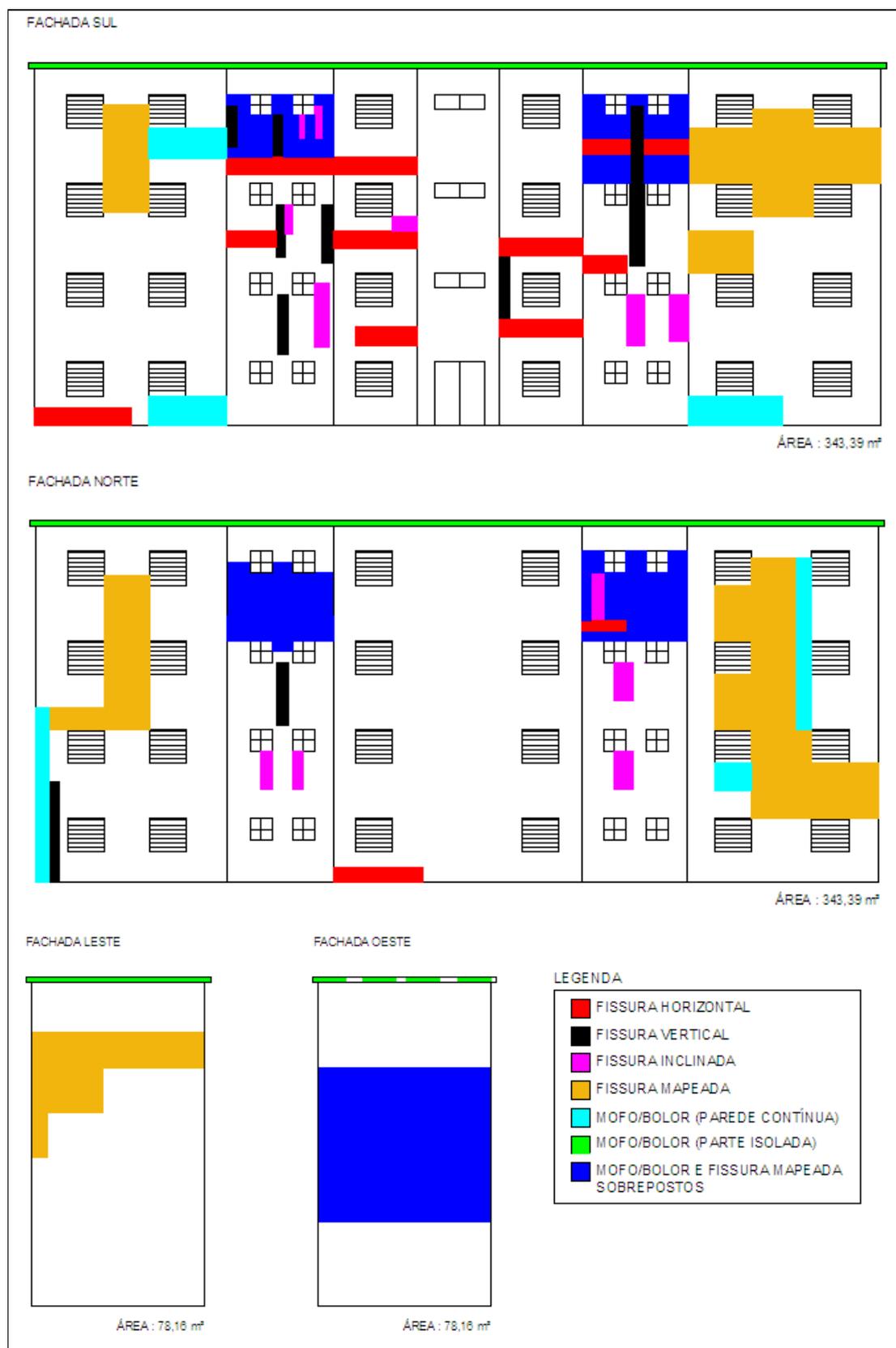
A fachada leste deste bloco, diferente de muitos outros casos, apresenta-se com um aspecto visual de poucos danos, apesar de ter uma área considerável com presença de fissuras mapeadas, estas se manifestam com pouca intensidade.

Gráfico 07- Porcentagem de patologias nas fachadas do Bloco 266-B



Fonte: Elaboração própria

Figura 16 - Mapa de incidência de danos do Bloco 266-B



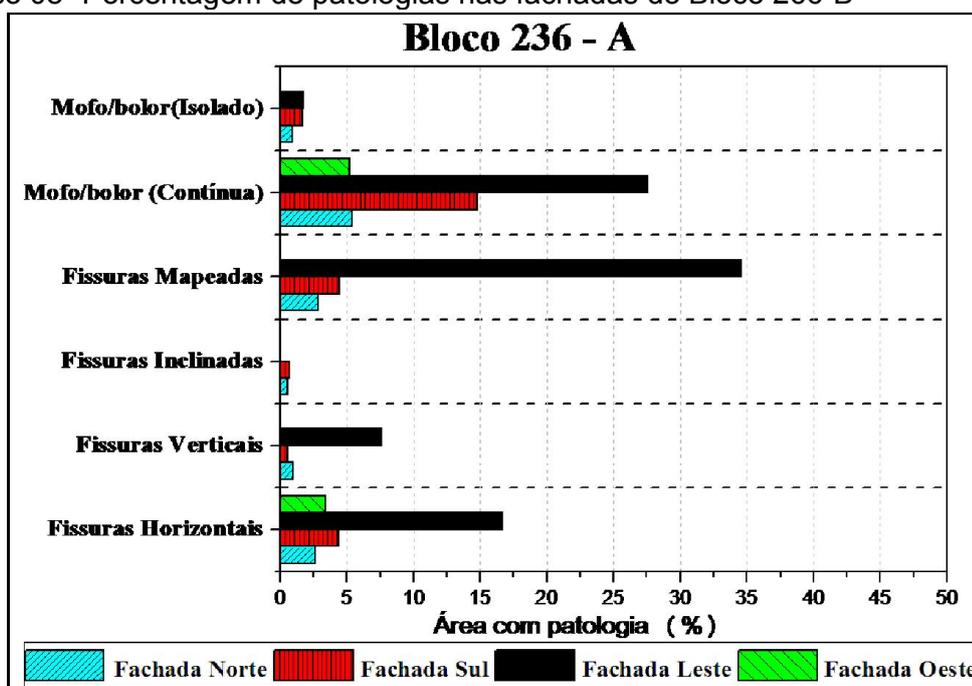
Fonte: Elaboração própria

#### 4.2.8 BLOCO 236-A

A fachada leste deste bloco encontra-se com um alto índice de degradação conforme é mostrado na Figura 17, com presença constante de fissuras mapeadas e mofo/bolor juntamente com outras áreas danificadas pela existência de fissuras verticais e horizontais, onde se destaca a localização das vigas e dos pilares.

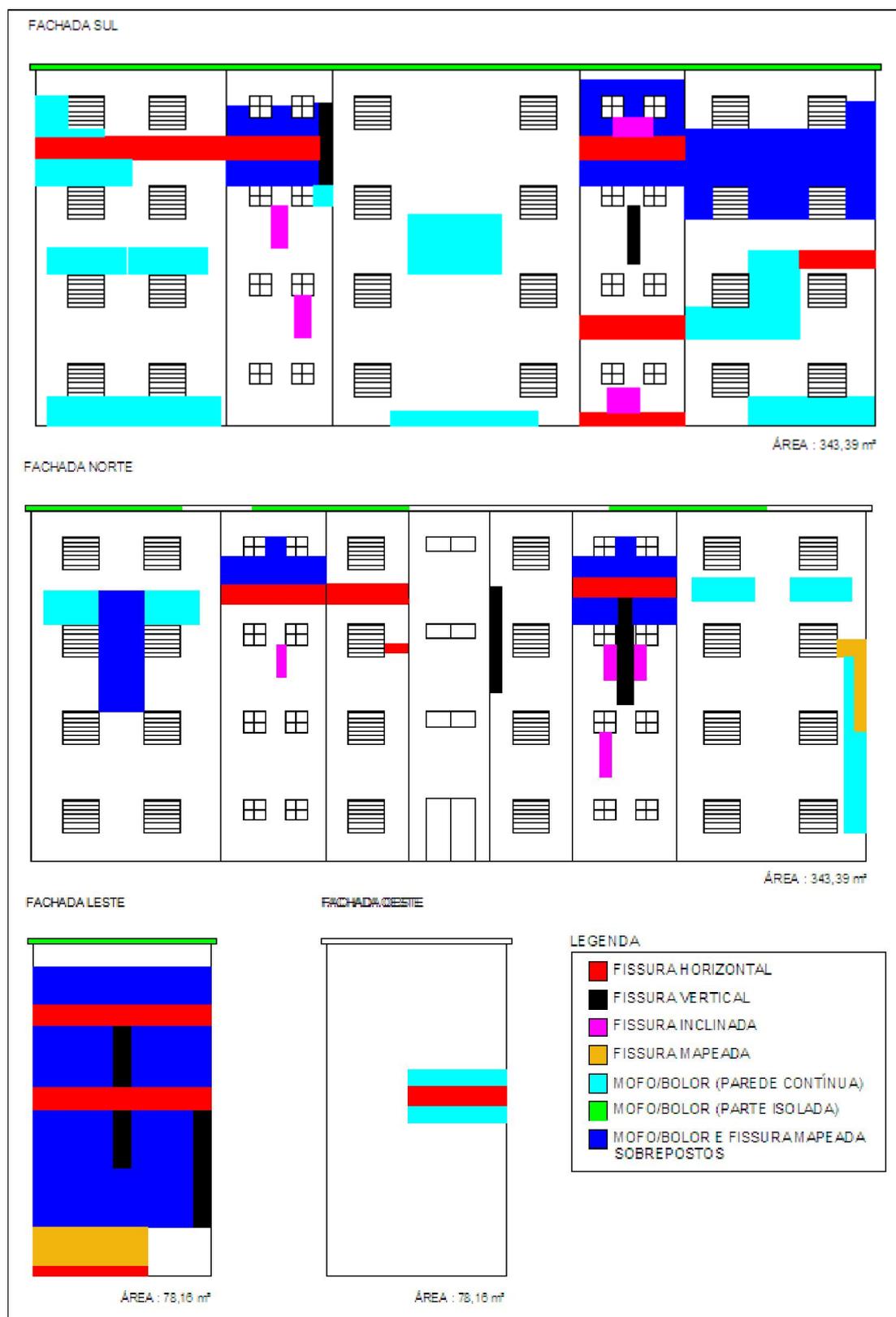
A fachada norte do bloco apresenta-se com um aspecto de boa conservação, apenas com alguns pontos localizados com manchas de mofo e bolor, exceto nos locais próximos as janelas dos banheiros do quarto pavimento onde fica mais evidente a presença destas patologias. Pelo Gráfico 08, podemos observar a grande diferença percentual que a fachada leste toma frente as outras, chegando a mais de 75% de área da fachada atingida por patologias.

Gráfico 08- Porcentagem de patologias nas fachadas do Bloco 266-B



Fonte: Elaboração própria

Figura 17 - Mapa de incidência de danos do Bloco 236-A



Fonte: Elaboração própria

#### 4.2.9 BLOCO 236-B

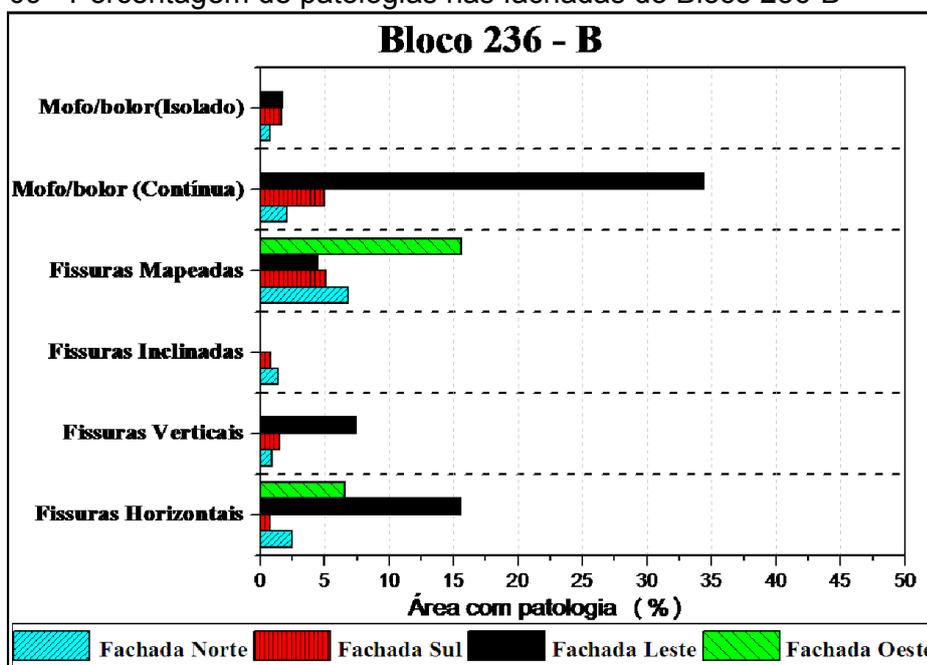
Comparado aos outros edifícios mostrados acima, o bloco 236-B apresenta uma queda do número de áreas com presença de mofo e bolor, exceto na fachada leste, na qual esta manifestação toma proporções consideráveis conforme pode ser observado na Figura 18.

Um ponto em comum a todas as fachadas neste caso é a presença de fissuras mapeadas em todas elas, no entanto, na fachada sul, esta patologia encontra-se em apenas em uma das regiões mais afetadas dos edifícios, que é entre os banheiros do quarto pavimento.

A fachada oeste, apesar de apresentar uma área considerável com a presença de fissuras mapeadas, conforme é mostrado no Gráfico 09, se encontra com um bom estado de conservação, uma vez que as fissuras apresentam-se pouco perceptíveis a olho nu.

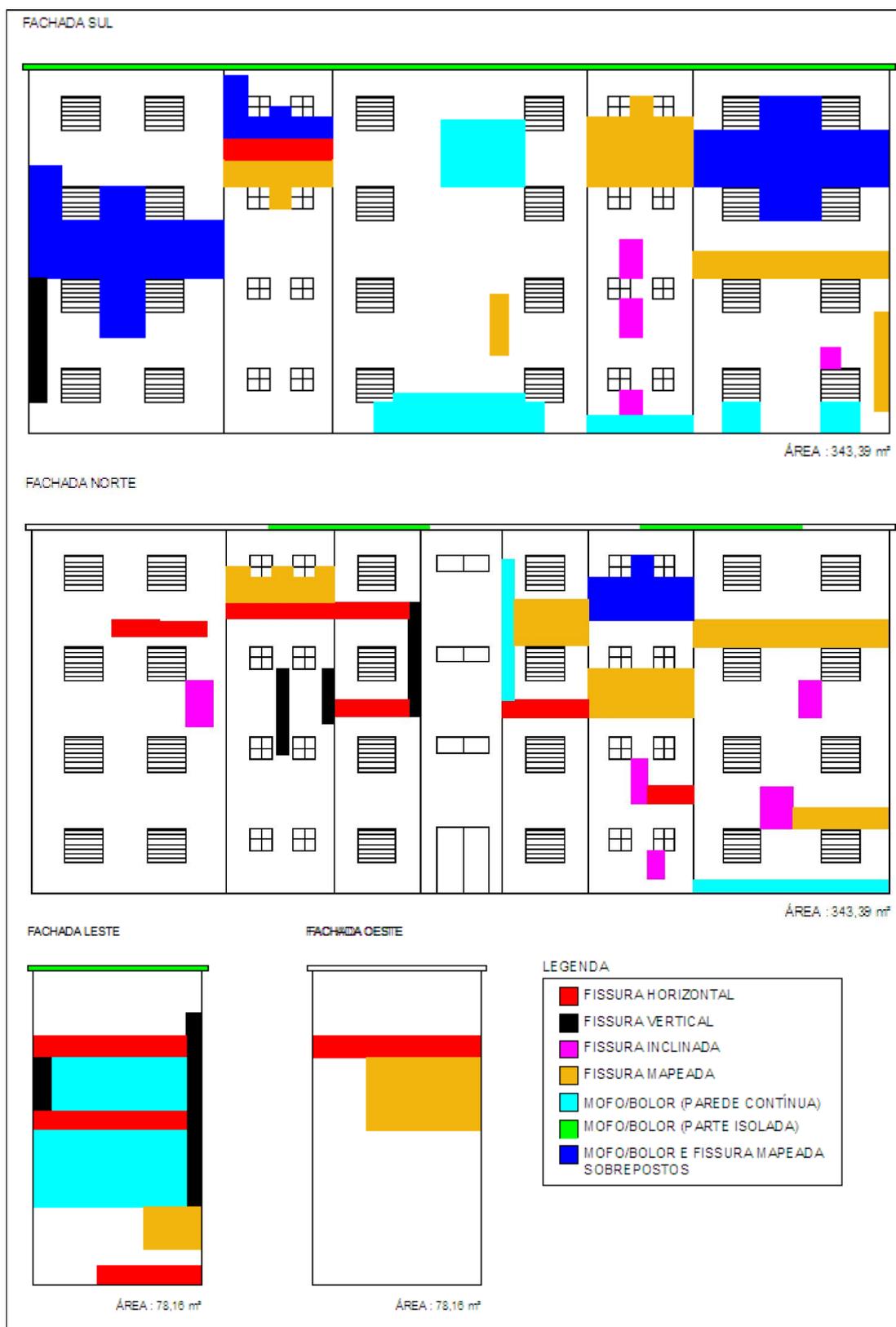
Outro ponto peculiar deste bloco é a pequena área afetada por fissuras mapeadas na fachada leste, bem como o baixo índice de área afetada por mofo/bolor na laje superior da fachada norte.

Gráfico 09 - Porcentagem de patologias nas fachadas do Bloco 236-B



Fonte: Elaboração própria

Figura 18 - Mapa de incidência de danos do Bloco 236-B



Fonte: Elaboração própria

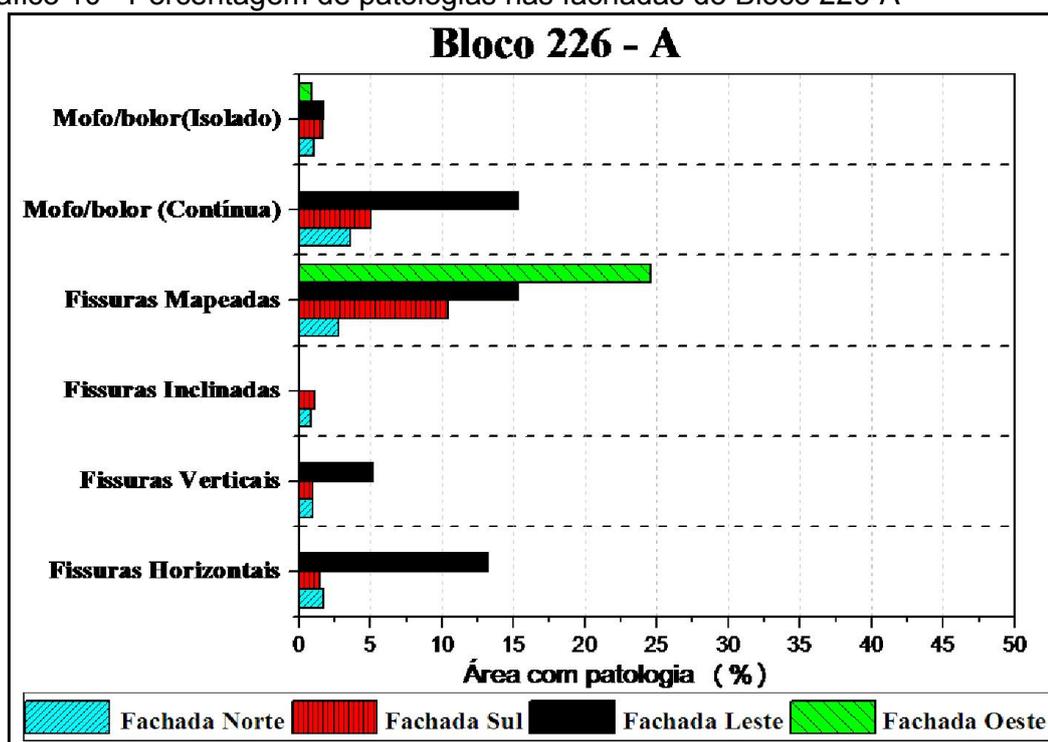
#### 4.2.10 BLOCO 226-A

A fachada norte deste bloco apresenta poucos pontos com manifestações patológicas. Conforme pode ser visto na Figura 19, algumas situações comuns que acontecem nesta fachada são as fissuras horizontais próximas a algumas janelas, presença de bolor em pontos isolados, bem como a presença de apenas uma pequena área com fissura horizontal.

Destaca-se a ausência de mofo/bolor na fachada oeste, proporcionando um aspecto mais limpo à fachada. Já a fachada leste, assim como nos diversos outros casos já citados acima, é a mais danificada de acordo com os dados obtidos e ilustrados no Gráfico 10.

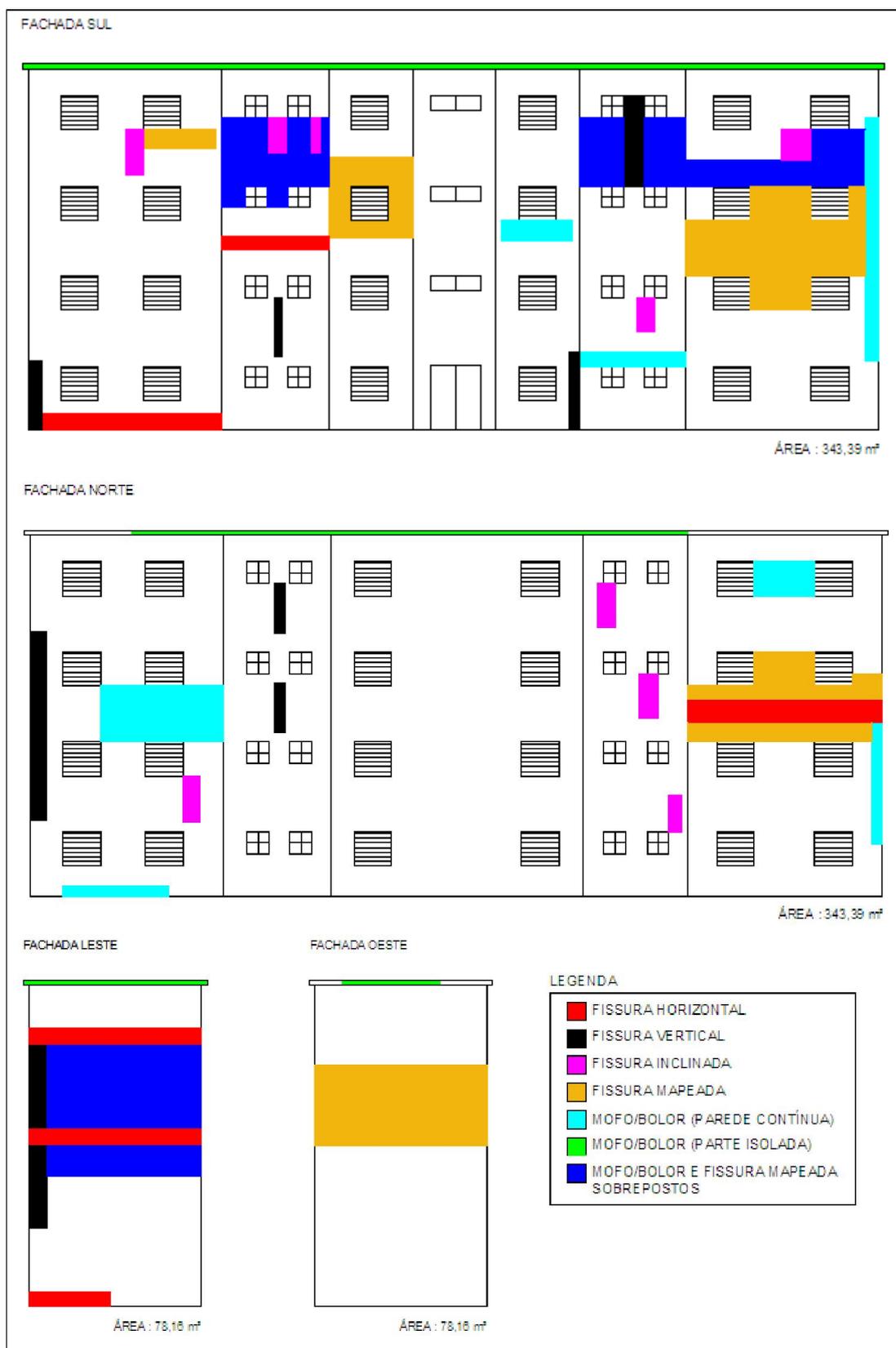
Nota-se neste bloco, assim como em outros casos, a presença de um pilar de pequenas dimensões entre os banheiros que fica em evidência devido à presença de fissuras verticais no local.

Gráfico 10 - Porcentagem de patologias nas fachadas do Bloco 226-A



Fonte: Elaboração própria

Figura 19 - Mapa de incidência de danos do Bloco 226-A



Fonte: Elaboração própria

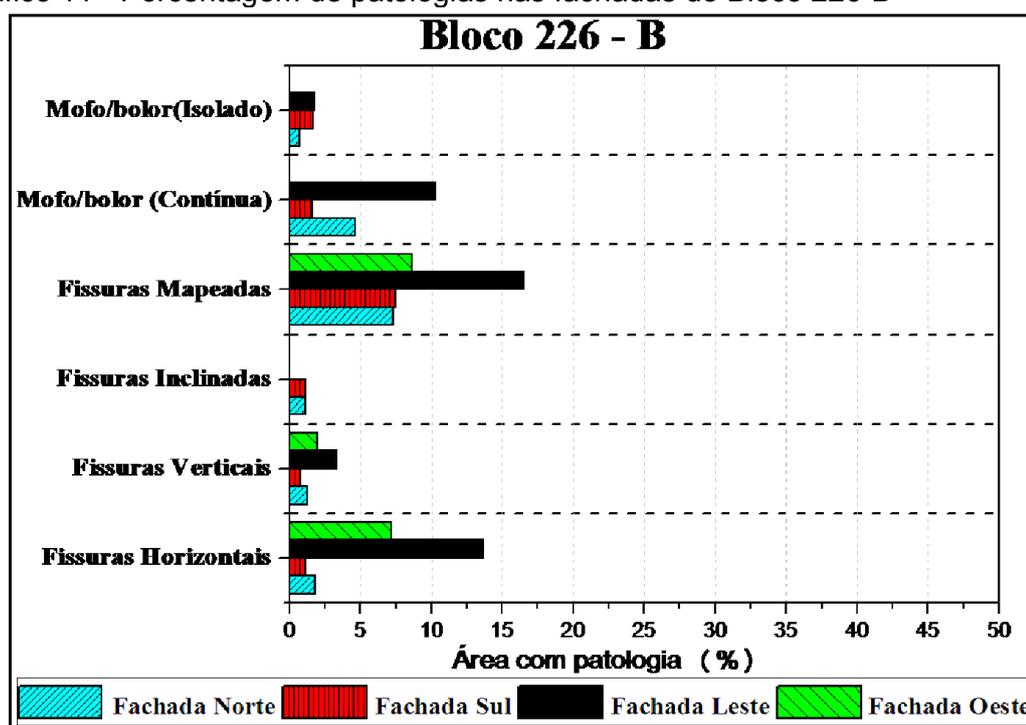
#### 4.2.11 BLOCO 226-B

O bloco 226-B apresenta-se com poucas áreas afetadas por mofo/bolor nas fachadas norte e sul. Nesta fachada percebe-se uma maior área com presença de fissuras mapeadas, no entanto com pequena intensidade.

Analisando o Gráfico 11, nota-se que o percentual de fissuras mapeadas nas fachadas norte, sul e oeste são muito próximos, salvo a fachada leste, que como visto na maioria dos casos, é diretamente afetada por esta patologia e em grandes proporções.

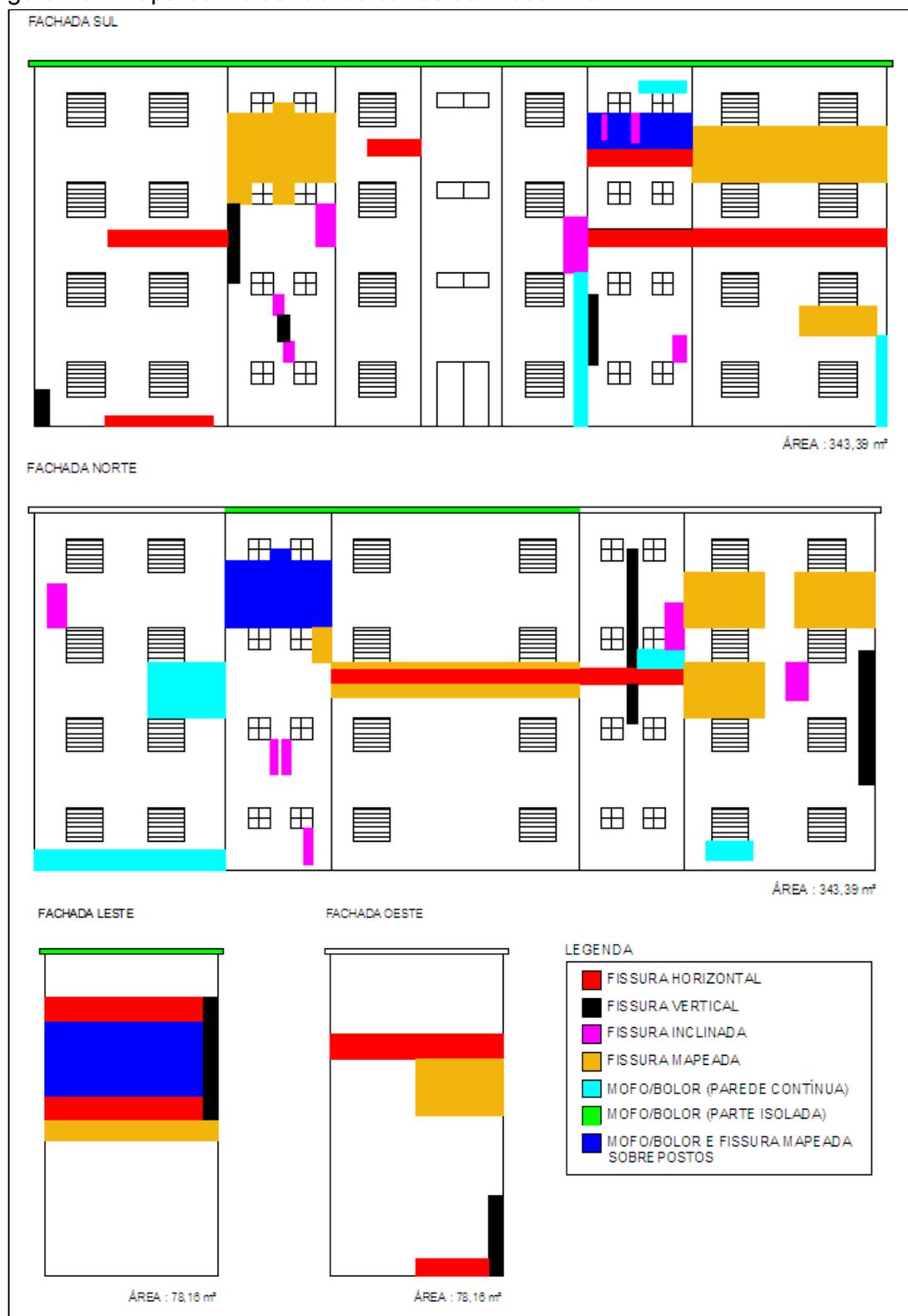
Através da Figura 20 percebe-se 2 pontos com existência de fissuras horizontais que atingem proporções maiores, porém sempre acompanhando as vigas, como é o caso da região central da fachada norte e da fissura encontrada no lado direito da fachada sul, a qual se estende desde a extremidade do edifício até o final da parede do banheiro.

Gráfico 11 - Porcentagem de patologias nas fachadas do Bloco 226-B



Fonte: Elaboração própria

Figura 20 - Mapa de incidência de danos do Bloco 226-B



Fonte: Elaboração própria

#### 4.2.12 BLOCO 226-C

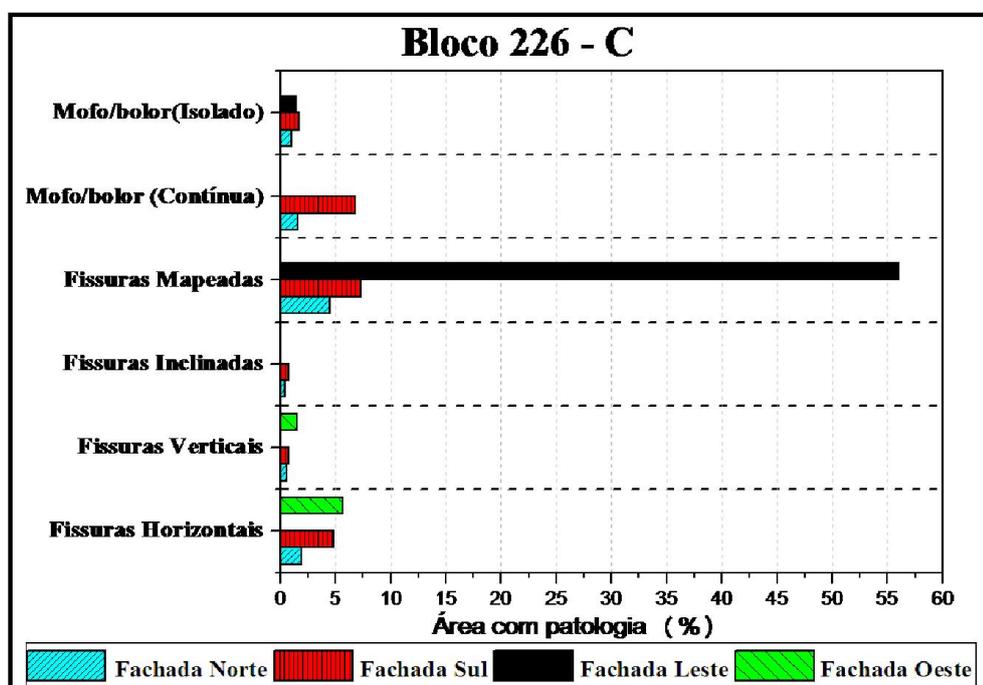
A fachada leste do bloco 226-C destaca-se pela abrangência da área afetada por apenas um tipo de patologia, que é o caso das fissuras mapeadas, que tomam conta de mais de 50 % da fachada leste, conforme pode ser verificado no Gráfico 12.

Como pode ser visto na Figura 21, ainda que com menores proporções, as fissuras mapeadas ainda se manifestam nas fachadas norte e sul, assim como também se encontram outros pontos isolados de mofo, sendo, a única área afetada por essas duas patologias no mesmo local, a região entre os banheiros do quarto pavimento.

Através do gráfico, percebe-se também que as fachadas norte e sul apresentam áreas afetadas por fissuras horizontais, verticais e inclinadas relativamente pequenas, e a quantidade de áreas nestas fachadas afetadas por estas anomalias é praticamente a mesma.

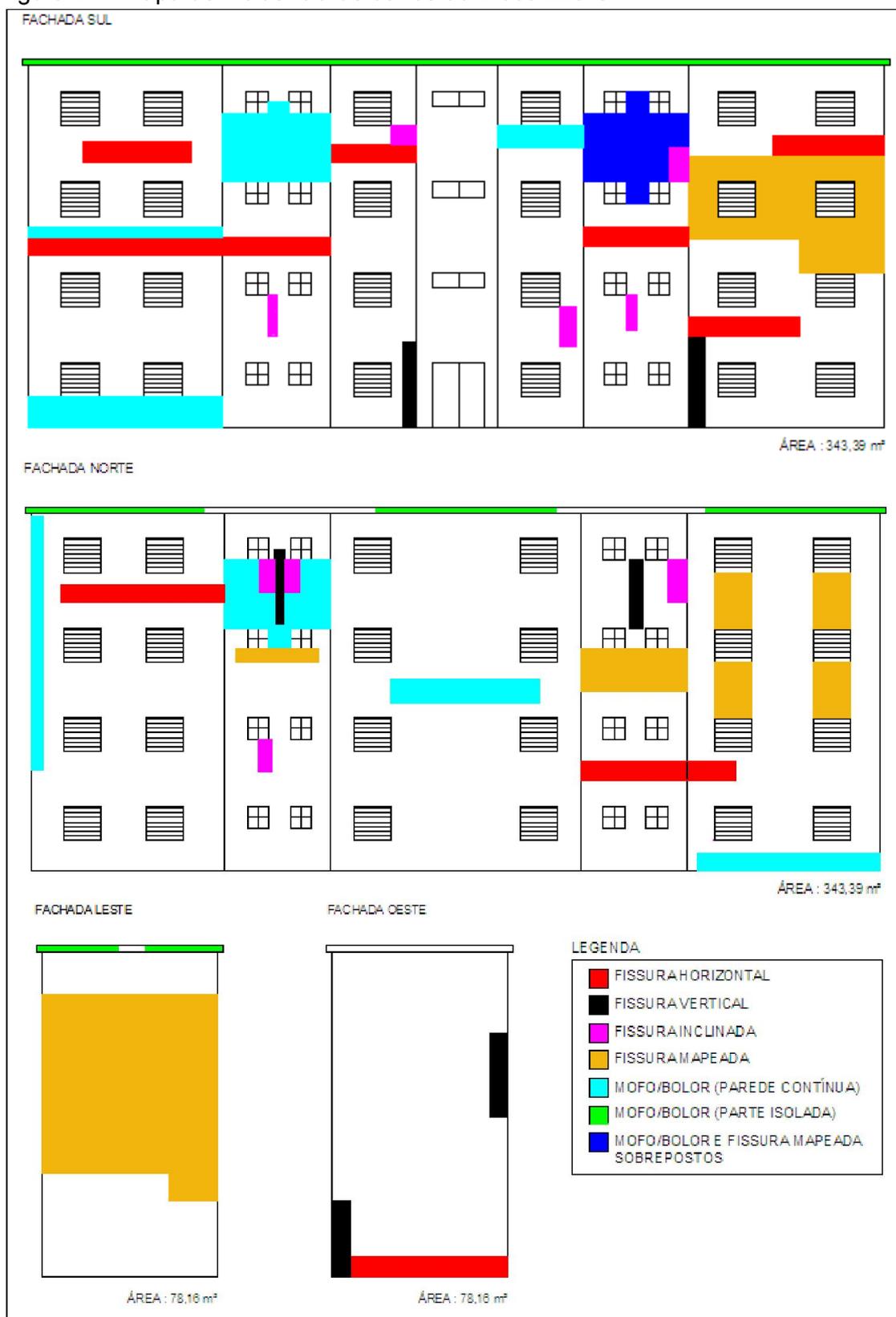
Destaca-se também a fachada oeste, por ser praticamente livre de patologias, uma vez que se apresenta apenas com uma fissura horizontal e duas fissuras verticais de pequenas proporções.

Gráfico 12 - Porcentagem de patologias nas fachadas do Bloco 226-C



Fonte: Elaboração própria

Figura 21 - Mapa de incidência de danos do Bloco 226-C



Fonte: Elaboração própria

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

### 5.1 Considerações Finais

De modo geral, os 12 blocos de edifícios do conjunto habitacional “Residencial João XXIII” apresentaram-se com índices de manifestações relativamente baixos, levando em consideração a idade dos blocos e a evidente falta de manutenção nestes.

As fachadas “leste” dos blocos foram as que apresentaram a maior quantidade de patologias, em alguns casos, como nas dos blocos, 236-A, 266-A e 296-A, as áreas atingidas por patologias passaram dos 70% da área total da fachada. Esse fato ocorre principalmente pela falta de exposição à luz solar nesses locais.

Já as fachadas “oeste”, apresentaram baixos índices de manifestações. Na maioria dos casos, as áreas atingidas não chegavam a 30% da área total das fachadas.

Seguido das fachadas leste, as outras que apresentaram maiores índices de áreas afetadas foram as fachadas “sul”. A distribuição das patologias nestas se dava em diversos pontos, no entanto, verificou-se alguns locais mais “frágeis” nestas fachadas, nos quais a presença de algum tipo de anomalia ocorreu nesses pontos em todos os blocos.

Os pontos mais “frágeis”, ou seja, os pontos em que era constante a presença de anomalias, eram as áreas entre as janelas dos banheiros do quarto pavimento. A presença de mofo/bolor e fissuras mapeadas era constante nesses locais. Assim como em muitas fachadas, nestes mesmos pontos encontravam-se fissuras verticais que apontavam a presença de um pequeno pilar entre estas janelas. Por ser um local relativamente úmido, a presença de mofo/bolor era muito saliente nesses pontos, resultado de infiltrações oriundas dos banheiros.

Outro ponto em comum das fachadas de todos os blocos, que é atingido por anomalias, é a região entre as janelas mais próximas das extremidades dos prédios, geralmente ocorrendo manifestações com mais intensidade nas áreas correspondentes ao quarto pavimento.

As lajes de cobertura, apesar de ser uma pequena área quando comparadas à área total das fachadas, apresenta um alto índice de degradação, seja pela presença de mofo/bolor como também pela presença de vesículas, nichos, eflorescências assim como alguns casos isolados de corrosão das armaduras.

A presença deste elevado índice de patologias nessas áreas ocorre principalmente pela presença de umidade oriunda de infiltrações, causadas pela falta e/ou falha de um sistema de impermeabilização eficiente bem como a utilização de calhas de condução de águas da chuva que não atendem a demanda para a área total dos telhados, fazendo com que fiquem localizados pontos com presença de água que percorrem pra dentro ou para as laterais das lajes, fazendo com que se torne um local propício a existência destas patologias.

Analisando os mapas de danos, percebe-se também a inexistência de patologias nas paredes que fazem limites com as escadas internas dos edifícios, locais estes, onde não se tem a presença de umidade.

Considerando agora, em termos de patologias encontradas, torna-se evidente que as manifestações mais comuns foram o mofo/bolor e as fissuras mapeadas. Estas anomalias em muitos casos estavam presentes nos mesmos locais com altos índices de degradação, onde se propagavam por grandes áreas das fachadas.

As fissuras horizontais e verticais encontravam-se sempre em pontos onde era evidente a existência de pilares e vigas, facilitando assim a identificação das causas do surgimento delas. As fissuras inclinadas foram localizadas em pequenos pontos com pouca intensidade próximos as janelas, com dimensões pouco consideráveis.

Outro ponto relevante a ser mencionado é a diminuição gradativa de áreas de fachadas atingidas por patologias, entre os primeiros e os últimos blocos do condomínio, considerando-se os primeiros, os blocos mais ao sul (296-A, 296-B), e os últimos os mais ao norte (226-A, 226-B, 226-C). É notória a diminuição de fissuras mapeadas e mofo/bolor nos blocos mais ao norte, fato este, que ocorre possivelmente devido à idade dos blocos, que variam em aproximadamente 5 anos.

Após estas análises acredita-se que o maior problema enfrentado pelas edificações é a presença constante de umidade em alguns pontos localizados, como nas lajes laterais, paredes dos banheiros e fachadas leste, bem como uma falta de manutenção periódica dos prédios.

Com simples reparos seguidos de uma nova pintura, os blocos do Residencial João XXIII teriam a possibilidade de renovação total de suas fachadas, melhorando satisfatoriamente o aspecto visual do condomínio.

## **5.2 Recomendações para trabalhos futuros**

Para estudos futuros e complementação da metodologia utilizada, recomenda-se a criação de propostas de reparos para as patologias identificadas neste estudo, bem como a aplicação de ensaios não-destrutivos nos blocos analisados e identificação das patologias no interior dos edifícios.

## REFERÊNCIAS

- ANTUNES, G. R. **Estudo de manifestações patológicas em revestimento de fachada em Brasília – Sistematização da Incidência de casos**. 2010. 178 f. Dissertação (Mestrado em Estruturas e Construção Civil) - Universidade de Brasília. Brasília, 2010.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13281: Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos – Requisitos**. Rio de Janeiro, 2005.
- \_\_\_\_\_. **NBR 13529: Revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas – Terminologia**. Rio de Janeiro, 2013.
- \_\_\_\_\_. **NBR 13749: Revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas – Especificação**. Rio de Janeiro, 2013.
- \_\_\_\_\_. **NBR 9575: Impermeabilização – Seleção e Projeto**. Rio de Janeiro, 2010.
- AZEREDO, H. A.; **O edifício e seu acabamento**. 8ª ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2006.
- BAÍA, L. L. M.; SABBATINI, F. H. **Projeto e execução de revestimento de argamassa**. 4ª ed. São Paulo: O Nome da Rosa, 2008.
- BARROS. M. M. S. B.; SABBATINI. F. H. **Produção de Revestimentos Cerâmicos para Paredes de Vedação em Alvenaria - Diretrizes Básicas**. Notas de aula. p.29. São Paulo, 2001.
- BAUER. R. J. F. **Patologia em Revestimentos de Argamassa Inorgânica**. II Simpósio Brasileiro de Tecnologia das Argamassa. Salvador, 1997.
- BRAGA. C. C. **Manifestações Patológicas em Conjuntos Habitacionais: A Degradação das Fachadas**. 2010. 158f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Católica de Pernambuco. Recife, 2010.
- CARASEK, H. **Argamassa**. In *Materiais de Construção Civil e Princípios de Ciência e Engenharia de Materiais*. 1ª ed. São Paulo: IBRACON, 2007, v.2, p. 870-904.
- CARASEK, H. **Patologias das Argamassas de Revestimento**. In Isaia, G. C..(Org.).*Materiais de Construção e Princípios de Ciência e Engenharia de Materiais*. São Paulo: IBRACON, 2007, v.1, p1-11.
- CARVALHO, I. C.; PICANÇO, M. S.; MACEDO, A. N. **Identificação de Patologias em Fachadas de Análise: Estudos de Casos na Universidade Federal do Pará**. Revista Eletrônica de Engenharia Civil – REEC. Vol. 9, N°2, 2014.

COMUNIDADE DA CONSTRUÇÃO, **Levantamento da Produtividade da Mão de Obra em Revestimento de Argamassa em Fachadas**. PROGRIDE, Programa de Indicadores de Desempenho 5º Ciclo. Belo Horizonte: Comunidade da Construção, 2012. Disponível em <[www.comunidadeconstrucao.com.br](http://www.comunidadeconstrucao.com.br)>. Acesso em 30 de Outubro de 2015.

HIDRACOR. **Manual Técnico de Pintura**. Hidracor. 2010. Disponível em: <<http://www.hidracor.com.br/files/5eacec86-f1b0-4f2b-8dbf-f40a3d45a9a8.pdf>>. Acesso em 17 de novembro de 2015.

IANTAS, L. C. **Estudo de Caso: Análise de Patologias estruturais em edificação de Gestão Pública**. 2010. 57f. Monografia (Especialização em Construção de Obras Públicas) – Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2010.

MAGALHÃES, A. C. **Patologia de Rebocos Antigos**. LNEC. Cadernos de Edifícios, nº 2. 2002. P. 1-15. Disponível em: <<http://mestrado-reabilitacao.fa.utl.pt/disciplinas/jbastos/Rveiga5ACristian.pdf>>. Acesso em 14 de novembro de 2015.

MEDEIROS, J. S.; SABBATINI, F. H. **Tecnologia e projeto de revestimentos cerâmicos de fachadas de edifícios**: 1999. Boletim Técnico da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 1999

MORAIS, A. F. de; RESENDE, M. de F. **Revestimento de Fachadas: Projeto de Produção para Melhoria da Qualidade**. 15f. Boletim Técnico. Universidade de Pernambuco. 2000.

PAMESA. **Manual de Assentamento de Revestimento Cerâmicos – Fachadas**. Pamesa. 2009. Disponível em <[http://www.pamesa.com.br/site/repository/pdf/pdf\\_1287081136.pdf](http://www.pamesa.com.br/site/repository/pdf/pdf_1287081136.pdf)>. Acesso em: 14 de Novembro de 2015.

REBELO. C. R. **Projeto e Execução de Revestimento Cerâmico – Interno**. 2010. 55f. Monografia (Especialização em Construção Civil) – Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2006.

RIBEIRO, F. A. **Especificação de Juntas de Movimentação em Revestimentos Cerâmicos de Fachadas de Edifícios: Levantamento do Estado da Arte**. 2006. 158 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

ROSCOE, M. T. **Patologias em Revestimento Cerâmico de Fachada**. 2008. 81f. Monografia (Especialização em Construção Civil) – Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2008.

SILVA. A. F. **Manifestações Patológicas em Fachadas com Revestimentos Argamassados. Estudo de Caso em Edifícios em Florianópolis**. 2007. 192f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo). Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2007.

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. 164f. Trabalho de Conclusão (Mestrado Profissionalizante em Engenharia). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. 2006.

SIQUEIRA. A. P. **Inspeção Predial: Check-up Predial: Guia da Boa Manutenção.** 2ª ed. São Paulo: LEUD. 2009.

SOUZA. V. C. M.; RIPPER. T. **Patologia, Recuperação e Reforço de Estruturas de Concreto.** 1ª ed. São Paulo: PINI, 2009.

TAGUCHI. M. K. **Avaliação e Qualificação das Patologias das Alvenarias de Vedação nas Edificações.** 84f. 2010. Dissertação (Mestrado em Construção Civil). Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2010.

THOMAZ. E. **Trincas em Edifícios: Causas, Prevenção e Recuperação.** 1ª ed. São Paulo: PINI. 1989.

**APÊNDICE A – Fichas de Identificação de Danos**

**FACHADA LESTE - BLOCO 296 A**



VE



MB - 1



MB - 2



FI - A



FI - B



FI - C

**FACHADA NORTE- BLOCO 296 A**



EFL/CO



DSC



MB - 2



VE/CO



FI - D



FI - A



MB - 1

**FACHADA OESTE - BLOCO 296 A**



FI - B



FI - C



FI - A



DMT

**FACHADA SUL - BLOCO 296 A**



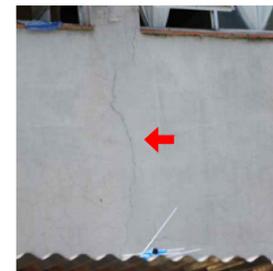
FI - C



FI - D



MB - 2



FI - B

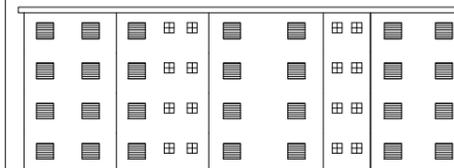


MB - 2

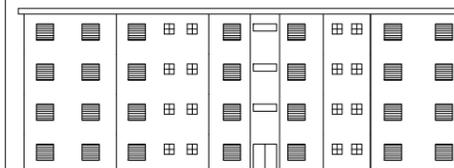
**LEGENDA**

- DMT: DESCASCAMENTO
- DSC: DESCOLAMENTO
- CO: CORROSÃO DA ARMADURA
- EFL: EFLORESCÊNCIA
- FI-A: FISSURA HORIZONTAL
- FI-B: FISSURA VERTICAL
- FI-C: FISSURA MAPEADA
- FI-D: FISSURA INCLINADA
- MB-1: MOFO/BOLOR (PAREDE CONTÍNUA)
- MB-2: MOFO/FOLOR (PARTE ISOLADA)
- NCH: NICHOS DE CONCRETAGEM
- TR-A: TRINCA HORIZONTAL
- TR-B: TRINCA VERTICAL
- TR-C: TRINCA INCLINADA
- VE: VESÍCULA

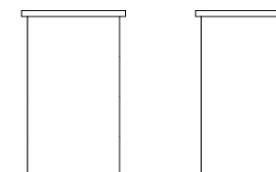
**FACHADA SUL**



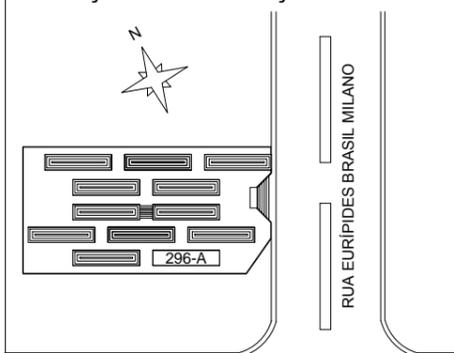
**FACHADA NORTE**



**FACHADAS LESTE E OESTE**



**SITUAÇÃO/LOCALIZAÇÃO DO BLOCO**



RUA MAJ. JOÃO CEZIMRA JAQUES

**FACHADA LESTE - BLOCO 296 B**



DSC



VE



MB - 1



MB - 2



CO



EFL

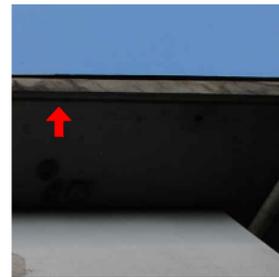
**FACHADA OESTE - BLOCO 296 B**



VE

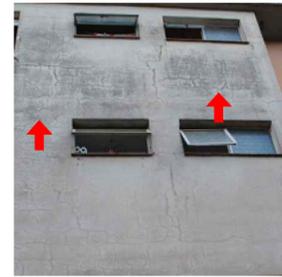


FI - B



MB - 2

**FACHADA NORTE - BLOCO 296 B**



MB - 1



FI - C



DMT



FI - A



CO



EFL



FI - D

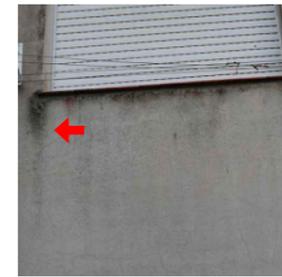
**FACHADA SUL - BLOCO 296 B**



FI - C



FI - A



MB - 2



MB - 1



FI - B



DSC

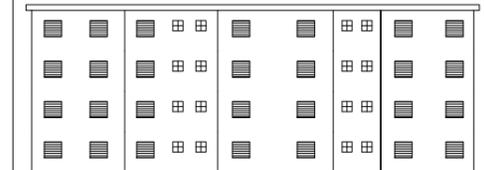


FI - D

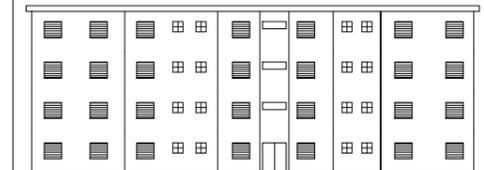
**LEGENDA**

- DMT: DESCASCAMENTO
- DSC: DESCOLAMENTO
- CO: CORROSÃO DA ARMADURA
- EFL: EFLORESCÊNCIA
- FI-A: FISSURA HORIZONTAL
- FI-B: FISSURA VERTICAL
- FI-C: FISSURA MAPEADA
- FI-D: FISSURA INCLINADA
- MB-1: MOFO/BOLOR (PAREDE CONTÍNUA)
- MB-2: MOFO/FOLOR (PARTE ISOLADA)
- NCH: NICHOS DE CONCRETAGEM
- TR-A: TRINCA HORIZONTAL
- TR-B: TRINCA VERTICAL
- TR-C: TRINCA INCLINADA
- VE: VESÍCULA

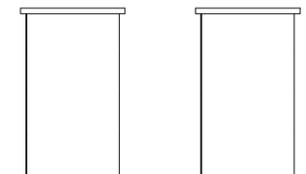
**FACHADA SUL**



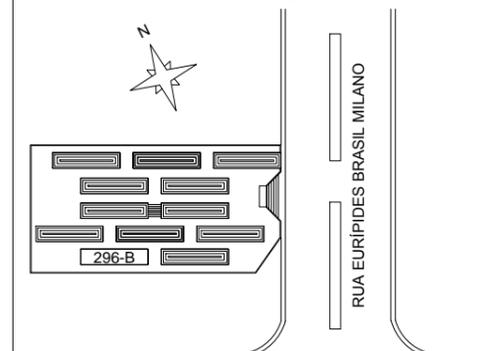
**FACHADA NORTE**



**FACHADAS LESTE E OESTE**



**SITUAÇÃO/LOCALIZAÇÃO DO BLOCO**



RUA MAJ. JOÃO CEZIMBRA JAQUES

**FACHADA LESTE - BLOCO 286 A**



DMT



EFL / CO



MB-2

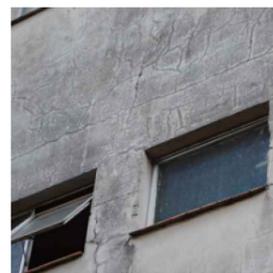


MB-1



FI-C

**FACHADA NORTE- BLOCO 286 A**



FI-C



FI-B



DMT



FI-C / DMT



TR-C



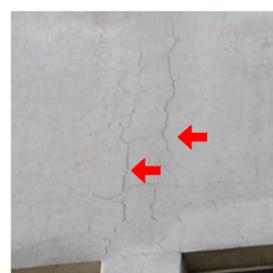
MB-2

**FACHADA OESTE - BLOCO 286 A**

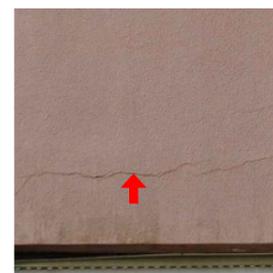


MB-2

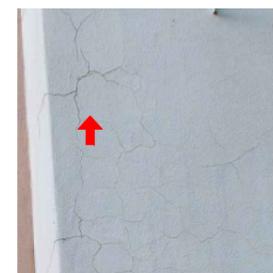
**FACHADA SUL - BLOCO 286 A**



FI-B



FI-A



FI-C



MB-2



VE / CO

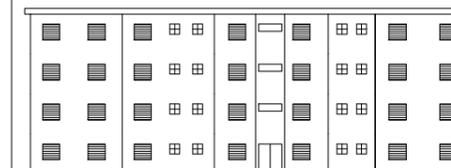


MB-1

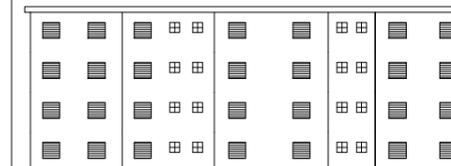
**LEGENDA**

- DMT: DESCASCAMENTO
- DSC: DESCOLAMENTO
- CO: CORROSÃO DA ARMADURA
- EFL: EFLORESCÊNCIA
- FI-A: FISSURA HORIZONTAL
- FI-B: FISSURA VERTICAL
- FI-C: FISSURA MAPEADA
- FI-D: FISSURA INCLINADA
- MB-1: MOFO/BOLOR (PAREDE CONTÍNUA)
- MB-2: MOFO/FOLOR (PARTE ISOLADA)
- NCH: NICHOS DE CONCRETAGEM
- TR-A: TRINCA HORIZONTAL
- TR-B: TRINCA VERTICAL
- TR-C: TRINCA INCLINADA
- VE: VESÍCULA

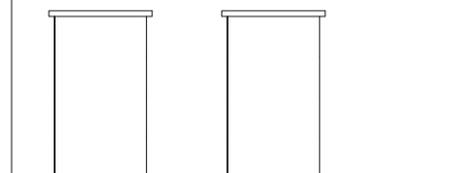
**FACHADA SUL**



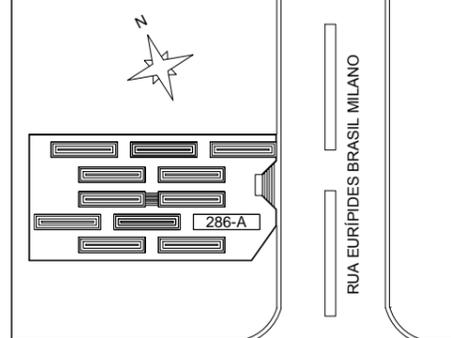
**FACHADA NORTE**



**FACHADAS LESTE E OESTE**



**SITUAÇÃO/LOCALIZAÇÃO DO BLOCO**



RUA MAJ. JOÃO CEZIMBRA JAQUES

**FACHADA LESTE - BLOCO 286 B**



FI-A



EFL / MB 2



MB -1



FI- C

**FACHADA NORTE- BLOCO 286 B**



DSC



FI-A



FI-B



FI-C / MB-2

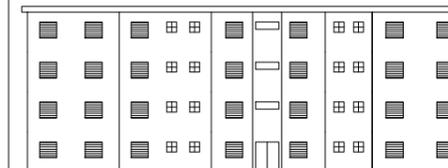


MB-2

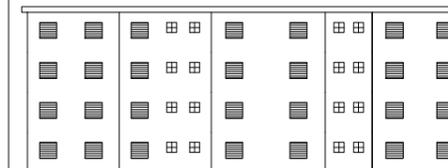
**LEGENDA**

- DMT: DESCASCAMENTO
- DSC: DESCOLAMENTO
- CO: CORROSÃO DA ARMADURA
- EFL:EFLORESCÊNCIA
- FI-A: FISSURA HORIZONTAL
- FI-B: FISSURA VERTICAL
- FI-C: FISSURA MAPEADA
- FI-D: FISSURA INCLINADA
- MB-1: MOFO/BOLOR (PAREDE CONTÍNUA)
- MB-2: MOFO/FOLOR (PARTE ISOLADA)
- NCH: NICHOS DE CONCRETAGEM
- TR-A: TRINCA HORIZONTAL
- TR-B: TRINCA VERTICAL
- TR-C: TRINCA INCLINADA
- VE: VESÍCULA

**FACHADA SUL**



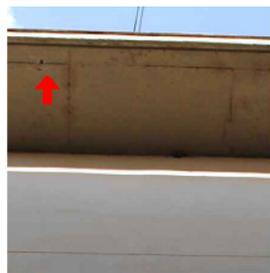
**FACHADA NORTE**



**FACHADA OESTE - BLOCO 286 B**



MB-2



ELF / CO

**FACHADA SUL - BLOCO 286 B**



FU / MB-2



FI- C

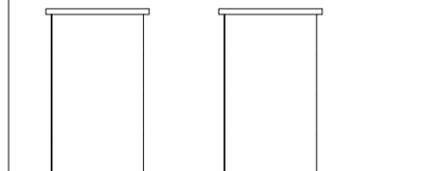


DSC

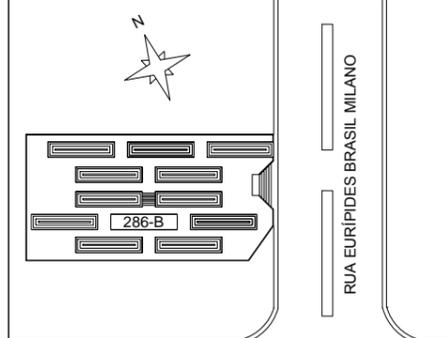


MB - 2

**FACHADAS LESTE E OESTE**



**SITUAÇÃO/LOCALIZAÇÃO DO BLOCO**



RUA MAJ. JOÃO CEZIMBRA JAQUES

**FACHADA LESTE - BLOCO 286 C**



FI-B / MB-1



FI-C



VE / CO



MB-2

**FACHADA NORTE- BLOCO 286 C**



DMT / MB-2



TR-B



FI-C / MB-1



MB-2



DMT



FI-C



DSC

**FACHADA OESTE - BLOCO 286 C**



MB-2



FI-C

**FACHADA SUL - BLOCO 286 C**



MB-2



FI-B



FI-C



TR-A



FI-D

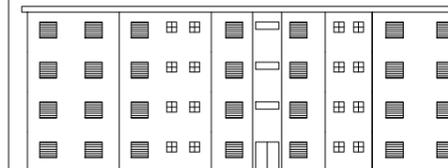


VE / CO

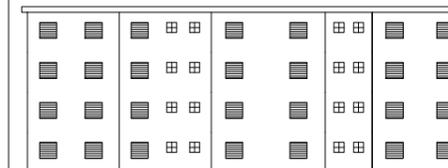
**LEGENDA**

- DMT: DESCASCAMENTO
- DSC: DESCOLAMENTO
- CO: CORROSÃO DA ARMADURA
- EFL: EFLORESCÊNCIA
- FI-A: FISSURA HORIZONTAL
- FI-B: FISSURA VERTICAL
- FI-C: FISSURA MAPEADA
- FI-D: FISSURA INCLINADA
- MB-1: MOFO/BOLOR (PAREDE CONTÍNUA)
- MB-2: MOFO/FOLOR (PARTE ISOLADA)
- NCH: NICHOS DE CONCRETAGEM
- TR-A: TRINCA HORIZONTAL
- TR-B: TRINCA VERTICAL
- TR-C: TRINCA INCLINADA
- VE: VESÍCULA

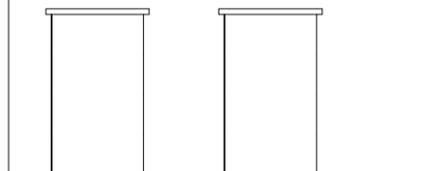
**FACHADA SUL**



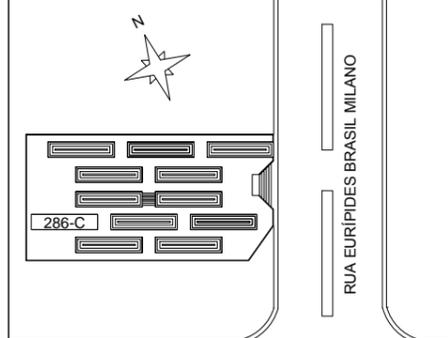
**FACHADA NORTE**



**FACHADAS LESTE E OESTE**



**SITUAÇÃO/LOCALIZAÇÃO DO BLOCO**



RUA MAJ. JOÃO CEZIMBRA JAQUES

**FACHADA LESTE - BLOCO 266 A**



DSC



FI-C / MB-1



FI-A / MB-1



MB-2

**FACHADA NORTE- BLOCO 266 A**



FI-C



FI-B



FI-A



MB-2

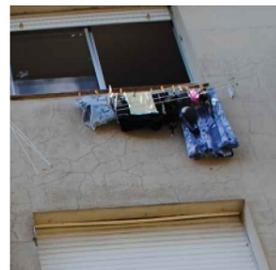


**FACHADA OESTE - BLOCO 266 A**



MB - 2

**FACHADA SUL - BLOCO 266 A**



FI - C



MB - 2



TR - A

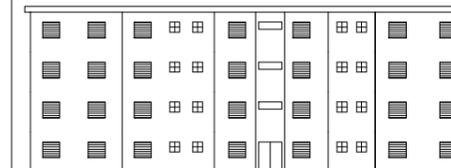


TR-A / TR - C

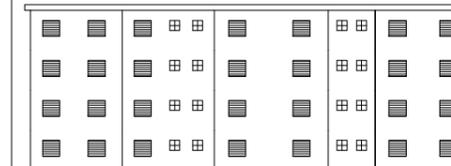
**LEGENDA**

- DMT: DESCASCAMENTO
- DSC: DESCOLAMENTO
- CO: CORROSÃO DA ARMADURA
- EFL: EFLORESCÊNCIA
- FI-A: FISSURA HORIZONTAL
- FI-B: FISSURA VERTICAL
- FI-C: FISSURA MAPEADA
- FI-D: FISSURA INCLINADA
- MB-1: MOFO/BOLOR (PAREDE CONTÍNUA)
- MB-2: MOFO/FOLOR (PARTE ISOLADA)
- NCH: NICHOS DE CONCRETAGEM
- TR-A: TRINCA HORIZONTAL
- TR-B: TRINCA VERTICAL
- TR-C: TRINCA INCLINADA
- VE: VESÍCULA

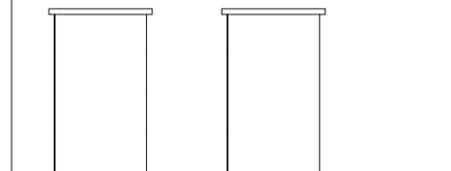
**FACHADA SUL**



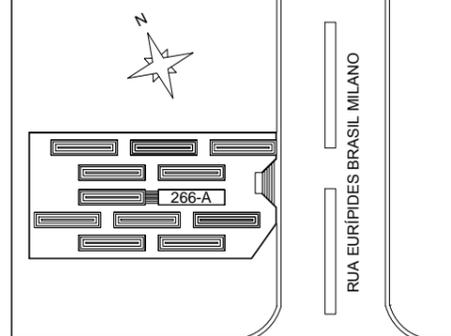
**FACHADA NORTE**



**FACHADAS LESTE E OESTE**



**SITUAÇÃO/LOCALIZAÇÃO DO BLOCO**



RUA MAJ. JOÃO CEZIMBRA JAQUES

**FACHADA LESTE - BLOCO 266 B**



MB-1 / MB-2

**FACHADA NORTE- BLOCO 266 B**



FI-D



MB-1 / FI-C



VE



MB-2



DSC

**FACHADA OESTE - BLOCO 266 B**



DSC



FI - C



NCH

**FACHADA SUL - BLOCO 266 B**



MB-2



FI-D



FI-A



MB-1 / FI-C



CO / VE

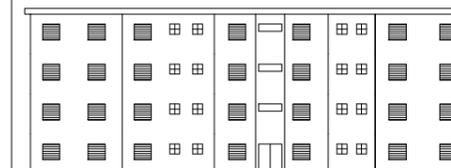


MB-2

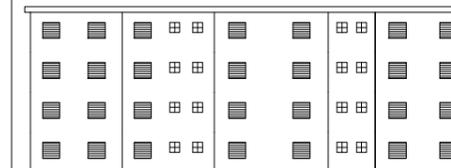
**LEGENDA**

- DMT: DESCASCAMENTO
- DSC: DESCOLAMENTO
- CO: CORROSÃO DA ARMADURA
- EFL: EFLORESCÊNCIA
- FI-A: FISSURA HORIZONTAL
- FI-B: FISSURA VERTICAL
- FI-C: FISSURA MAPEADA
- FI-D: FISSURA INCLINADA
- MB-1: MOFO/BOLOR (PAREDE CONTÍNUA)
- MB-2: MOFO/FOLOR (PARTE ISOLADA)
- NCH: NICHU DE CONCRETAGEM
- TR-A: TRINCA HORIZONTAL
- TR-B: TRINCA VERTICAL
- TR-C: TRINCA INCLINADA
- VE: VESÍCULA

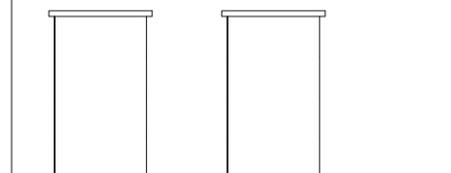
**FACHADA SUL**



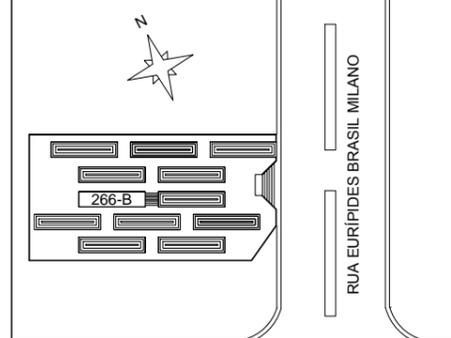
**FACHADA NORTE**



**FACHADAS LESTE E OESTE**

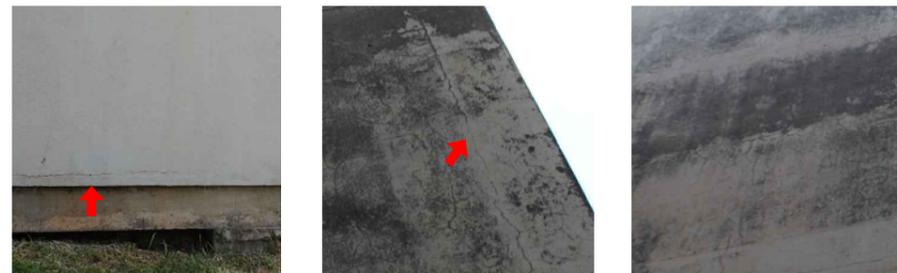


**SITUAÇÃO/LOCALIZAÇÃO DO BLOCO**



RUA MAJ. JOÃO CEZIMRA JAQUES

**FACHADA LESTE - BLOCO 236 A**



FI-A

FI-B

FI-C



MB-1 / MB-2

**FACHADA NORTE- BLOCO 236 A**

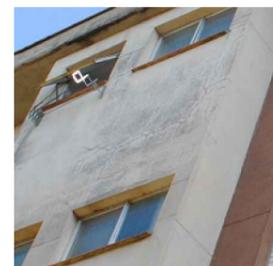


DMT

FI - D

VE / CO

MB-2

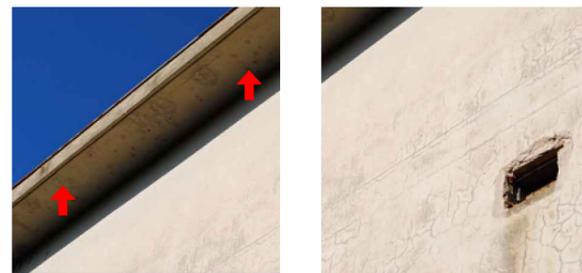


FI-C / MB-1



FI-B

**FACHADA OESTE - BLOCO 236 A**



CO / EFL

FI - C

**FACHADA SUL - BLOCO 236 A**



MB - 1

FI - B

DSC

NCH



FI - A

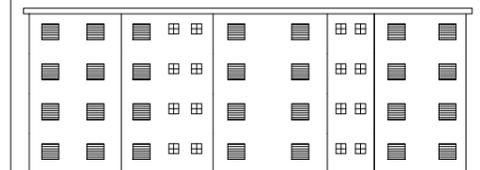


MB - 2

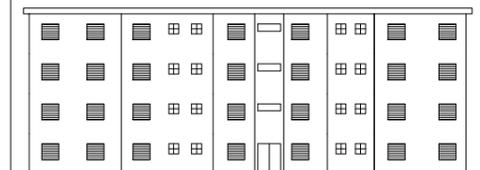
**LEGENDA**

- DMT: DESCASCAMENTO
- DSC: DESCOLAMENTO
- CO: CORROSÃO DA ARMADURA
- EFL: EFLORESCÊNCIA
- FI-A: FISSURA HORIZONTAL
- FI-B: FISSURA VERTICAL
- FI-C: FISSURA MAPEADA
- FI-D: FISSURA INCLINADA
- MB-1: MOFO/BOLOR (PAREDE CONTÍNUA)
- MB-2: MOFO/FOLOR (PARTE ISOLADA)
- NCH: NICHOS DE CONCRETAGEM
- TR-A: TRINCA HORIZONTAL
- TR-B: TRINCA VERTICAL
- TR-C: TRINCA INCLINADA
- VE: VESÍCULA

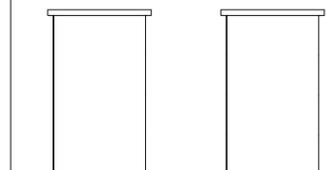
**FACHADA SUL**



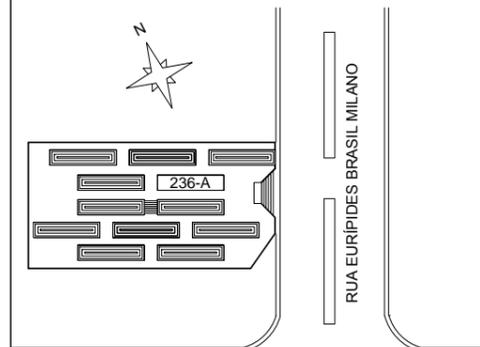
**FACHADA NORTE**



**FACHADAS LESTE E OESTE**



**SITUAÇÃO/LOCALIZAÇÃO DO BLOCO**

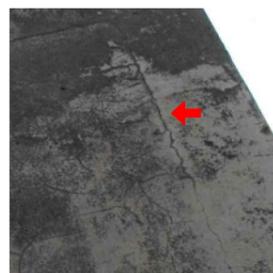


RUA MAJ. JOÃO CEZIMRA JAQUES

**FACHADA LESTE - BLOCO 296 A**



FI-A



FI-B



MB-1



MB-2

**FACHADA NORTE - BLOCO 296 A**



DMT



FI-B

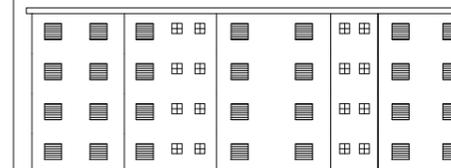


CO / VE

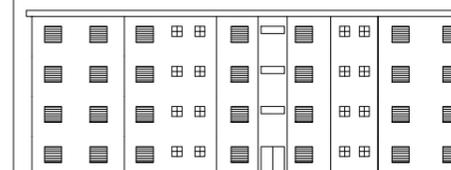
**LEGENDA**

- DMT: DESCASCAMENTO
- DSC: DESCOLAMENTO
- CO: CORROSÃO DA ARMADURA
- EFL: EFLORESCÊNCIA
- FI-A: FISSURA HORIZONTAL
- FI-B: FISSURA VERTICAL
- FI-C: FISSURA MAPEADA
- FI-D: FISSURA INCLINADA
- MB-1: MOFO/BOLOR (PAREDE CONTÍNUA)
- MB-2: MOFO/FOLOR (PARTE ISOLADA)
- NCH: NICHOS DE CONCRETAGEM
- TR-A: TRINCA HORIZONTAL
- TR-B: TRINCA VERTICAL
- TR-C: TRINCA INCLINADA
- VE: VESÍCULA

**FACHADA SUL**



**FACHADA NORTE**



**FACHADA OESTE - BLOCO 296 A**



CO



EFL



FI - C

**FACHADA SUL - BLOCO 296 A**



FI-B



FI-A

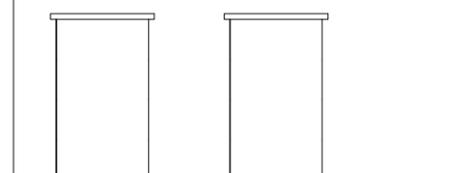


FI-D

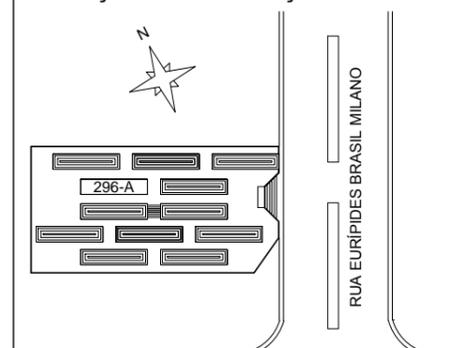


EFL / MB-2

**FACHADAS LESTE E OESTE**



**SITUAÇÃO/LOCALIZAÇÃO DO BLOCO**



RUA MAJ. JOÃO CEZIMRA JAQUES

**FACHADA LESTE - BLOCO 226 C**



MB-2



MB-1 / FI-C



DSC



EFL

**FACHADA NORTE- BLOCO 226 C**



DSC



FI-A



FI-C

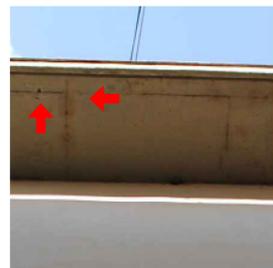


MB-2 / EFL

**FACHADA OESTE - BLOCO 226 C**



MB-2



EFL / CO



FI-A

**FACHADA SUL - BLOCO 226 C**



FI-C



FI-A



MB-2



MB-1

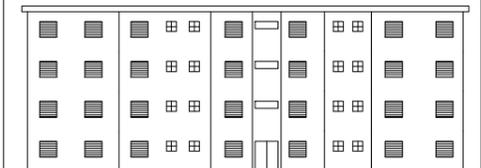


EFL

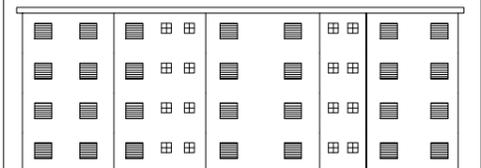
**LEGENDA**

- DMT: DESCASCAMENTO
- DSC: DESCOLAMENTO
- CO: CORROSÃO DA ARMADURA
- EFL: EFLORESCÊNCIA
- FI-A: FISSURA HORIZONTAL
- FI-B: FISSURA VERTICAL
- FI-C: FISSURA MAPEADA
- FI-D: FISSURA INCLINADA
- MB-1: MOFO/BOLOR (PAREDE CONTÍNUA)
- MB-2: MOFO/FOLOR (PARTE ISOLADA)
- NCH: NICHOS DE CONCRETAGEM
- TR-A: TRINCA HORIZONTAL
- TR-B: TRINCA VERTICAL
- TR-C: TRINCA INCLINADA
- VE: VESÍCULA

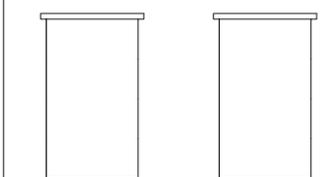
**FACHADA SUL**



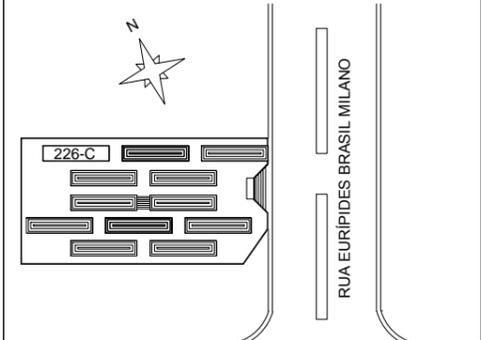
**FACHADA NORTE**



**FACHADAS LESTE E OESTE**



**SITUAÇÃO/LOCALIZAÇÃO DO BLOCO**



RUA MAJ. JOÃO CEZIMBRA JAQUES

**FACHADA LESTE - BLOCO 226 B**

**FACHADA NORTE- BLOCO 226 B**



FI-A VE MB-2 / EFL



MB-1 / FI-C



FI-B DMT NCH DSC

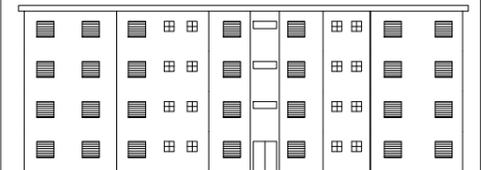


FI-B MB-2

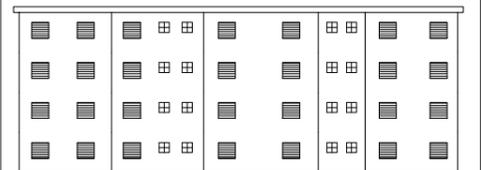
**LEGENDA**

- DMT: DESCASCAMENTO
- DSC: DESCOLAMENTO
- CO: CORROSÃO DA ARMADURA
- EFL: EFLORESCÊNCIA
- FI-A: FISSURA HORIZONTAL
- FI-B: FISSURA VERTICAL
- FI-C: FISSURA MAPEADA
- FI-D: FISSURA INCLINADA
- MB-1: MOFO/BOLOR (PAREDE CONTÍNUA)
- MB-2: MOFO/FOLOR (PARTE ISOLADA)
- NCH: NICHOS DE CONCRETAGEM
- TR-A: TRINCA HORIZONTAL
- TR-B: TRINCA VERTICAL
- TR-C: TRINCA INCLINADA
- VE: VESÍCULA

**FACHADA SUL**



**FACHADA NORTE**



**FACHADA OESTE - BLOCO 226 B**

**FACHADA SUL - BLOCO 226 B**



FI-C FI-A MB-2

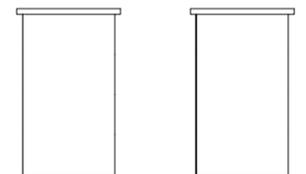


DSC

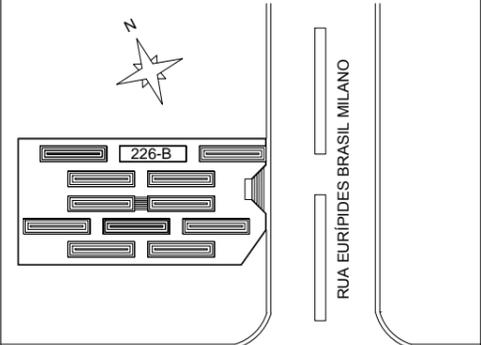


FI-B MB-2 MB-1 / FI-C DMT

**FACHADAS LESTE E OESTE**

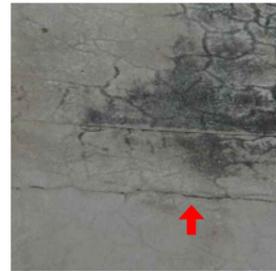


**SITUAÇÃO/LOCALIZAÇÃO DO BLOCO**



RUA MAJ. JOÃO CEZIMBRA JAQUES

**FACHADA LESTE - BLOCO 226 A**



FI - A



VE



MB-1 / FI-C

**FACHADA NORTE- BLOCO 226 A**



DSG



NCH



MB - 2



FI - C

**FACHADA OESTE - BLOCO 226 A**



MB-1 / FI-C

**FACHADA SUL - BLOCO 226 A**



FI-D



TR-C



MB-2

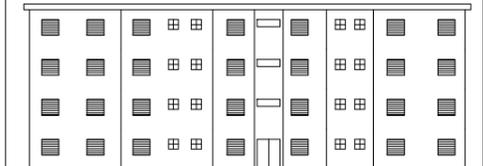


TR-A

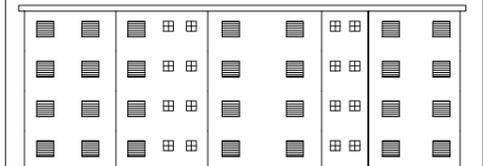
**LEGENDA**

- DMT: DESCASCAMENTO
- DSC: DESCOLAMENTO
- CO: CORROÇÃO DA ARMADURA
- EFL:EFLORESCÊNCIA
- FI-A: FISSURA HORIZONTAL
- FI-B: FISSURA VERTICAL
- FI-C: FISSURA MAPEADA
- FI-D: FISSURA INCLINADA
- MB-1: MOFO/BOLOR (PAREDE CONTÍNUA)
- MB-2: MOFO/FOLOR (PARTE ISOLADA)
- NCH: NICHU DE CONCRETAGEM
- TR-A: TRINCA HORIZONTAL
- TR-B: TRINCA VERTICAL
- TR-C: TRINCA INCLINADA
- VE: VESÍCULA

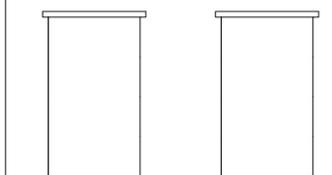
**FACHADA SUL**



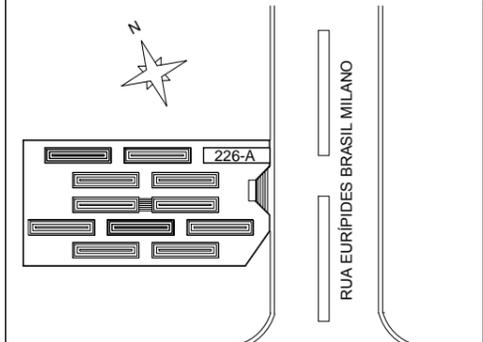
**FACHADA NORTE**



**FACHADAS LESTE E OESTE**



**SITUAÇÃO/LOCALIZAÇÃO DO BLOCO**



RUA MAJ. JOÃO CEZIMBRA JAQUES