Anais do Congresso Brasileiro de Patologia das Construções
CBPAT2016

Abril de 2016
ISSN 2448-1459

LEVANTAMENTO DAS INCIDÊNCIAS DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS NAS FACHADAS DE UM EDIFÍCIO RESIDENCIAL EM SÃO PAULO.

A Survey of Pathological Incidences in the Facades of a Residential Building in São Paulo

RONI LEITE DO NASCIMENTO
Engenheiro Civil
Instituto IDD
São Paulo; Brasil
roni.engenharia@bol.com.br

ANTONIO ROBERTO SALLES ROSSI
Arquiteto e Urbanista
Instituto IDD
São Paulo; Brasil
aroberto@sallesrossi.com.br

MARILSA NATSUE NARIMATSU
Arquiteta e Urbanista
Instituto IDD
São Paulo; Brasil
marilsana@gmail.com

LUIS CÉSAR S. DE LUCA
Engenheiro Civil, M.Sc.
Instituto IDD
São Paulo; Brasil
deluca@idd.com.br

RESUMO

No presente estudo foi feito o levantamento visual das manifestações patológicas sobre cada elemento componente das fachadas do Edifício Residencial. Segundo consta, o prédio teria sido construído há cerca de 27 anos e, neste período, as fachadas não passaram por nenhum procedimento de manutenção, seja preventiva ou mesmo corretiva. Desta forma, o desgaste natural de seus sistemas de proteção – película sobre as estruturas de concreto aparente, rejuntes das pastilhas cerâmicas etc. -, resultaram na ocorrência de uma série de manifestações patológicas visíveis a olho nu, tais como: desgastes superficiais e de revestimento, desplacamentos de concreto e de pastilhas, trincas verticais, horizontais e bidirecionais, umidade e manchas (incluindo de corrosão), corrosão de armaduras e armaduras expostas. O objetivo do estudo foi apurar a localização e quantificar a incidência destas manifestações.
Por se tratar de um estudo das fachadas, o levantamento se restringiu aos onze pavimentos superiores do prédio e apenas a partir do 1º andar, tendo em vista que o surgimento de manifestações no Térreo poderiam ter ocorrido por influência de outros fatores fora do escopo do presente estudo.
Como conclusão são apresentados os resultados comparativos das análises e destacadas as manifestações patológicas. Estas se encontram ordenadas segundo a relevância do grau de risco, quantificado pela influência na vida útil da edificação e pela sua potencial desvalorização.
Palavras-Chave: Fachadas, Manutenção e Manifestações Patológicas

ABSTRACT

In the present study was done the visual survey of the pathological manifestations over each component of the facades of Residential Building. Reportedly the building was built around 27 years ago e during this period the facades have not been gone through any maintenance procedure, be it preventive or even corrective. This way the natural decay of its protection systems - film on the exposed concrete structures, ceramic inserts' grout etc.-, resulted in the appearance of a series of pathological manifestations visible to the naked eye such as: surface and coating wear, concrete and pad peeling, vertical, horizontal and two-way cracks, humidity and stains (including caused by corrosion), armor corrosion and armor exposure. The goal of the study was to investigate and quantify these manifestations' incidences.
As a study of the facades, the survey was restricted to the eleven upper floors and only from the first floor, since the manifestation's appearance in the ground floor could have occurred by influence of other factors outside the scope of this study.
As a conclusion the comparative results of the analysis are presented and the pathological manifestations are highlighted. The latter are ordered by their risk relevance, which was quantified by its influence on the building lifespan and its potential devaluation.
Keywords: Facades, Maintenance e Pathological Manifestations

Abril de 2016
ISSN 2448-1459

1. INTRODUÇÃO

É fato que a falta de manutenção em qualquer sistema acarreta em uma sensível redução em sua vida útil, que em elevado nível pode atingir inclusive um estágio de ruína.

O desempenho de uma edificação, por sua vez, é reflexo direto dos cuidados tomados nas etapas de projeto e de execução, como também nos estágios de uso e manutenção.

Os elementos construtivos que compõem a fachada de uma edificação, em função das características de seus constituintes e do desempenho deles mediante as condições de exposição ambiental, sofrem alterações em suas propriedades físicas e químicas no decorrer do tempo, podendo acarretar na redução de sua vida útil.

É importante salientar que os fatores redutores da vida útil dos elementos construtivos – pilares, vigas, sacadas e floreiras - podem ocorrer não só nas estruturas de concreto armado, como nos demais sistemas prediais que compõem a edificação.

Como elemento plano, toda a variação climática (durante o dia) incide de forma direta e indireta sobre uma cobertura.

Vale ressaltar que, diferentemente desta, as fachadas são, invariavelmente, compostas por diversos elementos – sacadas, alvenarias, caixilhos, floreiras, instalações e equipamentos diversos -, e por materiais, que possuem diferentes comportamentos.

Considerando como diretriz as definições da Lei de Sitter, Helene (1997) - *a qual demonstra que, nas fases iniciais da vida de uma edificação, o custo de reparo é infinitamente menor quando comparado a idades mais avançadas, onde o estado de deterioração é mais intenso* -, onde a aplicação de um procedimento de manutenção preventiva sugere redução nos custos quando relacionado com o de manutenção corretiva, de modo a preservar o valor patrimonial da edificação.

O estudo de caso tratará de um condomínio residencial localizado na Zona Sul da cidade de São Paulo, cujo clima é considerado subtropical úmido, tendo invernos brandos e verões com temperaturas moderadamente altas, aumentadas pelo efeito da poluição e da altíssima concentração de edifícios.

Referida edificação é composta de torre única com 11 (onze) pavimentos superiores, cobertura duplex, térreo e subsolo de garagem, cabendo destacar que foi construída há cerca de 27 anos e durante esse período não foi submetida a nenhum processo de manutenção, o que provavelmente cooperou para o surgimento das diversas manifestações patológicas anotadas.

As manifestações patológicas (fissuras, eflorescências, corrosão, entre outros) são os sintomas de um problema construtivo que faz parte de um processo patológico.

Visto isto, o objetivo geral do trabalho é: levantar as incidências das manifestações patológicas nas fachadas de um edifício residencial em São Paulo; e, como objetivo específico: comparar estas incidências nas diferentes fachadas, diferentes pavimentos e em seus elementos construtivos (pilares, vigas, alvenaria e sacadas).

Assim, pode-se demonstrar que a presença de manifestações patológicas nas fachadas de um edifício pode contribuir para a redução de sua vida útil, determinando com base no grau de risco observado, as consequências – diretas e indiretas – sobre a deterioração e desvalorização do conjunto como um todo.

2. ESTUDO DE CASO

Neste item procurou-se verificar a influência da presença de manifestações patológicas nas fachadas de um edifício, que poderiam contribuir para a redução de sua vida útil e determinar o grau de risco dessas ocorrências para a construção e seus usuários.

Abril de 2016
ISSN 2448-1459

2.1. Característica do edifício

Trata-se de um condomínio residencial composto de torre única com 11 (onze) pavimentos superiores, cobertura duplex, térreo e subsolo de garagem, contemplando 11 (onze) unidades, ou seja, uma por pavimento, localizado na cidade de São Paulo. Nas fotos 01, 02, 03 e 04 listadas abaixo temos as vistas das fachadas e suas respectivas orientações geograficas.



Foto 01 – Fachada Sudeste



Foto 02 – Fachada Sudoeste

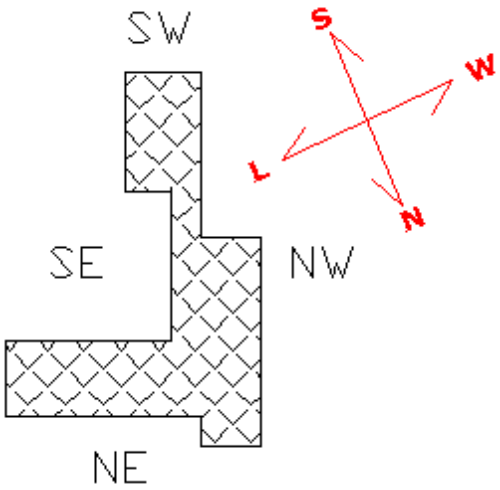




Foto 04 – Fachada Nordeste



Foto 03 – Fachada Noroeste

A construção é de concreto aparente; alvenaria revestida em pastilhas 5x5cm, cerâmicas, sobrepostas; os caixilhos em alumínio anodizado, com peitoris em concreto aparente; e, brises em painéis de madeira sobre perfil de ferro pintado. Em suas fachadas, se sobrepõe estruturas de concreto aparente, utilizadas como sacadas, áreas técnicas e floreiras (fotos 01, 03 e 04) - sendo que as duas primeiras, por concepção de projeto, apresentam 'caixão perdido' sob o nível do piso -; e, lareiras sobrepostas (pequenas lajes de concreto armado e aparente com fechamento em alvenaria e revestimento em pastilhas – foto 03).

2.2. Exemplificação das tipologias das manifestações patológicas observadas

Vale destacar algumas manifestações patológicas observadas durante o levantamento, conforme fotos 05, 06 e 07. Durante as inspeções também foram constatados outros problemas patológicos, os quais serão comentados ao longo deste trabalho.



Foto 05 - Desplacamento



Foto 06 – Corrosão de armadura



Foto 07 – Desplacamento de pastilhas

O princípio básico de uma inspeção está na observação a olho nu de qualquer fato irregular sobre a estrutura analisada, objetivando identificar possíveis manifestações patológicas e suas consequências. No caso em tela, tal procedimento foi facilitado pela liberação de acesso as próprias unidades, colocando o observador em contato praticamente direto com boa parte das manifestações. Fora isso, no procedimento foram utilizados equipamentos como binóculos 7x35 e máquina fotográfica com zoom de 35x.

A inspeção foi feita inicialmente por pavimento, sendo as observações lançadas em um desenho esquemático da fachada (previamente elaborado, como o modelo que será apresentado mais adiante) e em uma planilha, contendo o elemento em análise (previamente classificado como: pilar, viga, sacada / área técnica, floreira, lareira, peitoril e alvenaria / pastilhas), o tipo e intensidade da manifestação; a segunda parte do levantamento foi feito externamente, com o auxílio dos equipamentos mencionados. Todo o trabalho de campo demandou 11 dias, totalizando cerca de 75 horas.

3. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

No processo de coleta de dados, foi feito o levantamento visual das manifestações patológicas e seu registro fotográfico, de cada um dos elementos componentes das fachadas, em todos os seus 11 andares (superiores), objetivando apurar sua localização e quantificar sua incidência.

Por se tratar de um estudo das fachadas, o levantamento se restringiu aos pavimentos superiores, portanto, apenas a partir do 1º andar, tendo em vista que a análise de manifestações no Térreo poderia ser influenciada por outros fatores.

Cabe ressaltar que os dados levantados demonstram uma realidade até a data do seu levantamento, uma vez que não fora considerada a atividade das manifestações patológicas (se ativas ou passivas).

Considerando a metodologia adotada para inspeção das fachadas do edifício em estudo, faz necessário destacar os elementos que as compõem: pilares, vigas e fechamentos (alvenaria/pastilhas), sacadas, áreas técnicas e floreiras, e peitoris.

Sobre tais elementos foram anotadas as seguintes manifestações patológicas: desgaste de rejuntes (D.REJ), superficial (DS) e de revestimento (DR); trincas verticais (TV), horizontais (TH) e bidirecionais (TB); desplacamentos (DES); armaduras expostas (AE); manchas de corrosão (MC); umidade (UMID); e corrosão de armadura (CA); que, por sua vez, totalizaram **833 (oitocentas e trinta e três) manifestações patológicas** (tabela 01).

Tabela 01 – Quadro geral de Incidência das manifestações patológicas

Manifestações Patológica	DES. REJ.	D.S	DES	T.V	T.H	T.B	A.E	M.C	UMID.	D.R	C.A
Incidência	23	252	189	55	34	47	29	10	98	47	49
Total geral	833										

Por sua vez, os resultados obtidos serão analisados considerando a relevância do grau de risco dessas manifestações na vida útil da edificação.

3.1. Resultado da fachada sudeste (SE) – Foto 01

Neste item serão apresentados os dados coletados nos elementos que compõem esta fachada, quais sejam: pilares, vigas, sacadas, áreas técnicas e fechamentos (alvenaria/pastilhas).

3.1.1. Pilares e vigas

Como se pode observar (Fig. 01), embora com maior incidência o desgaste superficial nos pilares, representa impacto mínimo sobre a estrutura, quando comparado aos itens desplacamento e trincas, que apesar de registrar menor incidência, apresentam maior potencial de degradação. Do mesmo modo, ocorre com as vigas (Fig. 02). Por outro lado, em ambos os elementos, as trincas apresentam múltiplos direcionamentos.

Abril de 2016
ISSN 2448-1459

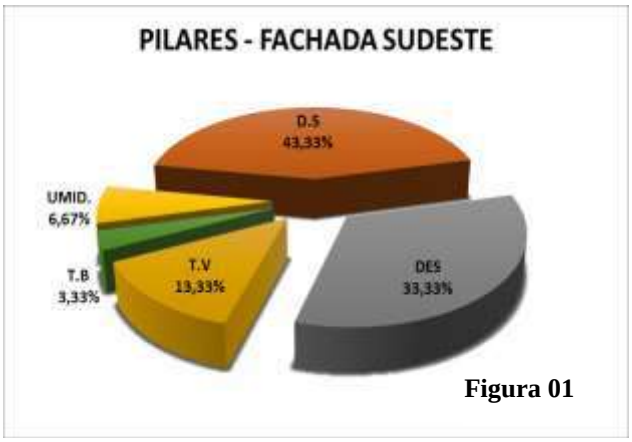


Figura 01

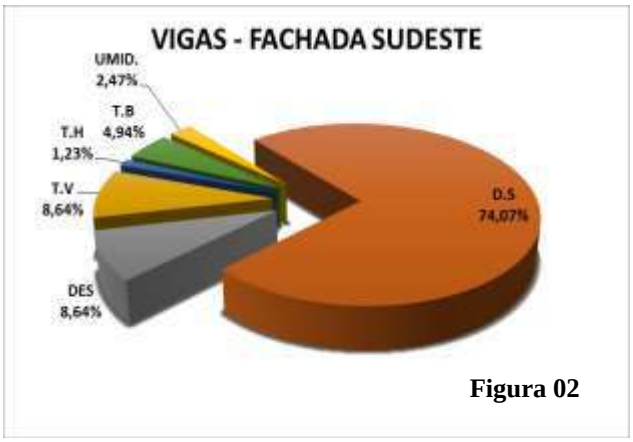


Figura 02

Legenda: Umidade (UMID); Trincas verticais (TV), Horizontal (TH) e Bidirecionais (TB); Desplacamento (DES); Desgaste Superficial (DS)

As sacadas e áreas técnicas (Fig.03) se destacam pela diversidade de manifestações patológicas, as quais se relacionam como um 'ciclo de ocorrências'. O desgaste superficial retira a película protetora da fachada, permitindo a ocorrência de infiltrações nos elementos, de forma a expor as armaduras à presença de umidade, iniciando um processo de corrosão, que por sua vez, ao se expandirem, as armaduras, geram esforço sobre o seu recobrimento, ocorrendo trincas e, em última análise, desplacamentos do recobrimento e, conseqüentemente, exposição das armaduras.

Os desplacamentos das pastilhas (Fig. 04) correspondem as maiores incidências, cabendo destacar que, fisicamente, ocorrem nas extremidades dos seus painéis, no encontro entre pilares e vigas, onde foram observadas a presença de trincas.

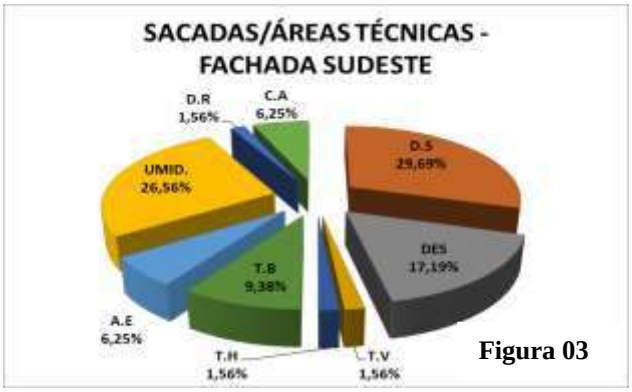


Figura 03



Figura 04

Legenda: Umidade (UMID); Trincas verticais (TV), Horizontal (TH) e Bidirecional (TB); Desplacamento (DES); Desgaste Superficial (DS); Corrosão de Armadura (CA); Armadura exposta (AE); Desgaste do Revestimento (DR)

Neste item será apresentada através de um desenho esquemático da fachada, a classificação das manifestações anotadas quanto ao seu grau de criticidade (Fig. 05) e representação gráfica com a incidência nos diferentes pavimentos (Fig. 06).

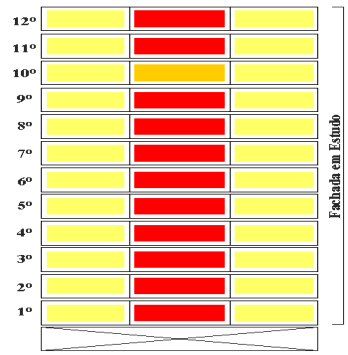


Figura 05 – Fachada esquemática Sudeste
Legenda - Grau de Criticidade - Crítico Regular

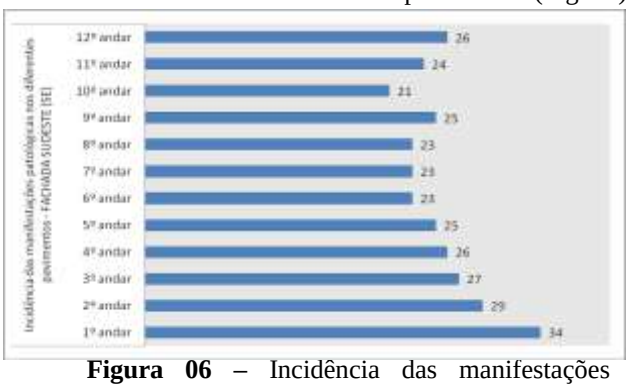


Figura 06 – Incidência das manifestações patológicas nos diferentes pavimentos da fachada sudeste (em número de pontos).

No processo de análise das fachadas, foi feita sua subdivisão esquemática a fim de se posicionar a ocorrência das manifestações, classificando-as segundo o grau de sua criticidade (Fig. 05). Houve uma maior criticidade na região onde se tem maior concentração e interferência de elementos construtivos (faixa central da fachada).

Do mesmo modo, foi feito o levantamento de número de pontos de ocorrência de manifestações patológicas, em cada pavimento, a fim de se constatar a sua incidência (Fig. 06).

3.2. Resultado da fachada sudoeste (SW) – Foto 02

Neste item serão apresentados os dados coletados nos elementos que compõem esta fachada, quais sejam: pilares, vigas e fechamentos (alvenaria/pastilhas).

3.2.1. Pilares e vigas

Como se pode observar (Fig. 07 e 08), embora com maior incidência o desgaste superficial, este representa impacto mínimo sobre a estrutura, quando comparado aos itens desplacamento e trincas, que apesar de registrar menor incidência, apresentam maior potencial de degradação.

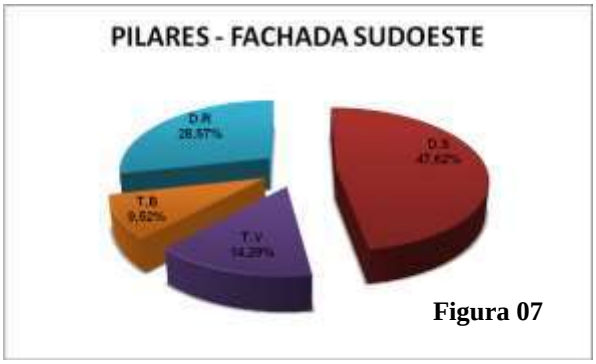


Figura 07

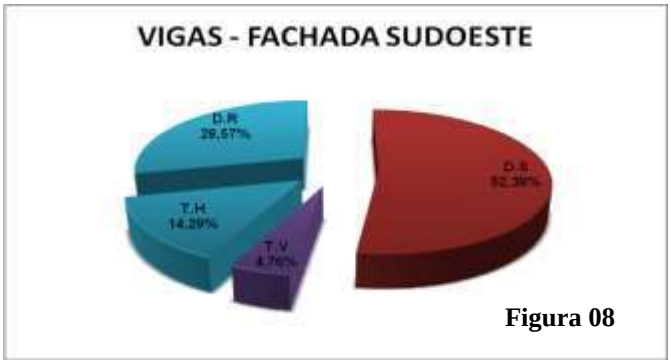


Figura 08

Legenda: Trincas verticais (TV), Horizontal (TH) e Bidirecional (TB); Desgaste Superficial (DS); Desgaste do Revestimento (DR)

3.2.2. Alvenaria/Pastilhas

O desgaste superficial das pastilhas (Fig. 09) corresponde as maiores incidências, cabendo destacar que, fisicamente, se espalha sobre o todo, enquanto que as trincas anotadas se concentraram nas extremidades do painel.



Figura 09

Legenda: Trinca Horizontal (TH); Desgaste Superficial (DS); e, Desgaste do Rejunte (DES). REJ.)

3.2.3. Grau de Criticidade e Incidência

Neste item será apresentada através de um desenho esquemático da fachada, a classificação das manifestações anotadas quanto ao seu grau de criticidade (Fig.10) e representação gráfica, com incidência nos diferentes pavimentos (Fig. 11).

Abril de 2016
ISSN 2448-1459

No processo de análise das fachadas, foi feita sua subdivisão esquemática a fim de se posicionar a ocorrência das manifestações, classificando-as segundo o grau de sua criticidade (Fig. 10). Nesta fachada observou-se uma homogeneidade na distribuição das manifestações, com grau mínimo de criticidade, considerando que o desgaste superficial apresenta baixo potencial de degradação.

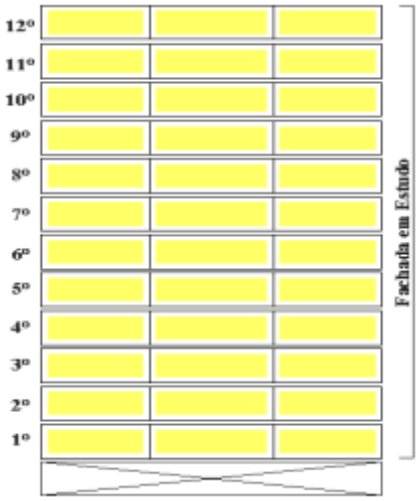


Figura 10- Fachada esquemática Sudoeste
Legenda: Grau de Criticidade - Crítico Regular Mínimo

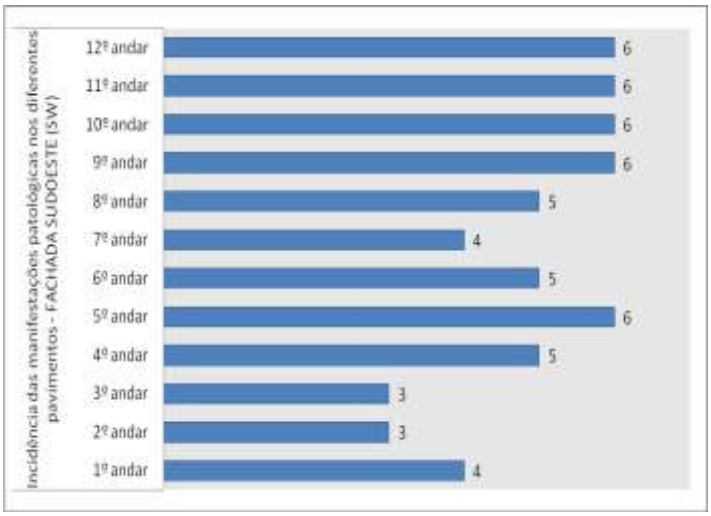


Figura 11- Incidência das manifestações patológicas nos diferentes pavimentos da fachada SW.

Do mesmo modo, foi feito o levantamento de número de pontos de ocorrência de manifestações patológicas, em cada pavimento (Fig. 11), a fim de se constatar a sua incidência.

3.3. Resultado da fachada noroeste (NW) – Foto 03

Neste item serão apresentados os dados coletados nos elementos que compõem esta fachada, quais sejam: pilares, vigas, sacadas, áreas técnicas, floreiras, fechamentos (alvenaria/pastilhas) e lareiras.

3.3.1. Pilares e vigas

Neste caso (Fig. 12), o desplacamento apresenta maior incidência entre as manifestações, atingindo quase 50%. Por sua vez, embora em porcentagens bem menores, as ocorrências de manchas (corrosão de armaduras), sobre a mesma estrutura, podem significar um processo adiantado de sua deterioração. Nas vigas (Fig. 13) apesar de maior índice em desgaste superficial e de grande importância a porcentagem apresentada em desplacamento.

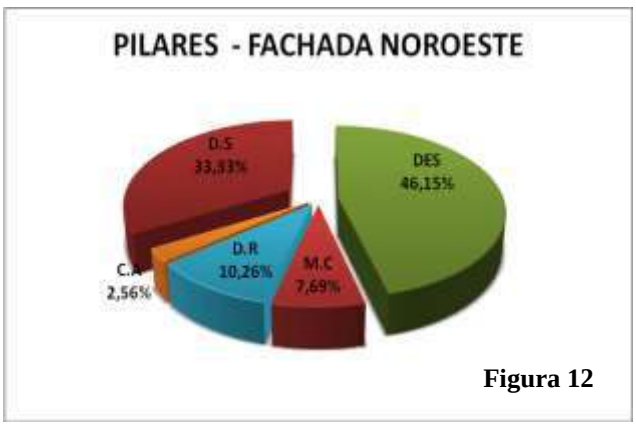


Figura 12

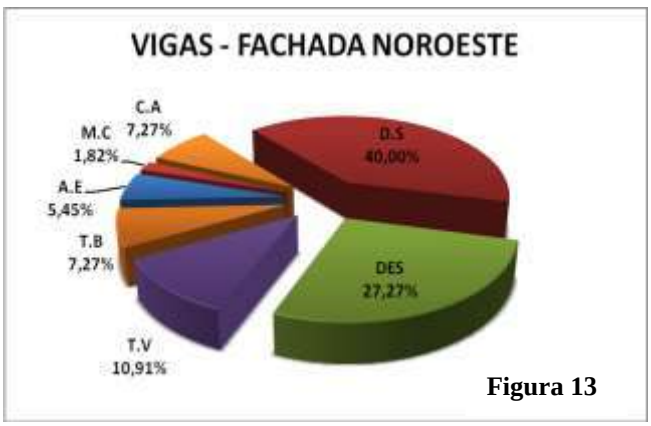


Figura 13

Legenda: Trincas verticais (TV) e Bidirecional (TB); Desgaste Superficial (DS); Desgaste do Revestimento (DR); Desplacamento (DES); Armadura exposta (AE); Mancha de Corrosão (MC); Corrosão de Armadura (CA).

3.3.2. Sacadas/áreas técnicas e floreiras

As sacadas e floreiras (Fig. 14 e 15) se destacam pela diversidade de manifestações patológicas, que por sua vez se relacionam como um 'ciclo de ocorrências'; cabe ressaltar, que são estruturas de concreto armado e aparente, sobrepostas as fachadas, e – exclusivamente, as sacadas - dotadas de caixão perdido em sua base.

O desgaste superficial retira a película protetora da fachada, permitindo a ocorrência de infiltrações nos elementos, de forma a expor as armaduras à presença de umidade, iniciando um processo de corrosão, que por sua vez, ao se expandirem, as armaduras, geram esforço sobre o seu recobrimento, ocorrendo trincas e, em última análise, desplacamentos do recobrimento e, consequentemente, exposição das armaduras.

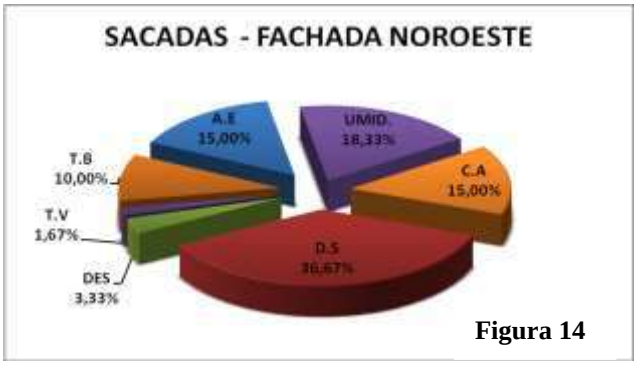


Figura 14

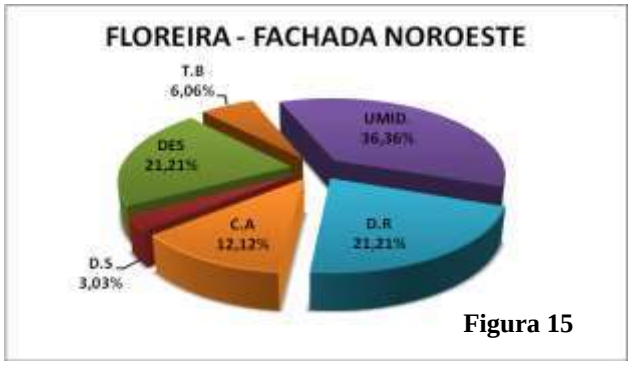


Figura 15

Legenda: Trincas verticais (TV) e Bidirecional (TB); Desgaste Superficial (DS); Desgaste do Revestimento (DR); Desplacamento (DES); Armadura exposta (AE); Umidade (UMID); Corrosão de Armadura (CA).

3.3.3. Alvenarias/pastilhas e lareiras

Os desplacamentos das pastilhas (Fig. 16) correspondem a quase 90% das manifestações observadas sobre o elemento. Como já mencionado anteriormente, fisicamente, ocorrem nas extremidades dos seus painéis, no encontro entre pilares e vigas, onde também foram observadas a presença de trincas.

As lareiras (Fig. 17) como ocorre com as sacadas e floreiras, são estruturas sobrepostas a fachada, e, em praticamente todos os pavimentos, foram observadas, corrosão e armaduras expostas, em sua laje de apoio e de cobertura, revelando adiantado estado de criticidade.

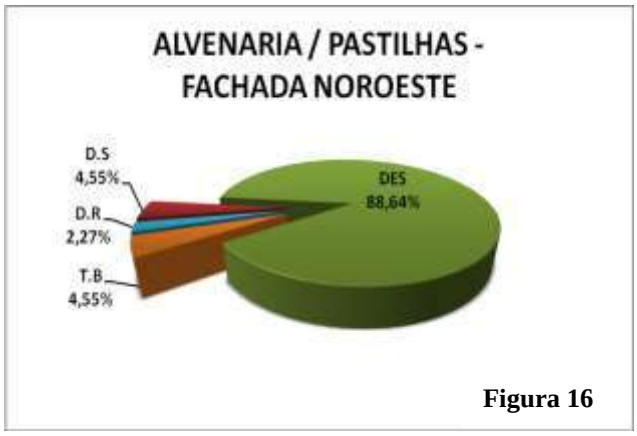


Figura 16



Figura 17

Legenda: Trinca Bidirecional (TB); Desgaste Superficial (DS); Desgaste do Revestimento (DR); Desplacamento (DES); Armadura exposta (AE); Corrosão de Armadura (CA).

Neste item serão apresentados através de um desenho esquemático da fachada, a classificação das manifestações anotadas quanto ao seu grau de criticidade e, de uma representação gráfica, a sua incidência nos diferentes pavimentos.

Abril de 2016
ISSN 2448-1459

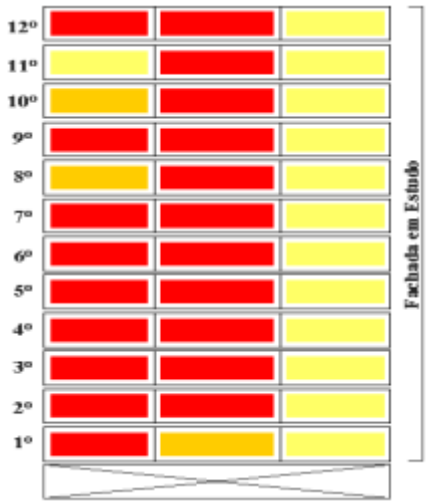


Figura 18- Fachada esquemática Sudoeste
Legenda: Grau de Criticidade - Crítico Regular Mínimo

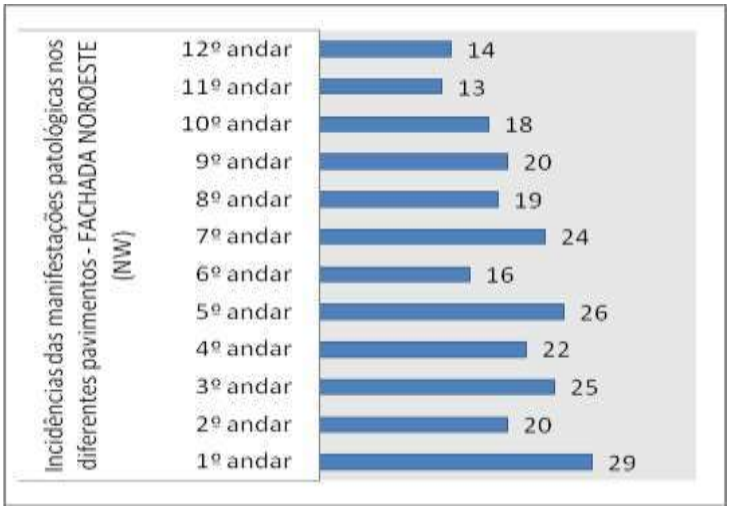


Figura 19- Incidência das manifestações patológicas nos diferentes pavimentos da

No processo de análise das fachadas, foi feita sua subdivisão esquemática a fim de se posicionar a ocorrência das manifestações, classificando-as segundo o grau de sua criticidade (Fig. 18). Neste caso, houve uma maior criticidade na região onde se tem maior concentração e interferência de elementos construtivos (lado esquerdo e faixa central).

Do mesmo modo, foi feito o levantamento de número de pontos de ocorrência de manifestações patológicas, em cada pavimento (Fig. 19), a fim de se constatar a sua incidência.

3.4. Resultado da fachada nordeste (NE) – Foto 04

Neste item serão apresentados os dados coletados nos elementos que compõem esta fachada, quais sejam: pilares, vigas, sacadas, floreiras, fechamentos (alvenaria/pastilhas) e peitoril.

3.4.1. Pilares e vigas

Nos pilares (Fig. 20), as trincas apresentam maior incidência entre as manifestações, atingindo quase 60% do elemento. Embora em porcentagens bem menores, as ocorrências de manchas (corrosão de armaduras) e desplacamento, sobre a mesma estrutura, podem significar um processo adiantado de sua deterioração. Já o desgaste superficial (Fig. 21), nas vigas, embora de maior incidência representa menor risco estrutural, quando comparado as manifestações patológicas do tipo corrosão de armaduras e trincas. Além disso, a elevada incidência de umidade, quando somada a estas, elevam seu grau de risco ao nível crítico.

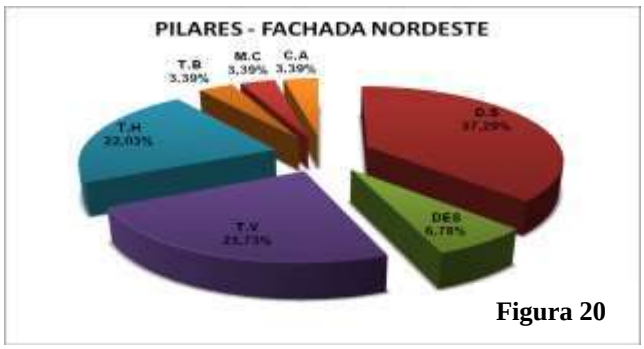


Figura 20

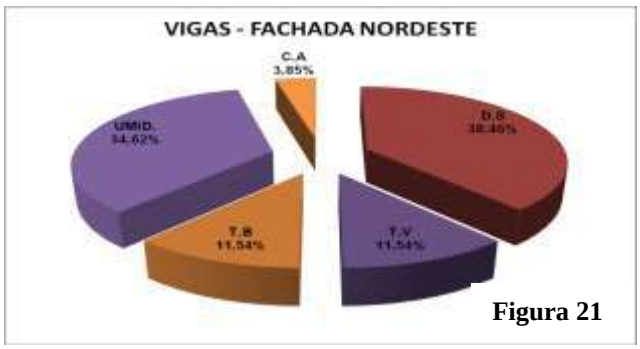


Figura 21

Legenda: Trincas verticais (TV), Horizontal (TH) e Bidirecional (TB); Desgaste Superficial (DS); Mancha de Corrosão (MC); Desplacamento (DES); Umidade (UMID); Corrosão de Armadura (CA).

Abril de 2016
ISSN 2448-1459

3.4.2. Sacadas e floreiras

As sacadas e floreiras (Fig. 22 e 23) se destacam pela diversidade de manifestações patológicas, que por sua vez se relacionam como um 'ciclo de ocorrências'; cabe ressaltar, que são estruturas de concreto armado e aparente, sobrepostas as fachadas, e – exclusivamente, as sacadas - dotadas de caixão perdido em sua base.

O desgaste superficial retira a película protetora – verniz - da fachada, permitindo a ocorrência de infiltrações nos elementos, de forma a expor as armaduras a presença de umidade, iniciando um processo de corrosão, que por sua vez, ao se expandirem, as armaduras, geram esforço sobre o seu recobrimento, ocorrendo trincas e, em última análise, desplacamentos do recobrimento e, consequentemente, exposição das armaduras. Além disso, a elevada incidência de umidade, quando somada a estas, elevam seu grau de risco ao nível crítico.

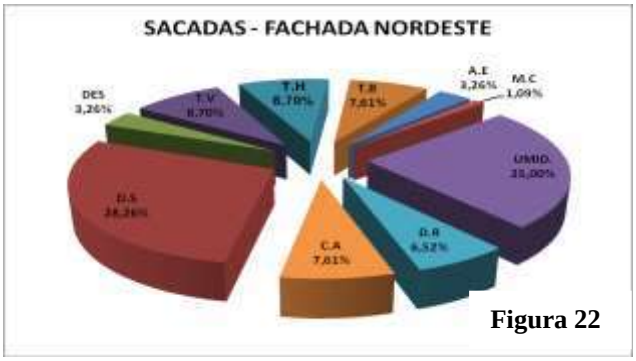


Figura 22

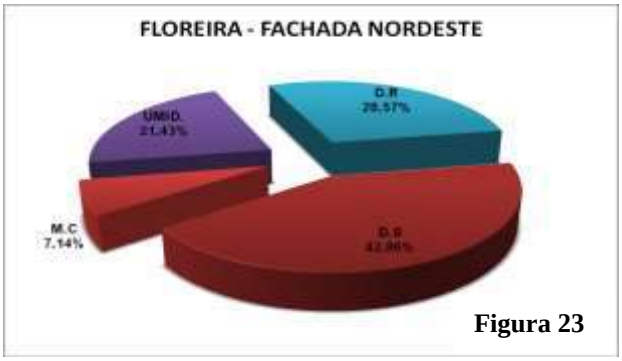


Figura 23

Legenda: Trincas verticais (TV), Horizontal (TH) e Bidirecional (TB); Desgaste Superficial (DS); Mancha de Corrosão (MC); Desplacamento (DES); Umidade (UMID); Corrosão de Armadura (CA); Armadura exposta (AE); Desgaste de rejunte (DR).

3.4.3. Alvenarias/pastilhas e peitoril

Os desgastes de rejunte das pastilhas (Fig. 24) correspondem a quase 85% das manifestações observadas sobre o elemento. Já o desplacamentos, nesta fachada, tem menor incidência, contudo, dada a sua criticidade, enquanto manifestação merece destaque pela sua relevância.

As manifestações anotadas no peitoril (Fig. 25), revela o estado crítico em que se encontra, destacando que, tal condição, foi observada em boa parte dos pavimentos. Cabe mencionar que nos 2 últimos pavimentos, o elemento foi substituído por peça de granito, enquanto a original, é de concreto armado.

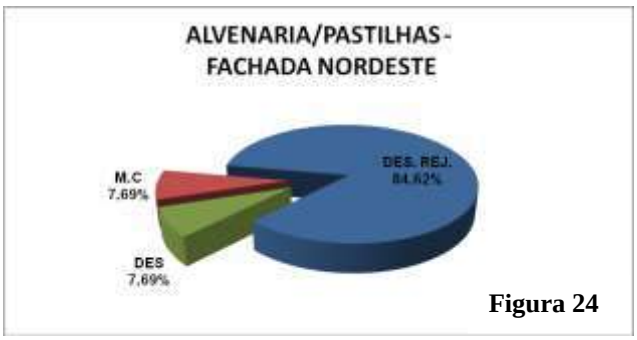


Figura 24

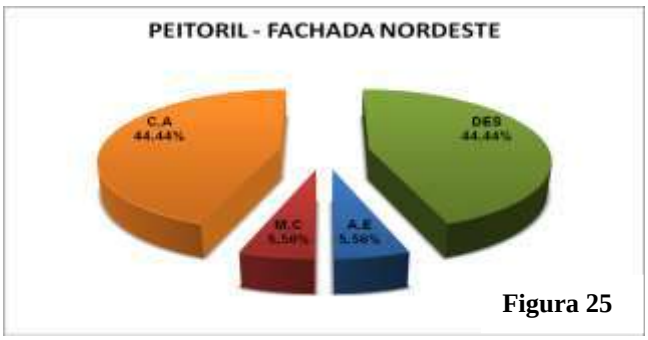


Figura 25

Legenda: Mancha de Corrosão (MC); Desplacamento (DES); Corrosão de Armadura (CA); Armadura exposta (AE); Desgaste de rejunte (DES. REJ.).

3.4.4. Grau de Criticidade e Incidência

Neste item será apresentada através de um desenho esquemático da fachada, a classificação das manifestações anotadas quanto ao seu grau de criticidade (Fig. 26) e representação gráfica com incidência nos diferentes pavimentos (Fig. 27).

Abril de 2016
ISSN 2448-1459

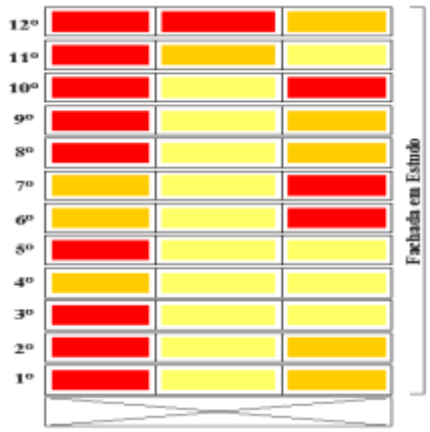


Figura 26 – Fachada esquemática Nordeste
Legenda: Grau de Criticidade - Crítico Regular Mínimo

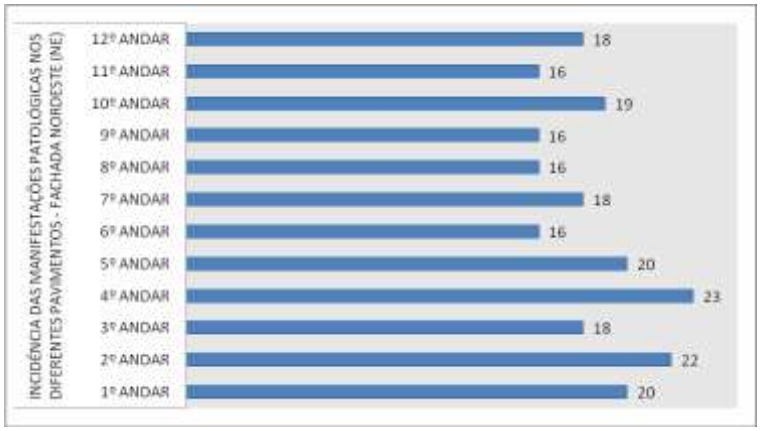


Figura 27- Incidência das manifestações patológicas nos diferentes pavimentos da

Com base no esquema da figura 26, observou-se que houve uma maior criticidade na região onde se tem maior concentração e interferência de elementos construtivos (lado esquerdo e direito da fachada). Do mesmo modo, foi feito o levantamento de número de pontos de ocorrência de manifestações patológicas, em cada pavimento, a fim de se constatar a sua incidência, conforme figura 27.

4. COMPARATIVO ENTRE AS FACHADAS

Considerando o resultado do levantamento, que somou um total de **833 manifestações**, neste item será apresentado o comparativo da incidência nas fachadas, em concentração percentual (Fig. 28) e em número de pontos (Fig.29).



Figura 28- Percentual das manifestações patológicas por fachadas



Figura 29- Número de pontos de manifestações patológicas por fachadas

Tal observação se justifica, tendo em conta que, como se observa, dependendo da orientação da fachada (Fig.30), pode ocorrer maior ou menor incidência de manifestações. As manifestações classificadas como de grau crítico são: umidade (UMID), corrosão de armaduras (CA), manchas de corrosão (MC), armaduras expostas (AE), trincas (T) e desplacamentos (DES).

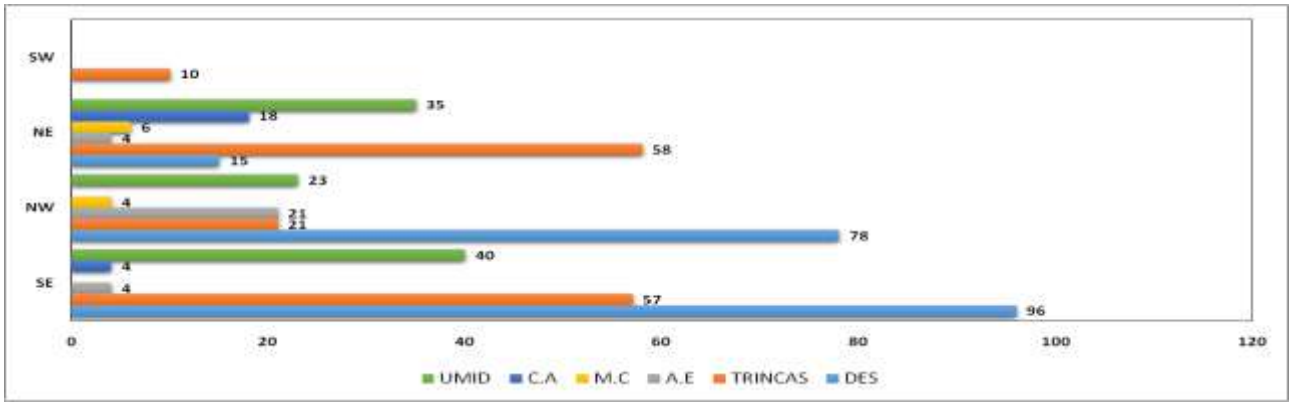


Figura 30- Gráfico comparativo entre as fachadas com as incidências das respectivas manifestações patológicas

Abril de 2016
ISSN 2448-1459

Do que restou demonstrado pelos gráficos apresentados neste capítulo, fica evidente que houve uma maior incidência nas fachadas onde se tem concentração e interferência de elementos construtivos, cabendo destacar o caso das fachadas SE (ft.01) e NW (ft.03), onde os desplacamentos conferiram as maiores freqüências. Por sua vez, quando se observa as fachadas SE (ft.01) e NE (ft.04), o que chama atenção é a frequência com que ocorreram as trincas e umidade.

Entretanto, dentre as manifestações classificadas como de grau crítico, as que têm maior relevância quando se observa a deterioração do elemento construtivo são corrosão de armadura, manchas de corrosão e armaduras expostas. No gráfico acima, tais manifestações apresentaram, proporcionalmente, baixas incidências, contudo, devido ao seu elevado potencial de agressividade sobre o concreto armado, e aparente - que, lembrando, é a característica principal dessa edificação -, sua presença exerce maior influência na degradação da estrutura, exigindo uma intervenção imediata em busca da manutenção de sua estabilidade.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme restou demonstrado, várias foram às tipológicas das manifestações patológicas observadas no conjunto das fachadas do edifício em estudo, entretanto, cabe destacar aquelas que, mesmo apresentando menor incidência quando comparado às demais manifestações, quando se trata de criticidade, representam efetivo potencial de deterioração dos seus elementos componentes, valendo destacar ainda que, tais elementos são estruturas sobrepostas de concreto armado e aparente (sacadas, áreas técnicas, floreiras, lareiras etc.). Sendo assim, no processo de inspeção cabe destacar aquelas manifestações que efetivamente gerem degradação e consequente instabilidade ao sistema avaliado, pois é com base nisso que será elaborado um plano de intervenção.

Assim, no presente estudo foi constatado através dos dados levantados, o atual estado de conservação da edificação. Tendo em vista todas as manifestações patológicas e suas incidências anotadas, pode-se verificar uma elevada degradação da edificação e de seus elementos construtivos, de sorte que, atualmente, está sendo submetida a sua 1ª manutenção, com intervenções corretivas e também preventivas.

6. REFERÊNCIAS

[1] MEIRA, G.R.; PADARATZ.I.J. **Custos de recuperação e prevenção em estruturas de concreto armado: uma análise comparativa.** Brasil – Foz de Iguaçu, PR.2002.p.1425-1432 – IXENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA NO AMBIENTE CONSTRUÍDO. ARTIGO TÉCNICO.

[2] AZEVEDO, M.T. **Concreto: Ciência e Tecnologia.** São Paulo: IBRACON, V.2, 2011.969p.

[3] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR-6118: **Projeto de estruturas de concreto.** Rio de Janeiro, 2007.

[4] HELENE, Paulo Roberto do Lago. **Contribuição ao estudo da Corrosão em Armaduras de Concreto Armado.** 1993. 248 f. Tese de livre Docência – Universidade de São Paulo.

[5] SOUZA, Vicente Custódio Moreira; RIPPER, Thomaz. **Patologia, Recuperação e Reforço de Estruturas de Concreto**. São Paulo: Pini, 1998.

[6] MEDEIROS, Marcelo H. F.; ANDRADE, J. J. O; HELENE, Paulo. **Durabilidade e Vida Útil das estruturas de Concreto.** In: Geraldo Isaia. (Org.). Concreto: Ciência e Tecnologia. 1 ed. São Paulo: IBRACON, 2011, v. 1, p. 773-808.

[7] FAGUNDES NETO, J.C.P., **Pericias de Fachadas em Edificações: pinturas.** 1.ed.São Paulo: Liv. E. Ed. Universitária de Direito, 2008.

[8] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR14.037-3.11-1998 – **Manual de operação, uso e manutenção das edificações- conteúdo e recomendações para elaboração e apresentação.** Rio de Janeiro:1998.

[9] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR-15575 - Partes 1-6: **Desempenho de Edifícios Habitacionais.** Rio de Janeiro, 2013.