

Manifestações Patológicas em Marquises: estudo de caso na região central de Palmeira dos Índios – AL

E. Lopes de Sousa^{1*}, I. Maria Porfirio da Rocha², M. Mariano Alencar Filho³, J. Felipe
Barbosa Baía⁴, R. Calheiros Soares⁵

*E. Lopes de Sousa: ericas_lopes@hotmail.com

¹ Departamento de Engenharia Civil, Instituto Federal de Alagoas, Campus Palmeira dos Índios, Brasil.

² Departamento de Engenharia Civil, Instituto Federal de Alagoas, Campus Palmeira dos Índios, Brasil.

³ Departamento de Engenharia Civil, Instituto Federal de Alagoas, Campus Palmeira dos Índios, Brasil.

⁴ Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil, Universidade Estadual de Pernambuco (UPE), Caruaru, Brasil.

⁵ Departamento de Engenharia Civil, Instituto Federal de Alagoas, Campus Palmeira dos Índios, Brasil.

RESUMO

A ausência de cuidados e o descaso com as marquises de concreto armado está sendo evidenciada em decorrência dos inúmeros acidentes que estão acontecendo no Brasil. As marquises danificadas colocam a vida das pessoas em risco, uma vez que são elementos com ruptura bruscas e são construídas sobre os passeios públicos, utilizadas constantemente por pedestres como abrigo contra intempéries. Tendo em vista os riscos associados a má utilização e a deterioração destas estruturas, realizou-se visitas nas ruas da cidade de Palmeira dos Índios – AL, para identificar e diagnosticar possíveis manifestações patológicas em marquises, através dos dados coletados e levantamento fotográfico, percebeu-se que as principais manifestações são decorrentes da umidade: infiltração, mofo e bolor; seguido de fissuras; deterioração do concreto, ação da água e corrosão da armadura. Cada manifestação patológica citada estava presente em 50% da amostra.

Palavras-Chave: Marquises; Infiltração; Concreto.

ABSTRACT

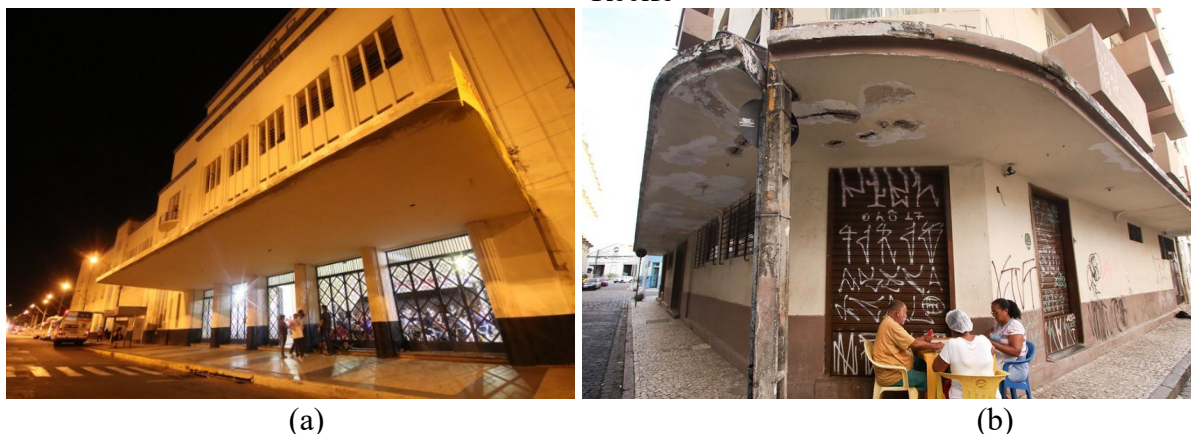
The lack of care and negligence with the reinforced concrete marquees is being evidenced due to the numerous accidents that are happening in Brazil. The damaged marquees put people's lives at risk, as they are sudden breaks elements and are built on public sidewalks, constantly used by pedestrians as shelter against bad weather. In view of the risks associated with the misuse and deterioration of these structures, visits were made to the streets of the city of Palmeira dos Índios - AL, to identify and diagnose possible pathological manifestations in marquees, through the data collected and photographic survey, it was noticed that the main manifestations are due to humidity: infiltration, mold and mildew; followed by cracks; deterioration of the concrete, action of water and corrosion of the armor. Each pathological manifestation cited was present in 50% of the sample.

Keywords: Marquees; Infiltration; Concrete.

1. INTRODUÇÃO

A marquise é um elemento arquitetônico característico nas construções modernistas no Brasil, sendo traduzida pelos projetistas como sinônimo de leveza e plasticidade, estando presente em diversas construções, possuindo dimensões variadas, podendo ser encontrada em edifícios, residências e estabelecimentos comerciais, conforme exemplificado na Figura 1.

Figura 1. (a) Marquise da estação ferroviária de Bauru; (b) Marquise de ponto comercial em Recife



Fonte: (a) JCNET (2019) e (b) FOLHA PE (2018)

Formadas por vigas e lajes em balanço, as marquises avançam horizontalmente em relação a construção. As principais patologias existentes em marquises provêm de fases diferentes do processo construtivo, como as fases de projeto, construção, utilização e manutenção (SILVA et al., 2016, p. 4). Fatores como mau posicionamento das armaduras, corrosão, perfuração da laje, falta de manutenção, sobrecarga e escoramento incorreto são os mais comuns, afetando assim, a segurança das marquises.

Tendo como função proteger as edificações e os indivíduos da incidência direta do sol e da chuva, as marquises são vistas como elementos arquitetônicos de cobertura. Em Palmeira dos Índios, Alagoas, pode-se perceber que são dois os motivos responsáveis pela presença desses elementos: as questões culturais, e por esta cidade se caracterizar de clima tropical semiúmido, na qual os verões são quentes e invernos razoavelmente frios e chuvosos, tendo dessa forma, a função de proteção contra insolação e chuva.

Vale ressaltar que toda estrutura exige uma manutenção, a fim de garantir segurança e o conforto dos usuários. Quando a manutenção é de caráter preventivo, tem como objetivo evitar que os danos se agravem e dessa forma, acaba gerando uma economia, se comparada com uma manutenção emergencial. Pois, com o passar do tempo, essas estruturas passam a apresentar patologias, devido a uma série de fatores que contribuem para o desgaste, podendo causar o desabamento, ocasionando risco para as pessoas que passam e/ou se abrigam em baixo das marquises (RIOS *et al*, 2019).

Diante disso, inúmeros são os casos registrados de acidentes envolvendo marquises. A cidade que mais se destaca com base nos jornais e noticiários é Porto Alegre, que Segundo o Jornal do Comércio (2019), dois em cada três prédios não têm marquises regularizadas. O último caso ocorreu em 2016, deixando uma vítima e o maior caso ocorreu em 1988 quando uma marquise de 16 metros de comprimento caiu, deixando 9 mortos e 10 feridos.

O G1- Região Serrana, registrou em dezembro de 2018, a queda de uma marquise, deixando 3 feridos devido à sobrecargas. Em São Paulo (2019), o G1 constatou mais um caso de desabamento de marquise, desta vez, em uma delegacia da região, deixando prejuízos materiais com a perda de dois veículos.

Tendo em vista a importância das marquises e de seu uso repetitivo nas construções da cidade de Palmeira dos Índios, surge o interesse por esse estudo, cujo objetivo é realizar uma análise acerca

das patologias existentes na região central deste município, levantando as possíveis causas e propondo tratamentos.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

A preocupação com a vida útil e durabilidade das estruturas vem se aprimorando nos últimos anos, estando atrelada à modernização das técnicas construtivas e aos avanços tecnológicos. Melo (2011), afirma em seus estudos que até o início da década de 1970, a preservação era voltada para monumentos históricos, e que a durabilidade de edificações de modo geral, não era um assunto de grande interesse no Brasil, onde buscava-se mais destruir o antigo para dar lugar ao novo. Entretanto, com a crise econômica da década de 1970, a preocupação com os custos tornou-se necessária, com o objetivo de reduzir os gastos ao máximo, interferindo diretamente na preocupação com a vida útil das edificações e a conservação destas.

Em se tratando de comportamento e segurança estrutural, de acordo com Medeiros e Grochoski (2007), uma das grandes vantagens das estruturas de concreto armado é o caráter de ruptura dúctil. Apesar do concreto ser um material frágil, o composto formado pela união do concreto com o aço, fornece a estrutura um comportamento intermediário.

Devido a essa característica advinda da junção com o aço, é que as estruturas de concreto armado dão “avisos” antes de ruir, pois a ductilidade da armadura permite que a peça produza fissuras evidentes antes do colapso.

No entanto, no caso das marquises, há uma tendência maior a ruptura frágil, uma vez que essa estrutura quando engastada em uma viga, produz torção neste elemento de apoio, com isso, a viga deve ser dimensionada de modo que a resistência do concreto seja superior aos esforços de torção e cortante, atendendo o item 17.7.2.2 da NBR 6118, intitulada Projeto de estruturas de concreto - Procedimento (ABNT, 2014), que instrui as devidas recomendações a serem cumpridas acerca de tais solicitações.

Deve-se atentar ao fato de que, caso a marquise seja submetida a algum tipo de sobrecarga, haverá um aumento do momento torsor atuante na viga, podendo superar a resistência à compressão diagonal do concreto de projeto, que conseqüentemente levaria a ruptura frágil da estrutura.

Ainda de acordo com Medeiros e Grochoski (2007), pelo fato da marquise ser uma estrutura em balanço, ela está sujeita a momentos negativos. Sendo assim, para resistir aos esforços atuantes, as armaduras principais devem estar posicionadas na face superior da laje, como ilustra a Figura 2, abaixo.

Figura 2. Esforços atuantes em uma estrutura em balanço



Fonte: MEDEIROS E GROCHOSKI (2007)

De acordo com Dorigo et al. (1996), o ponto crítico das marquises está na armadura superior, pois ela é a primeira afetada quando há alguma falha na impermeabilização ou quando ocorre algum tipo de trinca na parte superior da estrutura. Quando isto ocorre, o processo de corrosão inicia-se transformando ferro em óxido de ferro, que é expansivo e encunha o concreto, levando a um efeito

em cadeia, abrindo cada vez mais rachaduras no concreto, o que propicia a penetração de agentes agressivos e acelera esse processo.

Neste sentido, segundo Carmo (2009) a manifestação patológica mais frequente nas marquises são as fissuras, pelas quais percolam agentes agressivos que causam a corrosão da armadura. O cobrimento por sua vez, tem grande importância na prevenção contra a corrosão, pois busca realizar a proteção do aço, impedindo o contato direto com o meio ambiente e por consequência, a penetração de agentes externos na estrutura. Para determiná-lo de forma adequada deve-se utilizar a NBR 6118 (ABNT, 2014), a qual relaciona a classe de agressividade do ambiente com o tipo de elemento de concreto executado, visando desse modo, aumentar a durabilidade e a vida útil das estruturas.

Foi observado por Motta (2019), em seus estudos, que a presença recorrente de furos nas marquises, realizados para fixação de elementos variados, podem causar diversas patologias à estrutura, entre elas, fissuras, manchas e umidade. As fissuras podem surgir devido à força aplicada com o auxílio do equipamento para a perfuração, já as manchas e a umidade, decorrem dos danos no sistema de impermeabilização causados no entorno no furo, que vão contribuir para a entrada de agentes agressivos, deterioração e possível corrosão do elemento estrutural, podendo levar ao colapso da marquise.

Outro ponto crítico segundo Ribeiro (2014), é a posição dos letreiros, pois esta acarreta em um braço de alavanca maior. Esse acréscimo de carga é transmitido totalmente à marquise, podendo ocasionar fissuras e até o colapso da estrutura. O mesmo ocorre para a instalação de outros aparelhos como ar condicionados, pois estes geram uma sobrecarga que muitas vezes não foi prevista em projeto.

Inúmeras podem ser as patologias que acometem o elemento construtivo marquise. A eflorescência é mais uma, embora não cause danos estruturais no elemento. De acordo com Santos e Filho (2008), a eflorescência é a formação de depósitos salinos na superfície de um elemento da edificação resultante da sua exposição a água da chuva ou do solo. A água da chuva ou do solo dissolve os sais presentes fazendo-os migrar para a superfície onde a evaporação da água ocasiona então a formação dos depósitos salinos.

O bolor, também conhecido como mofo, é outra manifestação bastante presente. Se enquadra nos agentes biológicos e ocorre devido ao acúmulo de fungos nas camadas de revestimento, seja ele dos mais variados tipos, gerando colônias que se alimentam de materiais orgânicos. Os locais ideais para a sua proliferação são áreas que apresentam umidade por condensação e que não haja água corrente. O resultado da proliferação dessa manifestação patológica são manchas escuras, há também fungos que podem apresentar manchas de cores esverdeada, branca, avermelhada, etc., devido ao tipo de reação química ou devido à deposição de esporos, que são as sementes dos fungos, ou ainda, devido à cor do próprio fungo, quando visível (MELO, 2011).

Braguin (2006) apud Carmo (2009), afirma que as patologias nas marquises ocorrem em fases distintas, acrescentando ainda que o colapso da estrutura se dá não só por um agente isolado, mas sim por um conjunto deles. Medeiros e Grochoski (2007) frisam a importância da manutenção preventiva das marquises, instruindo que elas devem ser feitas em períodos mais curtos do que a estrutura principal. E que as causas mais frequentes de acidentes com marquises poderiam ser evitadas por um programa de inspeção e manutenção periódica da marquise.

Logo, a queda das marquises pode ocorrer por vários fatores, são eles: erro de projeto, erro de construção, materiais inadequados, uso incompatível da estrutura e falta de manutenção. Os três primeiros fatores apresentados são caracterizados como erros de engenharia, os demais são de responsabilidade do usuário.

3. O MÉTODO

O trabalho baseou-se na inspeção visual e revisão bibliográfica, a fim de obter o embasamento teórico voltado às marquises em concreto, em especial para os tipos, origens e causas das manifestações patológicas mais comuns nesta estrutura. Foi realizado nas principais marquises do Centro de Palmeira dos Índios, Alagoas, localizadas na Rua Antônio Matias, Rua Costa Rego e Rua Fernandes Lima (Calçadão), conforme ilustrado na Figura 3. Inicialmente percorreu-se as ruas em estudo com o objetivo de determinar as amostras.

Figura 3. Mapa das principais ruas estudadas



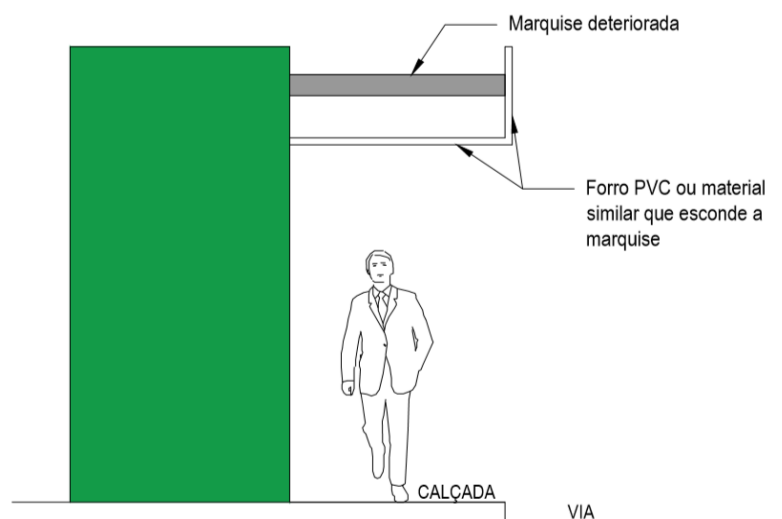
Fonte: GOOGLE MAPS (2020)

No estudo foram avaliadas através da análise visual dez marquises, consideradas mais danificadas. Além dessas, a amostra contou com cinco marquises escondidas por revestimento, mas confirmadas devido à presença de guarda-corpo em alvenaria e/ou construções acima das marquises. Houveram ainda, dez elementos construtivos que se caracterizavam como marquises, devido ao prolongamento existente nas calçadas, mas que não puderam ser confirmados como sendo de concreto armado, pois a estrutura escondida por revestimento e letreiros também poderia ser composta de outro material como madeira ou metálica. A mostra se baseou, no total, em 25 marquises, distribuídas nas classificações acima. Diante das amostras escolhidas, anotou-se todas as não conformidades encontradas nas estruturas, buscando através da literatura identificá-las e propor soluções.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Do perímetro analisado, todas as marquises, nas quais foram possíveis realizar uma análise visual, apresentaram algum tipo de manifestação patológica. Algumas delas não eram expostas diretamente, estando escondidas através de forros tipo PVC e letreiros dos pontos comerciais, conforme ilustrado na Figura 4. Isso acaba servindo como “maquiagens” para as construções, escondendo de fato os perigos relacionados as manifestações patológicas, em especial, àquelas que podem vir a causar o colapso da estrutura, colocando em risco a vida dos indivíduos que circulam embaixo desse elemento construtivo.

Figura 4. Marquises escondidas através de forros e letreiros



Fonte: OS AUTORES (2020)

4.1 Manifestações patológicas identificadas

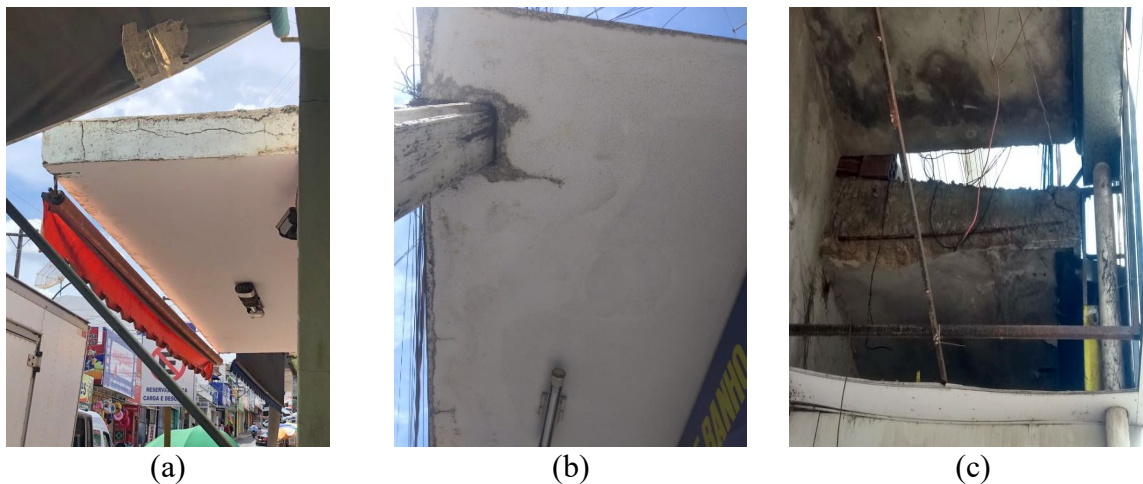
A seguir tem-se os registros fotográficos das amostras analisadas, comprovando as manifestações patológicas existentes.

Figura 5. (a) Marquise 01, (b) Marquise 02, (c) Marquise 03



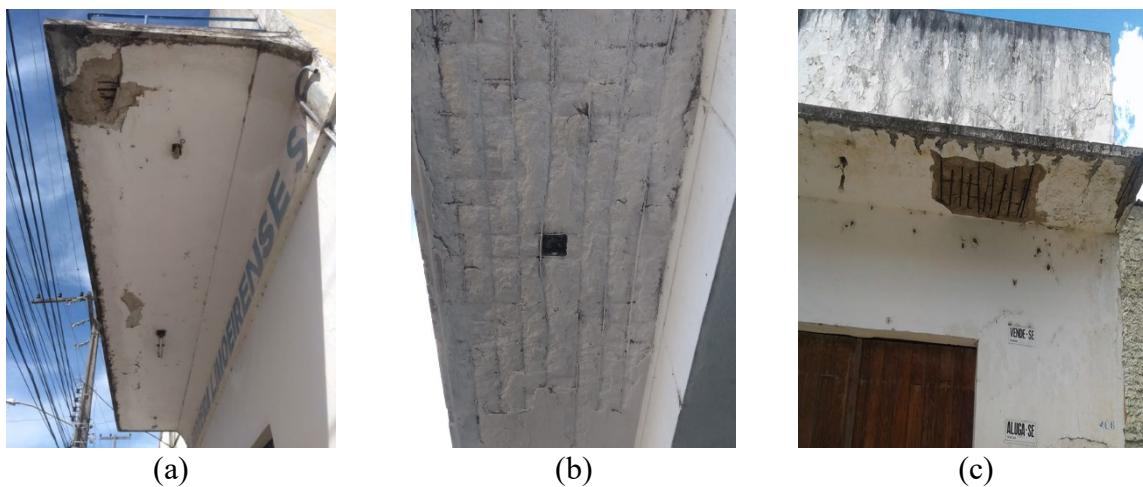
Fonte: OS AUTORES (2020)

Figura 6. (a) Marquise 04, (b) Marquise 05, (c) Marquise 06



Fonte: OS AUTORES (2020)

Figura 7. (a) Marquise 07, (b) Marquise 08, (c) Marquise 09



Fonte: OS AUTORES (2020)

Figura 8. Marquise 10



Fonte: OS AUTORES (2020)

Diante das imagens acima, verificou-se que muitas das patologias se repetem, e desse modo, organizou-se os problemas apresentados e as possíveis causas no Quadro 1, abaixo, onde é possível perceber que a maioria das marquises apresentam mais de um problema.

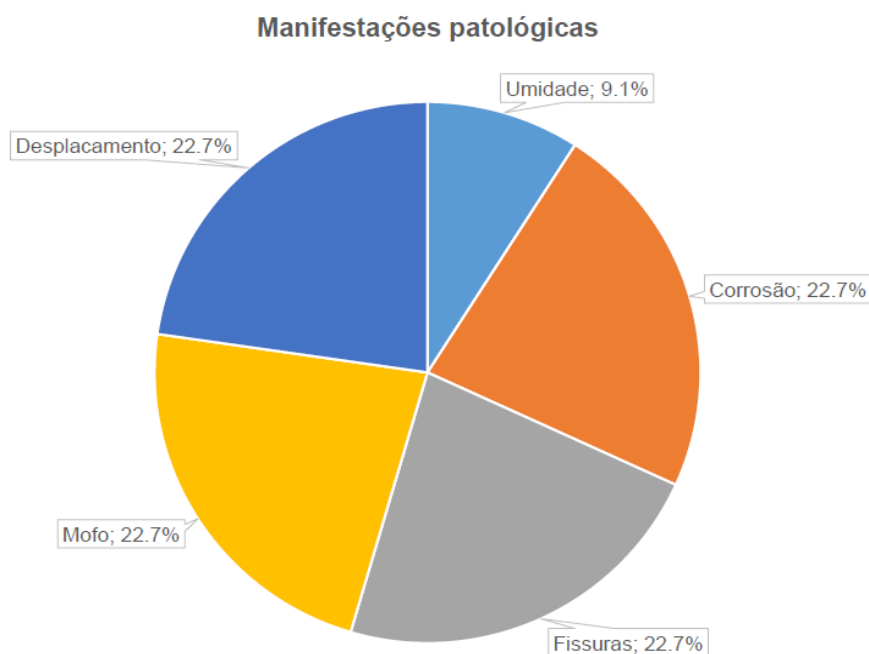
Quadro 1. Resumo das patologias encontradas e suas possíveis causas

Descrição	Patologias encontradas	Possíveis causas
Marquise 01	Presença elevada de umidade e manchas de tonalidade escura na marquise. Característico de mofo/bolor	Infiltração decorrente de chuvas, devido a impermeabilização deficiente.
Marquise 02	Fissuras e remendos	Perfuração na marquise para a instalação de um elemento de proteção contra o sol, Presença de remendos, possivelmente utilizados como uma solução, mesmo que ineficaz, para as fissuras.
Marquise 03	Umidade, bolor, deslocamento do revestimento e do concreto, e o surgimento de fissuras laterais.	Falha de projeto e/ou execução, falta de manutenção, corrosão da armadura, falhas no sistema de impermeabilização.
Marquise 04	Fissuras verticais e horizontais	Tensões na estrutura devido à pouca armadura existente.
Marquise 05	Mofo/bolor	Furos na marquise e falhas no sistema de impermeabilização
Marquise 06	Armadura exposta e corrosão	Falhas de execução/ projeto, furos na marquise, cobrimento insuficiente e falta de manutenção.
Marquise 07	Mofo/bolor, deslocamento do concreto, armadura exposta, corrosão.	Infiltrações decorrente das chuvas, falta de manutenção.
Marquise 08	Deslocamento do concreto, armadura exposta, corrosão, fissuras	Infiltrações decorrente das chuvas, cobrimento insuficiente, falta de manutenção.
Marquise 09	Mofo/bolor, deslocamento do concreto, corrosão.	Infiltrações decorrente das chuvas, cobrimento insuficiente, falta de manutenção, erros de execução.
Marquise 10	Deslocamento do concreto, armadura exposta, corrosão, fissuras	Infiltrações decorrente das chuvas, cobrimento insuficiente, falta de manutenção.

Fonte: OS AUTORES (2020)

A falta de manutenção e erros na execução são algumas das conclusões para os problemas encontrados. As principais patologias detectadas foram: umidade, corrosão, fissuras, mofo e deslocamento tanto do concreto como da pintura. A fim de visualizar melhor os dados, foi contabilizada a quantidade total de patologias identificadas e elaborado o Gráfico 1, referente a incidência de cada tipo de manifestação patológica, onde constata-se que a corrosão, fissuras e deslocamento do concreto possuem o maior percentual.

Gráfico 1. Incidência das manifestações patológicas em percentual.



Fonte: OS AUTORES (2020)

As incidências das manifestações patológicas identificadas estão em concordância com o que foi reportado por outros autores. Felten (2013) realizou uma investigação nas ruas de Cascavel – PR, identificando que as manifestações mais recorrentes nas marquises foram Mofo/bolor (26%) e Fissuras (22%). Através de uma pesquisa realizada por Ribeiro (2014) no centro de Florianópolis – SC, constatou-se a predominância de Mofo/Bolor nas marquises da região. Outro estudo foi realizado nas ruas de Campina Grande – PB, na qual Rios (2019) constatou que as principais manifestações patológicas identificadas foram em decorrência de infiltração (17,60%) e Fissuras (13,75%). Por fim, através de um levantamento realizado nas ruas de Uberlândia – MG, Fim (2021) é reportada uma ocorrência de Bolor e Fissuras em 100% das marquises analisadas.

Tais resultados indicam que mesmo em diferentes regiões do Brasil, o estado de deterioração e incidência de manifestações patológicas é semelhante. Apesar de não causar danos estruturais a estes elementos, a presença de mofo/bolor indica problemas de infiltração, que coincidente com a existência de fissuras, pode resultar na oxidação e consequente perda de capacidade resistente das armaduras, aumentando a probabilidade de ruptura brusca da estrutura e ocorrência de acidentes.

4.2 Propostas de tratamento

A partir da inspeção visual e da análise realizada com o auxílio de anotações e registros fotográficos, foi possível indicar tratamentos para as patologias identificadas. É importante ressaltar que os possíveis tratamentos e soluções dependem estritamente da origem do problema, dessa forma é necessário um estudo mais minucioso para identificação precisa do surgimento de algumas patologias, entretanto, estão descritos abaixo possíveis terapias para as principais patologias encontradas:

4.2.1 Fissuras

A fissuração é considerada uma das principais manifestações patológicas das estruturas de concreto, sendo de fácil identificação em relação às demais anomalias. O concreto fissurado pode representar tanto o estado máximo de um dano, quanto início de outra tipo de manifestação, pois

representa um meio de entrada para diversos agentes agressivos, como o dióxido de carbono (CO_2) e nos íons de cloreto (Cl^-), acelerando o processo de corrosão de armaduras e degradação da estrutura.

As fissuras em estruturas de concreto são ocasionadas pela ação de forças que provocam o aparecimento de tensões de tração que superam a capacidade resistente do material componente da estrutura (SILVA; HELENE, 2011 *apud* NADALINE; BISPO, 2017). Dessa forma, sua presença nas marquises pode ocorrer devido à fenômenos de retração ou térmicos, a movimentações da estrutura, ou ainda, ocasionadas por falhas decorrentes do cálculo estrutural ou a submissão da estrutura a uma carga superior à que foi prevista.

De acordo com Santos (2014), o tratamento de fissuras necessita de uma identificação prévia do tipo de fissura, no que diz respeito a sua atividade. Elas podem ser do tipo ativas, nas quais deve-se realizar a vedação da fissura com material elástico e não resistente, de modo a impedir unicamente a degradação do concreto existente. Nas fissuras do tipo passiva, além desta proteção, tem-se o objetivo de garantir que a peça volte a trabalhar como um todo, empregando-se material resistente, como a nata do cimento Portland ou resina epoxídica. Deve-se também, se atentar para a espessura delas, caso possuam menos de 0,1 mm, procede-se a injeção das fissuras sob baixa pressão. Para fissuras maiores, porém pouco profundas, pode-se fazer o enchimento por gravidade. Após o preenchimento das fissuras é feita a selagem que prevê a vedação dos bordos, com o objetivo de arrematar a injeção, protegendo a própria resina. Para fissuras maiores que 30 mm, a selagem é feita como uma vedação de junta.

4.2.2 Umidade

A umidade, como vista nos resultados, provém de diversas causas, desde furos na marquise até acúmulo de água das chuvas. Em geral, esse acúmulo ocorre por falta de sistemas eficazes de drenagem, ou ausência de inclinação mínima da marquise, necessária para que o escoamento da água. Desse modo, deve-se atentar-se para uma manutenção desses sistemas, ou realizar/reforçar o sistema impermeabilizante, atentando-se para os furos existentes, de modo a identificar as falhas.

4.2.3 Corrosão da armadura

Já a corrosão, ocorre quando agentes externos penetram no concreto e muitas vezes está relacionado à falha de projeto/execução, na qual o cobrimento adotado não é necessariamente o adequado para a região, estando o aço desprotegido. Outro fator que interfere nessa patologia é a relação água/cimento pois quando menor ela for, menor será a porosidade do concreto e, portanto, menores as chances de penetração dos agentes prejudiciais. Logo, torna-se imprescindível a utilização da NBR 6118 (ABNT, 2014) para determinação da qualidade do concreto.

O tratamento dessa manifestação pode ser realizado seguindo os passos a seguir, descritos pelo Professor Marcelo Medeiros em uma matéria para a revista AECWEB:

1. Delimitação da área deteriorada;
2. Escarificação do concreto solto deteriorado;
3. Limpeza do produto de corrosão formado;
4. Pintura na superfície do metal para maior proteção através da utilização do zarcão;
5. Preenchimento com argamassa de reparo e acabamento da superfície;
6. Cura da argamassa de reparo, geralmente feita com água de rede de abastecimento de água potável.

4.2.4 Desplacamento

Como consequência do processo de corrosão, ocorrem as fissuras e o posterior deslocamento do cobrimento de concreto, uma vez que ao oxidar-se, o ferro vai criando o óxido de ferro hidratado.

Esse óxido exerce uma pressão sobre o material e, conseqüentemente, ocupa um espaço maior do que o inicial, fraturando o material.

Conforme Gouveia *et al.* (2013), o tratamento indicado para esta anomalia pode ser realizado da forma indicada abaixo:

1. Corte e remoção do revestimento descolado;
2. Aplicação de chapisco no traço 1:3;
3. Aplicação de reboco novo, com traço semelhante ao do antigo reboco.

5. CONCLUSÕES

Considerando os resultados obtidos com o presente estudo, é notória a frequência de marquises com manifestações patológicas no centro de Palmeira dos Índios – AL.

Um fator agravante é falta manutenção preventiva, de modo que na maioria dos casos o problema é apenas ocultado com a realização de pinturas e utilização de letreiros comerciais. Com isso os riscos de acidentes são amplificados, uma vez que essa ocultação impede que os pedestres tomem ciência do nível de deterioração destes elementos, eliminando a chance de alerta visual para prevenção de acidentes.

Marquises que aparentam ter sido realizada uma recente manutenção estética, com pinturas, apresentam graves manifestações patológicas, como é o caso da Marquise 08, ilustrada na Figura 7b, a qual possui sua armadura totalmente exposta e pintura que aparenta ter sido realizada recentemente.

Com base nos dados coletados verificou-se que as marquises apresentaram patologias semelhantes, chegando a ter até três sintomas de mesma categoria. As patologias mais incidentes foram: presença de umidade, que aliada ao ambiente quente favorece o aparecimento de microrganismos na estrutura, sendo manifestado através de manchas de mofo/bolor, deslocamento do concreto, corrosão da armadura e fissuras.

Pode-se atribuir como principal causa do surgimento das manifestações patológicas as falhas de projeto e/ou execução. Contribuindo, dessa forma, para um maior número de patologias que irão desencadear a exposição e contato das armaduras com o meio externo e, conseqüentemente com agentes agressivos, o que com o passar do tempo levará à sua corrosão, caracterizando a estrutura em um grau crítico, ou seja, sem condições para o uso, apresentando risco de segurança para seus usuários.

Conclui-se, portanto, que o estudo nas marquises de concreto armado é de grande importância, a fim de evitar danos e até o colapso da estrutura. Os objetivos do trabalho foram atendidos, possibilitando realizar o levantamento das manifestações patológicas e identificar suas possíveis causas, propondo tratamentos para amostra estudada.

6. REFERÊNCIAS

AECWEB. “Corrosão do concreto é causada por umidade e gases nocivos”. Disponível em: <https://www.aecweb.com.br/revista/materias/corrosao-do-concreto-e-causada-por-umidade-e-gases-nocivos/6412>. Acessado em: 30 de dez. de 2020.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. (2014) *NBR 6118:2014 Projeto de Estruturas de Concreto - Procedimento*. Rio de Janeiro.

Carmo, A. M. (2009), “*Estudo da deterioração de marquises de concreto armado nas cidades Uberlândia e Bambuí*”, Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Uberlândia. Disponível

em: <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/14131/1/dis.pdf>. Acessado em: 23 de dez. de 2020.

Dorigo, F. (1996), “*Acidentes em marquises de Edifícios*”. In: CUNHA, A. J. P.: LIMAS, N. A.: SOUZA, V. C.M. *Acidentes Estruturais na Construção Civil*. São Paulo, PINI, v. 1, Capítulo 21, p. 161-168.

Felten, D., Grahl, K. F. S., Londero, C., (2013), “*Levantamento de manifestações patológicas em marquises de concreto armado*”. *Revista Thêma et Scientia*, v. 3, n. 1, jan./jun. 2013.

Fim, V. H. P. (2021), “*Patologias da construção civil: investigação em marquises na cidade de Uberlândia-MG*”, Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia.

Folha PE. “*Marquises precárias em prédios do Recife estão na mira do MPPE*”. Disponível em: <https://www.folhape.com.br/noticias/marquises-precarias-em-prediosdo-recife-estao-na-mira-do-mppe-veja-fo/67229/>. Acesso em: 07 de jan. de 2021.

G1 – Região Serrana. (2018), “*Marquise cai e deixa três pessoas feridas em Teresópolis, no RJ*”. Disponível em: <https://g1.globo.com/rj/regiao-serrana/noticia/2018/12/04/marquise-cai-e-deixa-tres-pessoas-feridas-em-teresopolis-no-rj.ghtml>. Acessado em: 20 de dez. de 2020.

G1 – São Paulo. “*Desabamento de marquise*”. Disponível em: <http://g1.globo.com/sao-paulo/videos/t/sptv-1-edicao/v/dois-dias-apos-queda-de-marquise-de-delegacia-obras-ainda-nao-comecaram/7547133/>. Acessado em: 20 de dez. de 2020.

Gouveia, F. P *et al.* (2013), “*Levantamento, caracterização e proposição de tratamentos de manifestações patológicas presentes nas residências do Conjunto Habitacional Nova Matinha, Tucuná-PA*”. In: IX Congresso Internacional sobre Patologia e Recuperação de Estruturas, João Pessoa.

JCNET. (2019), “*Defesa Civil cogita vistoriar marquises*”. Disponível em: <https://www.jcnet.com.br/noticias/geral/2019/12/705782-defesa-civil-cogita-vistoriar-marquises.html>. Acesso em: 20 de dez. de 2020.

Jornal do Comércio. (2019), “*Dois em cada três prédios de Porto Alegre não têm marquises regularizadas*”. Disponível em: <https://www.jornaldocomercio.com/conteudo/geral/2019/04/680503-dois-em-cada-tres-predios-de-porto-alegre-nao-tem-marquises-regularizadas.html>. Acessado em: 07 de jan. de 2021.

Medeiros, M. H. F, Grochoski, M. “*Marquises: por que algumas caem?*”. Disponível em: http://www.ufsm.br/decc/ECC1006/Downloads/Marquises_quedas.pdf. Acessado em: 23 de dez. de 2020.

Melo, A. C. D. A. (2011), “*Estudo das manifestações patológicas nas marquises de concreto armado do Recife*”, Dissertação de Mestrado, Universidade de Pernambuco, Recife.

Motta, D. D. A. (2019), “*Manifestação patológica em estrutura de concreto armado: marquises - W3 SUL, BRASÍLIA/DF*”, Trabalho de Conclusão de Curso, Faculdade de Tecnologia e Ciências Sociais Aplicadas – FATECS, Brasília.

Nadaline, A. C. V., Bispo, A. O, (2017), “*Patologia em estruturas de concreto armado em ambiente marítimo*”. In: XIX COBREAP - Congresso Brasileiro de Engenharia de Avaliações e Perícias. Foz do Iguaçu, 2017.

Ribeiro, L. C. P. (2014), “*Análise de manifestações patológicas em marquises de concreto armado em Florianópolis-SC*”, Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

Rios, F. R. A., Silva, D. D. E., Costa, J. N., Souza, B. J. S., (2019), “*Análise das manifestações patológicas das marquises de concreto armado no centro de Campina Grande-PB*”. Revista do Regne, v. 5, n. Especial, 2019.

Santos, C. F. D. (2014), “*Patologia de estruturas de concreto armado*”. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Federal de Santa Maria.

Santos, P. H. C., Filho, A. F. S. (2008), “*Eflorescência: Causas e Consequências*”. Artigo (Curso de Engenharia Civil), Universidade Católica do Salvador, Salvador.

Silva, M. T. A., Silva, A. C., Santos, C. F., Rocha, J. H. A., Costa, C. F. B., Monteiro, E. C. B. (2016), “*Análise do Estado de Conservação de uma Marquise de Edificação Residencial por meio de Ensaios de Ultrassom: um Estudo de Caso*”. In: Seminário de Patologia e Recuperação Estrutural, Recife. Anais do Seminário de Patologia e Recuperação Estrutural.