

CENTRO UNIVERSITÁRIO BRASILEIRO - UNIBRA
CURSO DE GRADUAÇÃO BACHARELADO EM
ENGENHARIA CIVIL

EVERTON DE ANDRADE OLIVEIRA
JEFFERSON DE ARAÚJO SILVA

**AS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS CAUSADAS PELA FALTA DE
MANUTENÇÃO DAS MARQUISES DE CONCRETO ARMADO NO CENTRO DO
RECIFE**

RECIFE/2023

**EVERTON DE ANDRADE OLIVEIRA
JEFFERSON DE ARAÚJO SILVA**

**AS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS CAUSADAS PELA FALTA DE
MANUTENÇÃO DAS MARQUISES DE CONCRETO ARMADO NO CENTRO DO
RECIFE**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à
Disciplina TCC II do Curso de Engenharia Civil do
Centro Universitário Brasileiro - UNIBRA, como parte
dos requisitos para conclusão do curso.

Orientadora: Prof. Dra. Carolina de Lima França.

RECIFE/2023

Ficha catalográfica elaborada pela
bibliotecária: Dayane Apolinário, CRB4- 2338/ O.

O48m Oliveira, Everton de Andrade.
As manifestações patológicas causadas pela falta de manutenção das marquises de concreto armado no centro do Recife / Everton de Andrade Oliveira; Jefferson de Araújo Silva. - Recife: O Autor, 2023.
67 p.

Orientador(a): Dra. Carolina de Lima França.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Centro Universitário Brasileiro - UNIBRA. Bacharelado em Engenharia Civil, 2023.

Inclui Referências.

1. *Marquees.* 2. *Pathological manifestations.* 3. *Reinforced concrete.* 4. *Maintenance.* 5. *Accidents.* I. Silva, Jefferson de Araújo. II. Centro Universitário Brasileiro. - UNIBRA. III. Título.

CDU: 624

RESUMO

O presente trabalho visa o estudo das manifestações patológicas nas estruturas de marquises de concreto armado no centro da cidade do Recife, causadas pela condições ambientais e falta de manutenção adequada. Além dos problemas estéticos, a deterioração das marquises de concreto armado tem causado, ao longo dos anos, diversos acidentes à população. A partir da análise qualitativa das estruturas, foi possível verificar a grande incidência de anomalias nos elementos de fachada, bem como a necessidade de manutenção e seu patamar de urgência. Dentre as principais causas das manifestações patológicas analisadas, destacam-se as infiltrações, mau uso e a falta de manutenção. Conclui-se que a incidência das manifestações patológicas associada à falta de manutenção necessária é fator determinante para a deterioração, assim como colapso dessas estruturas. Desse modo, urge a necessidade de ações preventivas através da fiscalização do poder público e a conscientização dos proprietários para que se mantenha as marquises de concreto armado em bom estado de conservação, eliminando-se, assim, o risco à população.

Palavras-chave: Marquises; Manifestações patológicas; Concreto armado; Manutenção; Acidentes.

RESUMO EM LÍNGUA ESTRANGEIRA

The present work aims to study the pathological manifestations in the structures of reinforced concrete marquees in the center of the city of Recife, caused by environmental conditions and lack of adequate maintenance. In addition to aesthetic problems, the deterioration of reinforced concrete marquees has caused, over the years, several accidents to the population. From the qualitative analysis of the structures, it was possible to verify the high incidence of anomalies in the facade elements, as well as, the need for maintenance and its level of urgency. Among the main causes of the pathological manifestations analyzed, infiltrations, misuse and lack of maintenance stand out. It is concluded that the incidence of pathological manifestations associated with the lack of necessary maintenance is a determining factor for the deterioration and collapse of these structures. Therefore, there is an urgent need for preventive actions through public inspection and awareness among owners so that reinforced concrete marquees can be kept in good condition, thus eliminating the risk to the population.

Keywords: Marquees; Pathological manifestations; Reinforced concrete; Maintenance; Accidents.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	7
1.1	Justificativa	8
1.2	Objetivos	9
1.2.1	Objetivo geral	9
1.2.2	Objetivos específicos	9
2	REFERENCIAL TEÓRICO	9
2.1	Funcionamento das marquises	11
2.1.1	Carga permanente	11
2.1.2	Carga acidental	11
2.1.3	Carga pontual	11
2.2	Deformação da estrutura	11
2.3	Criticidade da estrutura	12
2.4	Durabilidade e vida útil da estrutura	12
2.5	Manutenção da estrutura	13
2.6	Variáveis Ambientais	14
2.6.1	Proximidade do mar	14
2.6.2	Velocidade do vento	14
2.6.3	Influência da temperatura	15
2.6.4	Umidade atmosférica	15
2.7	Manifestações Patológicas	15
2.7.1	Principais manifestações patológicas das marquises de concreto armado	16
2.8	Acidentes com marquises de concreto armado	22
3	METODOLOGIA	25

3.1	Metodologia proposta	25
3.1.1	Definição do tipo de edificação	25
3.1.2	Patamar de urgência.....	25
3.1.3	Tipo de manutenção indicada	26
4	RESULTADOS	27
4.1	Caracterização do local estudado.....	27
4.2	Propósito do estudo	27
4.3	Análise qualitativa das manifestações patológicas	28
4.4	Análise qualitativa das sobrecargas.....	30
4.5	Análise do tipo de manutenção indicada e do patamar de urgência.....	31
4.6	Estudos de casos das marquises de concreto armado do centro do Recife.....	33
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	68
	REFERÊNCIAS.....	70

1 INTRODUÇÃO

O estabelecimento de construções no centro do Recife se deu juntamente com o surgimento e o crescimento populacional da cidade, que com a popularização do concreto armado, durante o século XX, iniciou processos de modernização de suas edificações, incluindo em suas fachadas, a marquise.

Para Medeiros e Grochoski (2007), as marquises são elementos de fachada que se projetam sobre as calçadas, que além do aspecto arquitetônico, visam a proteção dos usuários contra a radiação solar, chuvas ou até mesmo queda de objetos de um espaço superior.

De acordo com Melo (2011), as marquises são elementos estruturais, que em sua maioria são construídas em concreto armado, situadas em edificações que se caracterizam por um balanço conectado à fachada e que se projeta sobre o logradouro público, protegendo as pessoas que passam, da chuva, do sol e de algo que possa cair dos edifícios, além disso, são elementos que pelas características podem ajudar no projeto de uma arquitetura harmônica.

No centro da cidade do Recife, este tipo de elemento se popularizou principalmente nos locais com grande concentração de empreendimentos comerciais, geralmente localizados no pavimento térreo de prédios mistos, atribuindo também às marquises a função de divisa arquitetônica com os pavimentos superiores, os quais são em sua maioria utilizados como moradias.

Assim como todo e qualquer elemento da construção civil, as marquises precisam, além do correto dimensionamento, execução e uso, de manutenção, principalmente pelo fato do centro do Recife estar localizado em área litorânea com forte influência das maresias, intensidade pluviométrica e altas temperaturas durante maior parte do ano.

De acordo com Grochoski e Medeiros (2007), por se tratar de um elemento em contato com a edificação principal apenas pela região de engastamento, a marquise necessita de cuidados especiais nas fases de projeto e execução, além de inspeções periódicas, uma vez que é crescente o número de marquises que apresentam instabilidade estrutural, bem como casos de acidentes envolvendo esse tipo de elemento.

A exposição constante aos agentes ambientais associada ao uso indevido para acomodação de condensadoras de ar condicionados ou elementos de propaganda comercial, resultam no surgimento de manifestações patológicas na estrutura das

marquises, causando conseqüentemente prejuízos materiais e acidentes aos transeuntes.

Diante dessa realidade, surge a necessidade de que haja atenção redobrada as condições das marquises nas edificações do centro do Recife, como ressaltado por Melo (2011, p. 22), destacando que:

Nos grandes centros urbanos o meio ambiente é bastante agressivo, tanto pela emissão de gases poluentes, como pelas chuvas ácidas e também pela presença de névoa salina, quando em cidades litorâneas como o Recife e a maioria das capitais dos estados brasileiros. Sendo assim, os aspectos inerentes à durabilidade das estruturas, classes ambientais, cobrimento de armaduras, detalhes executivos e sistemas de proteção estão previstos nas novas normas técnicas relacionadas ao concreto.

Na região central do Recife, os acidentes provocados por queda de marquises tornaram-se um evento cada vez mais frequente, que inclusive, tem contabilizado um considerável número de vítimas, provocando medo na população, comerciantes e turistas que frequentam essa área da cidade.

1.1 Justificativa

Elemento de fachada popular na região central do Recife, as marquises de concreto armado tornaram-se um problema social devido aos recorrentes colapsos estruturais, causando diversos acidentes à população.

A exposição aos agentes agressivos do ambiente e a falta de interesse dos responsáveis em manter as boas condições desses elementos são as principais contribuições para aceleração da degradação das estruturas. Uma vez que, nessas situações, além da má impressão estética, as marquises apresentam um grande risco de queda.

Por se tratar de uma região comercial e turística, o centro do Recife atrai diariamente um grande quantitativo de transeuntes, aumentando assim a probabilidade de acidentes envolvendo pessoas.

O estudo das manifestações patológicas nas estruturas de marquises de concreto armado é fundamental para que se possa definir as causas, bem como as soluções para as anomalias, e assim promover a qualidade da estrutura desde a sua concepção e durante a vida útil.

Sendo assim, a abordagem do tema visa reforçar a importância do cuidado com esses elementos e do debate sobre o risco iminente dessas estruturas quando deterioradas pela ação do tempo e da falta de manutenção.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo geral

- Levantar as condições atuais das estruturas de marquises em concreto armado na região central do Recife através de estudo de caso das manifestações patológicas.

1.2.2 Objetivos específicos

- Caracterizar os aspectos da composição estrutural e ambiental do centro do Recife;
- Descrever o elemento estrutural alvo do estudo e as principais manifestações patológicas visualizadas;
- Avaliar qualitativamente as condições estruturais das marquises de concreto armado, a partir da identificação das manifestações patológicas nas estruturas e a necessidade de manutenção;
- Demonstrar através de gráficos os resultados obtidos a partir das análises do estudo de caso realizado.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

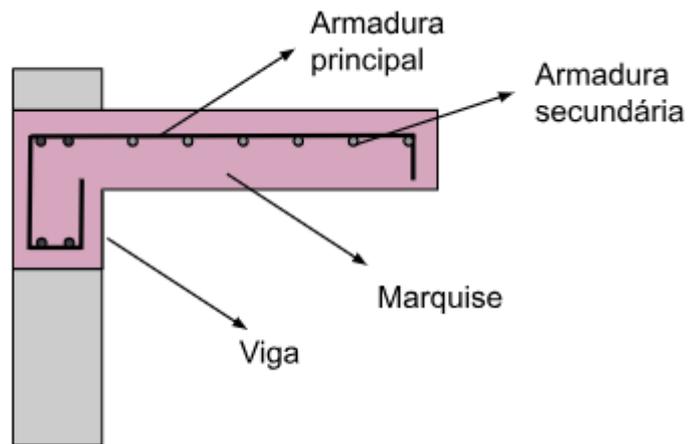
Marquises são estruturas em balanço localizadas em fachadas de edificações, que se projetam horizontalmente sobre calçadas.

De acordo com Rocha (1987), marquises são estruturas em balanço formadas por vigas e lajes ou por apenas uma laje.

Estes elementos são constituídos de concreto e aço, sendo a sua armadura principal negativa para suportar os esforços de flexão.

Segundo a definição da Lei 26.292/97 do Município de Recife, as marquises são coberturas em balanço, ou não, destinadas exclusivamente à proteção dos pedestres.

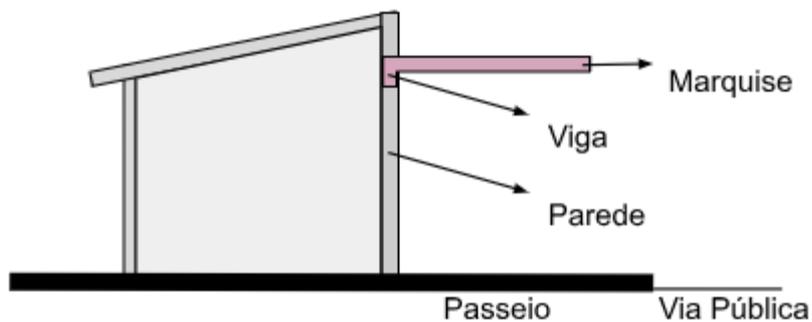
Figura 1 - Detalhe ilustrativo da ancoragem da marquise em balanço.



Fonte: Autores (2023)

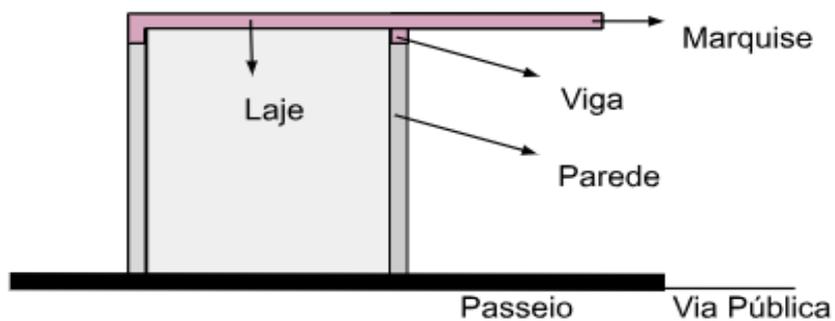
Para Anjos Filho (2007), a forma mais comum de marquise presente nas edificações, é a de uma laje em balanço (presa à estrutura da edificação por apenas uma das bordas), unida a edificação através de engaste, ou de uma laje em balanço unida à edificação por continuidade de uma laje interna que se projeta para fora.

Figura 2 - Marquise em balanço presa à edificação através de engaste.



Fonte: Autores (2023)

Figura 3 - Marquise em balanço por continuidade da laje interna.

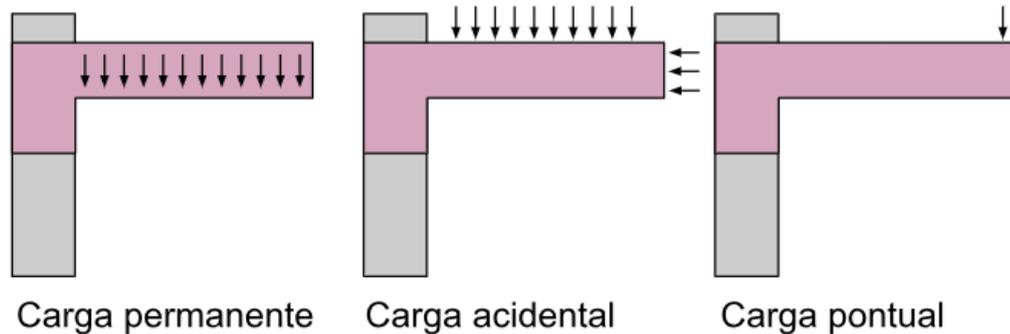


Fonte: Autores (2023)

2.1 Funcionamento das marquises

As marquises são projetadas para suportar a atuação de variadas cargas, dentre elas, destacam-se as principais:

Figura 4 - Detalhe ilustrativo das cargas atuantes sobre uma marquise.



Fonte: Autores (2023)

2.1.1 Carga permanente

De acordo com a ABNT NBR 6120:1980, a carga permanente é constituída por todos elementos construtivos fixos e instalações permanentes como o revestimento, que juntos formam o peso próprio da estrutura.

2.1.2 Carga acidental

De acordo com a ABNT NBR 6120:1980, a carga acidental equivale a cargas que atuam sobre a estrutura em função do uso. Ex: Pessoas, materiais diversos, força do vento, acúmulo de água da chuva, etc.

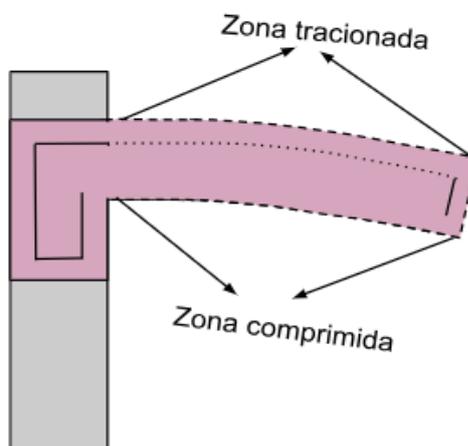
2.1.3 Carga pontual

De acordo com Anjos Filho (2007), a carga pontual é aquela concentrada em determinado ponto da estrutura. Ex: Letreiros, placas e painéis próximos a borda da marquise.

2.2 Deformação da estrutura

As estruturas das marquises de concreto armado sofrem a atuação de momento fletor, no qual a deformação gera duas zonas sobre a peça, sendo uma tracionada e outra comprimida, conforme explicou Anjos Filho (2007).

Figura 5 - Detalhe ilustrativo dos esforços de flexão gerando a zona tracionada e a zona comprimida.



Fonte: Autores (2023)

2.3 Criticidade da estrutura

Apesar das estruturas de concreto armado obterem comportamento próximo da ruptura dúctil, a marquise é uma exceção, pois esse tipo de elemento historicamente tem apresentado rupturas frágeis, ou seja, de modo brusco, sem aviso prévio, como o aparecimento de fissura, por exemplo.

Por esse fato, deve-se prover máxima atenção sobre o projeto estrutural, os materiais utilizados, sua execução e uso. (Medeiros e Grochoski, 2007).

Para Felten, Grahl, Londereo (2013, p. 02):

Uma das características do concreto armado é que ele suporta deformações consideráveis, caracterizadas por um quadro de fissuras antes do seu colapso. Mas não se pode considerar essa vantagem para as marquises, pois elas tendem a sofrer uma ruptura brusca, sem aviso, justamente devido à configuração de sua estrutura.

2.4 Durabilidade e vida útil da estrutura

Durabilidade é o parâmetro que relaciona a aplicação das características de deterioração de um material e dos sistemas estruturais, enquanto a vida útil é a avaliação da durabilidade das propriedades da estrutura aos efeitos da agressividade ambiental, conforme explicam Ripper e Souza (1998).

No caso das marquises, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) não possui parâmetros específicos para determinações relativas ao elemento, porém, sendo uma composição de concreto armado em balanço, essas estruturas se enquadram em normas equivalentes.

A diminuição da vida útil, causada pela perda da durabilidade está diretamente ligada ao comportamento dos materiais. A falta de manutenção e o uso incorreto das estruturas, são exemplos comuns dessa diminuição. Para Carmo (2009), a vida útil da construção como um todo depende igualmente do comportamento dos elementos estruturais de concreto armado e dos demais componentes incorporados à estrutura.

Medeiros e Grochoski (2007), ressaltam que a importância da manutenção nas estruturas de marquise, principalmente a manutenção preventiva, as quais devem ser realizadas em períodos mais curtos que a estrutura principal, a fim de atestar a qualidade do elemento e prolongar a vida útil.

2.5 Manutenção da estrutura

A qualidade e preservação das marquises está diretamente ligada às manutenções durante a sua vida útil. De acordo com Souza e Ripper (1998), a falta de manutenção e cuidados em marquises de concreto armado frequentemente leva ao surgimento de patologias sérias, com potencial de causar o colapso da estrutura.

Para Bastos (2021), manter uma conservação regular dos elementos construtivos é uma medida preventiva essencial, não apenas para preservar a harmonia estética e arquitetônica, mas também para garantir a estabilidade das estruturas e sistemas da estrutura.

A ABNT NBR 5674:2012, destaca que omissão em relação à necessária atenção para a manutenção das edificações pode ser constatada nos frequentes casos de edificações retiradas de serviço muito antes de cumprida sua vida útil projetada, causando transtornos aos seus usuários e um sobrecusto intensivo dos serviços de recuperação.

A falta da manutenção adequada tem papel fundamental na ação das manifestações patológicas nas marquises de concreto armado. Medeiros e Grochoski (2007), destacam que a degradação das marquises não tem uma única causa, mas é resultado de vários fatores. Manutenção preventiva é crucial, especialmente em estruturas de concreto, para preservar sua função estrutural, prevenir acidentes e reduzir custos de intervenções emergenciais.

A ABNT NBR 5674:2012, ressalta a necessidade das manutenções durante a vida útil das estruturas e traz a importância da manutenção preventiva que se caracteriza por ser programado com antecedência, dando prioridade às solicitações dos usuários, estimando a durabilidade esperada dos sistemas, elementos ou

componentes das edificações em uso, avaliando a gravidade e urgência, e elaborando relatórios periódicos sobre o estado de degradação, e da manutenção corretiva que se caracteriza por serviços que exigem ação imediata para garantir a continuidade de uso dos sistemas, elementos ou componentes das edificações e prevenir riscos graves ou danos pessoais e materiais aos usuários ou proprietários.

2.6 Variáveis Ambientais

As condições ambientais são fatores importantes quando se trata das estruturas de concreto armado. A exposição desses elementos às variáveis do ambiente pode definir ou acelerar o surgimento de manifestações patológicas ao longo da sua vida útil, podendo inclusive diminuí-la.

De acordo com Castro (1998), a exposição de estruturas ao meio ambiente é fator importante para considerar nas inspeções e avaliações estruturais, assim como o microambiente criado a partir do contato do concreto com a água (umidade).

2.6.1 Proximidade do mar

Para Pontes (2006), a influência do mar sobre o concreto armado resulta sempre na degradação dessas estruturas. A ação dos agentes agressivos transportados pela maresia acelera a deterioração das peças, principalmente devido à exposição a cloretos e sulfatos. Os agentes se deslocam do mar até as superfícies das estruturas através da nuvem de aerossol, que se forma pela agitação do mar e do vento.

2.6.2 Velocidade do vento

De acordo com a Fiocruz (2023), os ventos alísios de característica constante e úmida, é outro fator que implica diretamente na saúde das estruturas de concreto armado, principalmente quando se trata de região marítima.

A constância da maresia sobre a superfície dos elementos construtivos aumenta e acelera as manifestações patológicas, conforme explica Morcillo et al. (2000 apud Ponte, 2006) descreve que existe uma boa relação entre a velocidade do vento e o seu tempo de atuação com a deposição de cloretos.

2.6.3 Influência da temperatura

A exposição das estruturas de concreto armado a oscilação de temperatura provoca a dilatação do corpo, que conseqüentemente pode garantir o surgimento ou a intensificação de manifestações patológicas.

De acordo com Melo (2011), todo material presente no concreto armado tem um coeficiente de dilatação térmica, que varia diferentemente entre si e provoca alteração de suas dimensões.

2.6.4 Umidade atmosférica

O alto teor de umidade presente nas regiões tropicais é também um fator decisivo para o surgimento de manifestações patológicas em estruturas de concreto expostas ao tempo.

Para Melo (2011), a presença de umidade desempenha um papel crucial como a causa ou o fator essencial na maioria das manifestações patológicas em construções. Ela é fundamental para o desenvolvimento de problemas como o surgimento de mofo, eflorescência, corrosão, descascamento de pintura, desprendimento de rebocos e até mesmo pode ser a origem de acidentes estruturais.

Além das chuvas, a proximidade de corpos d'água e a maresia carregada pelo vento, mantém elementos de concreto armado com umidade por longos períodos, o que torna a umidade um dos principais agentes no surgimento de problemas construtivos.

2.7 Manifestações Patológicas

A ABNT NBR 16747:2020, define manifestações patológicas como o resultado de um mecanismo de degradação, que contribuem ou atuam na redução do desempenho da estrutura.

De acordo com Ferreira e Lobão (2018), as principais causas das manifestações patológicas acontecem na deficiência de projeto, deficiências durante a execução, uso de materiais de má qualidade, ou seu uso inadequado, uso inadequado da estrutura e deficiência ou falta de manutenção.

As principais anomalias em marquises podem ser classificadas em três grupos, sendo: As anomalias do concreto, caracterizadas em (fissuração, desagregação e carbonatação), as anomalias nas instalações, caracterizadas pelo sistema de drenagem de água pluviais, causadas por (penetrações, infiltração, percolação e

acúmulo de água), podendo causar sobrecarga excessiva na estrutura, e as anomalias do sistema de proteção caracterizadas por falhas na impermeabilização. Jordy e Mendes (2006).

Para Lima, Monteiro et al (2022), o estudo das manifestações patológicas se encarrega de analisar sintomas, mecanismos, causas e origens dos defeitos construtivos, avaliando o impacto dessas questões na degradação das edificações.

2.7.1 Principais manifestações patológicas das marquises de concreto armado

2.7.1.1.Sobrecargas

Para Fontes e Nascimento (2021), a estrutura é submetida ao recebimento de cargas superiores àquelas não previstas em projeto. No caso das marquises, geralmente, são encontradas placas de anúncio, condensadoras de ar condicionado e instalações elétricas sobre esses elementos de fachada. A falta de manutenção também é causa contribuinte para sobrecarga da peça, uma vez que possibilita o acúmulo de água e vegetação.

Conforme Gonçalves (2011, p. 31):

A manutenção feita de forma inadequada também pode ser uma possibilidade de sobrecarga, além do previsto. Mesmo não havendo camada de impermeabilização, muitas vezes o caimento em direção ao sistema de drenagem é feito pela aplicação de argamassa sobre a marquise. Quando o caimento é feito no sentido longitudinal e as distâncias entre as descidas do sistema são consideráveis, pode ocorrer de determinados trechos da camada de regularização ter espessura maior que a laje.

A depender das dimensões da carga, pode-se haver ainda a influência de agentes como o vento, segundo Medeiros e Grochoski (2007), o esforço do vento sobre cargas como painéis e letreiros é transmitido à marquise que pode ter sua estabilidade ameaçada, podendo vir a ruir. Portanto, não se trata simplesmente de suporte ao peso da estrutura do painel.

O aparecimento de vegetação causada pelo acúmulo de umidade e matérias orgânicas também contribui para a sobrecarga desse tipo de estrutura. De acordo com Carmo (2009), o acúmulo desta sujeira, proveniente de reformas, também é um importante causador de sobrecarga na estrutura da marquise.

2.7.1.2.Carbonatação

A exposição da estrutura de concreto armado aos gases presentes na atmosfera é outro fator importante. A reação de dos componentes do cimento ao

dióxido de carbono, CO₂, provoca a carbonatação, conforme explica Souza (2009, p. 125):

A penetração do dióxido de carbono, CO₂, presente na atmosfera, através das redes de poros do concreto, e de sua reação com os alcalinos da pasta de cimento, principalmente o hidróxido de cálcio. Conseqüentemente, tem-se a redução do pH do concreto provocando a despassivação das armaduras, ou seja, elas se tornam susceptíveis à corrosão.

Para Gonçalves (2011) a carbonatação se inicia da superfície até o interior do concreto, através da penetração do gás carbônico pelos poros no concreto que, diminui seu PH e desencadeia um processo de despassivação da armadura, provocando corrosão. Em ambientes com maior índice de umidade esse processo pode ser acelerado.

2.7.1.3.Contaminação por cloretos

Para a ABNT NBR 6118:2014, a contaminação consiste na ruptura local da camada de passivação, causada por elevado teor de íon-cloro.

A contaminação por cloreto pode se dar em dois momentos, durante o uso de aditivos para endurecimento do concreto, ou até mesmo dos agregados e água utilizada, ou durante a vida útil da estrutura, pela exposição ambiental aos cloretos.

De acordo com Melo (2011), a probabilidade de contaminação em ambientes litorâneos é maior, devido a presença de névoa salina (maresia). As aberturas no concreto favorecem a entrada dos íons de cloretos, provocando a corrosão das armaduras. A contaminação é a caracterizada visualmente por manchas na estrutura, assim como também proliferação de fungos na peça.

2.7.1.4.Cobrimento deficiente

A deficiência do cobrimento correto das armaduras é um dos fatores que mais implicam na corrosão dessas peças, principalmente quando a estrutura está exposta em locais com alto grau de agressividade ambiental. Souza (2009), explica que o cobrimento deficiente favorece a penetração de agentes agressivos na estrutura.

A ABNT NBR 6118:2014, em sua tabela 6.1, classifica a agressividade ambiental dividida em quatro classes, conforme figura 6.

Figura 6 – Tabela 6.1 Classes de agressividade ambiental (CAA)

Classe de agressividade ambiental	Agressividade	Classificação geral do tipo de ambiente para efeito de projeto	Risco de deterioração da estrutura
I	Fraca	Rural	Insignificante
		Submersa	
II	Moderada	Urbana ^{a, b}	Pequeno
III	Forte	Marinha ^a	Grande
		Industrial ^{a, b}	
IV	Muito forte	Industrial ^{a, c}	Elevado
		Respingos de maré	

^a Pode-se admitir um microclima com uma classe de agressividade mais branda (uma classe acima) para ambientes internos secos (salas, dormitórios, banheiros, cozinhas e áreas de serviço de apartamentos residenciais e conjuntos comerciais ou ambientes com concreto revestido com argamassa e pintura).

^b Pode-se admitir uma classe de agressividade mais branda (uma classe acima) em obras em regiões de clima seco, com umidade média relativa do ar menor ou igual a 65 %, partes da estrutura protegidas de chuva em ambientes predominantemente secos ou regiões onde raramente chove.

^c Ambientes quimicamente agressivos, tanques industriais, galvanoplastia, branqueamento em indústrias de celulose e papel, armazéns de fertilizantes, indústrias químicas.

Fonte: ABNT NBR 6118:2014

Na tabela 7.2 apresenta os valores de cobrimento nominal para projeto e execução. O cobrimento nominal (cnom), que é o cobrimento mínimo acrescido da tolerância de execução (Δc), é de 10 mm, podendo ser de 5 mm desde que haja controle de qualidade rigoroso.

Figura 7 – Tabela 7.2 Correspondência entre a classe de agressividade ambiental e o cobrimento nominal

Tipo de estrutura	Componente ou elemento	Classe de agressividade ambiental (Tabela 6.1)			
		I	II	III	IV ^c
		Cobrimento nominal mm			
Concreto armado	Laje ^b	20	25	35	45
	Viga/pilar	25	30	40	50
	Elementos estruturais em contato com o solo ^d	30		40	50
Concreto protendido ^a	Laje	25	30	40	50
	Viga/pilar	30	35	45	55

^a Cobrimento nominal da bainha ou dos fios, cabos e cordoalhas. O cobrimento da armadura passiva deve respeitar os cobrimentos para concreto armado.

^b Para a face superior de lajes e vigas que serão revestidas com argamassa de contrapiso, com revestimentos finais secos tipo carpete e madeira, com argamassa de revestimento e acabamento, como pisos de elevado desempenho, pisos cerâmicos, pisos asfálticos e outros, as exigências desta Tabela podem ser substituídas pelas de 7.4.7.5, respeitado um cobrimento nominal ≥ 15 mm.

^c Nas superfícies expostas a ambientes agressivos, como reservatórios, estações de tratamento de água e esgoto, condutos de esgoto, canaletas de efluentes e outras obras em ambientes química e intensamente agressivos, devem ser atendidos os cobrimentos da classe de agressividade IV.

^d No trecho dos pilares em contato com o solo junto aos elementos de fundação, a armadura deve ter cobrimento nominal ≥ 45 mm.

Fonte: ABNT NBR 6118:2014

2.7.1.5. Corrosão da armadura

A corrosão das armaduras é dos mais importantes fatores no colapso de marquises, Segundo Gentil (2011), a corrosão pode ser definida como o processo de degradação de um material devido à ação química ou eletroquímica do ambiente, conjuntamente ou não com forças mecânicas.

Souza e Ripper (1998), explicam que, as barras de aço sofrem a destruição da camada passivadora, que é uma película formada a partir do impedimento da dissolução do ferro pela elevada alcalinidade da solução aquosa que existe no concreto.

De acordo com Souza (2009, p. 126):

Corrosão das armaduras é um processo físico-químico gerador de óxidos e hidróxidos de ferro, produtos que ocupam um volume significativamente superior (em até 6 vezes) ao volume corroído das armaduras, provocando no concreto elevadas tensões de tração (de até 15 MPa). Essas tensões ocasionam a fissuração e o posterior deslocamento do cobrimento do concreto. No início, a corrosão pode se manifestar com o aparecimento de manchas marrom avermelhada ou esverdeada na superfície do elemento estrutural, devido à lixiviação dos produtos de corrosão. Com sua evolução, pode chegar até à perda total da seção da armadura. Além dos danos ao concreto e da redução da capacidade resistente da armadura, a corrosão provoca a perda de aderência entre o aço e o concreto, e reduz a ductilidade da armadura.

Souza e Ripper (1998), classificam a corrosão das armaduras em três tipos, sendo, corrosão por tensão fraturante (aços que são submetidos a grandes esforços mecânicos e que, em presença de meio agressivo, podem sofrer fratura frágil); corrosão pela presença de hidrogênio atômico (fragiliza e fratura as peças), e corrosão por pites que são subdivididas em duas formas: localizada (caracterizada ataques de cloretos), e generalizada (carbonatação).

2.7.1.6. Eflorescência

Caracterizada por manchas esbranquiçadas, a eflorescência se dá pelo processo de lixiviação, que é o transporte de hidróxidos de sódio e potássio, presentes no interior do concreto para superfície.

De acordo com a ABNT NBR 6118:2014, a lixiviação é o mecanismo que dissolve e carrega compostos hidratados da pasta de cimento por ação de águas puras, carbônicas agressivas, ácidas e outras.

Para Souza (2009), os produtos alcalinos e o hidróxido de cálcio que se depositam sobre a superfície do concreto, na presença do CO₂ do ambiente, são

carbonatados formando um produto insolúvel e esbranquiçado, podendo acarretar em fissuras ou pequenas falhas por onde a água migra, em outros casos, pode ocorrer a formação de estalactites.

Melo (2011), ainda destaca que a maioria dos casos, as eflorescências não causam problemas mais graves do que o aspecto indesejado resultante. No entanto, em circunstâncias específicas, o sal formado pode provocar danos, como o descolamento de revestimentos ou pinturas, desagregação das paredes e até mesmo a queda de elementos construtivos.

2.7.1.7.Desagregação

A separação física de placas ou pedaços de concreto da estrutura possui diversos fatores, e muitas vezes surgem a partir de outras anomalias. Para Souza e Ripper (1998), a desagregação é um fenômeno que ocorre, na maioria dos casos, em conjunto com a fissuração, podendo ocasionar a perda da capacidade de engrenamento entre os agregados e da função ligante do cimento. Para Souza (2009) a desagregação é um fenômeno característico de ataques químicos em formas diversas: reação álcali-agregado, reações expansivas com sulfatos, ataques ácidos e também por ações biológicas (micro-organismos).

2.7.1.8.Desplacamento ou Esfoliação

A ABNT NBR 6118:2014, diz que as ações mecânicas, movimentações de origem térmica, impactos, ações cíclicas, retração, fluência e relaxação, bem como as diversas ações que atuam sobre a estrutura, contribuem para sua deterioração.

Para Carmo (2009) essa desagregação é a separação física do concreto, resultando na perda de monolitismo e da capacidade de aderência entre os agregados, devido à redução da função ligante do cimento. Resultando na perda da capacidade de resistir aos esforços solicitantes.

Para Bastos (2021), outros aspectos como a corrosão das armaduras, o sobrepeso não previsto no projeto e fissuração excessiva também provocam essa manifestação patológica.

2.7.1.9.Umididade

Presente ou causadora de grande parte do aparecimento de manifestações patológicas nas estruturas de concreto, a umidade corresponde à presença de água no ar, sendo ainda mais intensa em regiões litorâneas ou de grandes precipitações.

Segundo, Duarte (2022), a umidade é a patologia que mais atinge as estruturas de concreto armado, visto que o concreto é um material poroso, levando a uma série de reações químicas que são responsáveis por disseminar de microrganismos e reações químicas.

Suplicy (2012), cita que manifestações como manchas, goteiras, ferrugem, eflorescências são as mais comuns causas pela umidade. Pode-se citar ainda anomalias como o limo, descolamento de revestimento, corrosão das armaduras, bem como o surgimento de vegetação, que é propiciado pelo microclima criado.

2.7.1.10.Descolamento do revestimento

Para Costa e Silva (2022), esse tipo de manifestação patológica é causado por diversos fatores, sendo estes de origens congênitas, construtivas, adquiridas e acidentais.

De acordo com Bauer (2007), O descolamento ou destacamento do revestimento ocorre quando o revestimento se solta em pedaços pequenos ou grandes devido a razões como baixa aderência entre o substrato e o revestimento, uso de matéria-prima inadequada, baixa resistência do revestimento aplicado, aplicação inadequada, presença de resíduos entre o revestimento e a base, ou uma combinação desses fatores. Em revestimentos cerâmicos, isso também pode ser causado pela falta de rejunte, que atua como uma junta de dilatação para aliviar as tensões resultantes de variações de temperatura e outros esforços.

2.7.1.11.Manchas (bolor e/ou limo)

O aparecimento de manchas das mais variadas cores e formas é uma anomalia comum na superfície das estruturas de concreto, sendo estas, normalmente causadas por umidade. Para Melo (2011), O bolor (mofo) é a manifestação de micro vegetais (microalgas), que são fungos que se alimentam de materiais orgânicos, sempre aparecem em locais úmidos, o que é ideal para sua proliferação. A coloração das

manchas geralmente é escura, esverdeadas, brancas, avermelhadas, etc., a depender do tipo de reação química ou devido à deposição de esporos.

2.7.1.12.Fissuras

Fissuras são aberturas que ocorrem em qualquer estrutura de concreto armado, a própria ABNT NBR 6118:2014, classifica a ocorrência das fissuras como inevitáveis, uma vez que, a que os elementos estruturais sofrem alta variabilidade e baixa resistência à tração. A norma ainda estabelece limites de aberturas para as fissuras. Desde que os valores que não ultrapassem 0,2 mm a 0,4 mm.

De acordo com Souza e Ripper (1998), os processos de fissuração podem se dar de forma intrínseca ou extrínseca à estrutura, sendo classificados em: deficiência de projeto, contração plástica, assentamento do concreto/perda de aderência, movimento de escoramento e/ou fôrmas, retração, deficiências de execução, reações expansivas, corrosão das armaduras, recalques diferenciais, variação de temperatura e ações aplicadas.

2.8 Acidentes com marquises de concreto armado

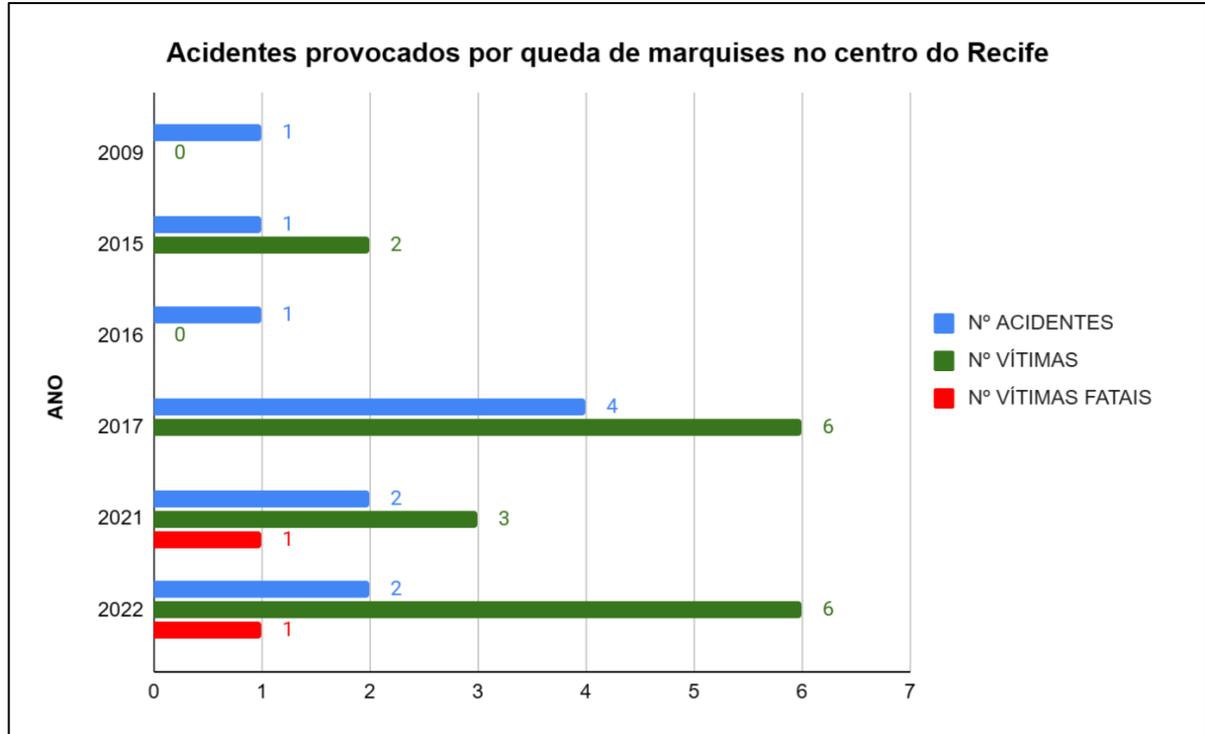
Anualmente o Brasil registra diversos tipos de acidentes e incidentes com marquises de concreto armado em todas as regiões do país, principalmente nos grandes centros urbanos. Bastos (2021), alerta sobre o grande descaso com a manutenção e conservação dessas estruturas.

Na cidade do Recife, os registros de acidentes com marquises são crescentes, sobretudo na região central, onde se encontram grande número de construções do século XX. O centro da cidade concentra grande número de comércios, moradias e circulação diária de pessoas, sejam eles munícipes ou turistas.

Entre os anos 2009 e 2022, de acordo com os veículos de comunicação: G1, Diário de Pernambuco, Jornal do Commercio e NE10, registrou-se 11 acidentes causados por marquises de concreto armado, apenas na região central do Recife, composta pelos bairros do Recife, Santo Antônio, Santo Amaro, São José e Boa Vista.

Os prejuízos causados pelo desabamento total ou parcial desses elementos estruturais, são de ordem material e humana, que conforme o gráfico apresentado abaixo, em um período de 13 (treze) anos, segundo registros, o número de acidentados foi de 16 (dezesesseis), com duas vítimas fatais.

Figura 8 – Gráfico do percentual de acidentes provocados por queda de marquise no centro do Recife



Fonte: autores (2023)

As causas desse tipo de desabamento estão, na maioria dos casos, ligadas com à falta de manutenção, para Grochoski e Medeiros (2007), normalmente, a causa do colapso de uma marquise não é decorrente de uma causa isolada, mas sim de um conjunto que pode acelerar o processo.

Abaixo, alguns registros fotográficos de acidentes ocorrido no centro do Recife, causados pelo colapso de marquises de concreto armado:

Figura 9 – Queda de marquise no bairro de São José



Fonte: Ed Machado/Folha de Pernambuco – 2022

Figura 10 – Queda de marquise no bairro de Santo Amaro



Fonte: Pedro Alves/G1 Pernambuco – 2022

O estado de Pernambuco dispõe da lei nº 13.032, de 14 de junho de 2006, que trata sobre a obrigatoriedade de manutenção periódica de edifícios. No município do Recife, a Defesa Civil é o órgão responsável por vistoriar os imóveis, interditar e requerer a manutenção aos responsáveis.

3 METODOLOGIA

3.1 Metodologia proposta

O levantamento inicial foi baseado na pesquisa do referencial teórico para embasamento do estudo proposto, a partir de trabalhos acadêmicos, artigos científicos, livros e normas.

Posteriormente, são realizadas as análises qualitativas por meio de inspeção visual *in loco*, com registro fotográfico dos elementos estruturais de fachada para averiguação e quantificação das manifestações patológicas existentes, bem como a análise do tipo de manutenção indicada e do patamar de urgência no qual as medidas devem ser tomadas.

O tratamento dos dados coletados qualitativamente, definirão percentualmente, através de gráficos, os resultados obtidos e registros fotográficos serão utilizados para embasamento dos resultados obtidos.

3.1.1 Definição do tipo de edificação

O tipo de edificação foi definido de acordo com o que estabelece a Lei nº 16.176/96 de Ocupação do Uso do Solo (LUOS) da cidade do Recife.

- Comércio – Consiste na atividade de vendas;
- Residencial/habitacional – Destinada à habitação;
- Mista – Abriga mais de um uso ou atividade.

3.1.2 Patamar de urgência

Para definição do patamar de urgência, foram adotadas as prioridades estabelecidas na ABNT NBR 16747:2020 - Inspeção Predial, conforme classificação descrita abaixo:

Prioridade 1	Ações necessárias quando a perda de desempenho compromete a saúde e/ou a segurança dos usuários, e/ou a funcionalidade dos sistemas construtivos, com possíveis paralisações; comprometimento de durabilidade (vida útil) e/ou aumento expressivo de custo de manutenção e de recuperação. Também devem ser classificadas no patamar “prioridade 1” as ações necessárias quando a perda de desempenho, real ou potencial, pode gerar riscos ao meio ambiente.
--------------	---

Prioridade 2	Ações necessárias quando a perda parcial de desempenho (real ou potencial) tem impacto sobre a funcionalidade da edificação, sem prejuízo à operação direta de sistemas e sem comprometer a saúde e segurança dos usuários.
Prioridade 3	Ações necessárias quando a perda de desempenho (real ou potencial) pode ocasionar pequenos prejuízos à estética ou quando as ações necessárias são atividades programáveis e passíveis de planejamento, além de baixo ou nenhum comprometimento do valor da edificação. Neste caso, as ações podem ser feitas sem urgência porque a perda parcial de desempenho não tem impacto sobre a funcionalidade da edificação, não causa prejuízo à operação direta de sistemas e não compromete a saúde e segurança do usuário.

3.1.3 Tipo de manutenção indicada

Em face das análises do grau de deterioração das estruturas em razão das manifestações patológicas e do patamar de urgência indicado, foram definidos os tipos de manutenção necessários para resolução do problema encontrado.

Foram considerados os tipos de manutenção classificados na ABNT NBR 5674:2012 - Manutenção de edificações, conforme descrição a seguir:

Manutenção preventiva: Caracterizada por serviços cuja realização seja programada com antecedência, priorizando as solicitações dos usuários, estimativas da durabilidade esperada dos sistemas, elementos ou componentes das edificações em uso, gravidade e urgência, e relatórios de verificações periódicas sobre o seu estado de degradação.

Manutenção corretiva: Caracterizada por serviços que demandam ação ou intervenção imediata a fim de permitir a continuidade do uso dos sistemas, elementos ou componentes das edificações, ou evitar graves riscos ou prejuízos pessoais e/ou patrimoniais aos seus usuários ou proprietários.

4 RESULTADOS

4.1 Caracterização do local estudado

O município do Recife, capital do estado de Pernambuco, concentra uma população de aproximadamente 1.488.920 pessoas, segundo dados do censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2022). O centro do Recife, que compreende os bairros do Recife, Boa Vista, Santo Amaro, Santo Antônio e São José, possui uma área estimada em 12,33 km² e possui uma população estimada de 52.265 moradores, de acordo com o levantamento de residentes realizado pelo IBGE (2010).

A região é cercada pelo oceano atlântico e os rios Beberibe e Capibaribe, o clima tropical úmido, com temperatura média anual em torno de 22 a 26°C, a área apresenta uma elevada insolação e evaporação anual. Outra importante variável é a umidade relativa do ar, cuja média anual varia em torno de 50% a 90%. O período chuvoso compreende os meses de fevereiro a agosto e possui precipitação pluviométrica anual de aproximadamente 2000 mm. O período de estiagem se inicia em setembro e vai até janeiro. Os ventos alísios são predominantes, conforme informações do Porto do Recife (2023).

4.2 Propósito do estudo

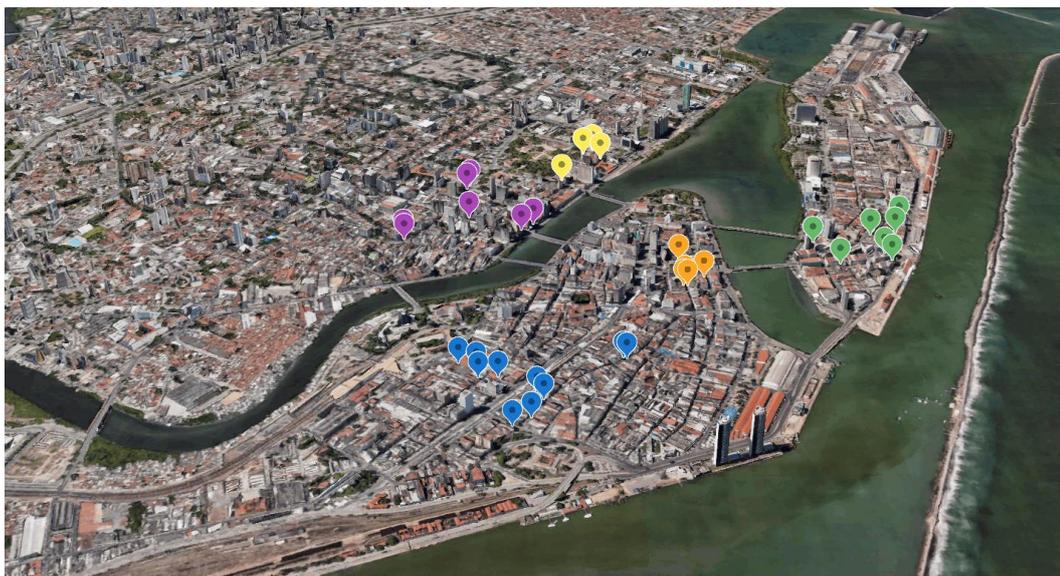
O estudo teve como propósito a identificação das manifestações patológicas causadas pela falta de manutenção adequada nas estruturas de marquises de concreto armado do centro do Recife, a fim de diagnosticar qualitativamente a incidência dessas anomalias.

Este levantamento teve embasamento no referencial teórico e metodologias apresentadas neste trabalho, buscando maior fidedignidade à amostragem realizada.

Conforme mostrado na Figura 12, os pontos coloridos mostram o exato local onde foram realizadas as análises qualitativas das manifestações patológicas nas marquises de concreto armado.

Os pontos indicados na cor roxa representam o bairro da Boa vista; os de cor amarela, Santo Amaro; os de cor azul, São José; os de cor laranja, Santo Antônio; e os de cor verde, o bairro do Recife.

Figura 12 - Identificação dos pontos de análise qualitativa das marquises



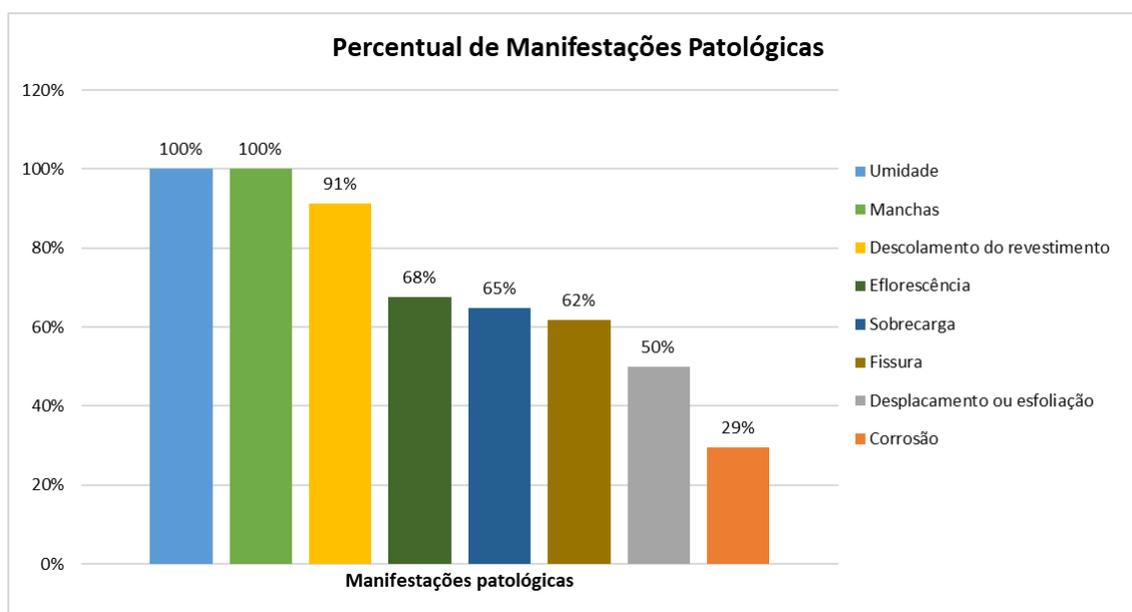
Fonte: Google Earth (2023)

Foram avaliadas, durante o mês de outubro de 2023, um total de 34 (trinta e quatro), marquises de concreto armado, considerando os aspectos visuais de degradação das estruturas, bem com a necessidade de manutenção e o patamar de urgência na qual a intervenção deve ser feita.

4.3 Análise qualitativa das manifestações patológicas

A amostragem baseada no levantamento de 34 (trinta e quatro), marquises de concreto armado nos cinco bairros do centro do Recife é mostrada através da Figura 13 que apresenta, percentualmente, as manifestações patológicas mais comuns dessa região.

Figura 13 – Gráfico do percentual de manifestações patológica das marquises de concreto armado



Fonte: Autores (2023)

Com base no resultado amostral apresentado na Figura 13, as manifestações patológicas mais comuns nas marquises de concreto armado, são: Umidade e manchas constatadas em 100% dos casos avaliados, descolamento do revestimento com 91%, eflorescência 68%, sobrecarga da estrutura em 65%, fissuração em 62%, deslocamento ou esfoliação do concreto em 50% e corrosão das armaduras em 29% dos casos. Mostrando que, de todas manifestações patológicas avaliadas, todas estão relacionadas direta ou indiretamente com a infiltração.

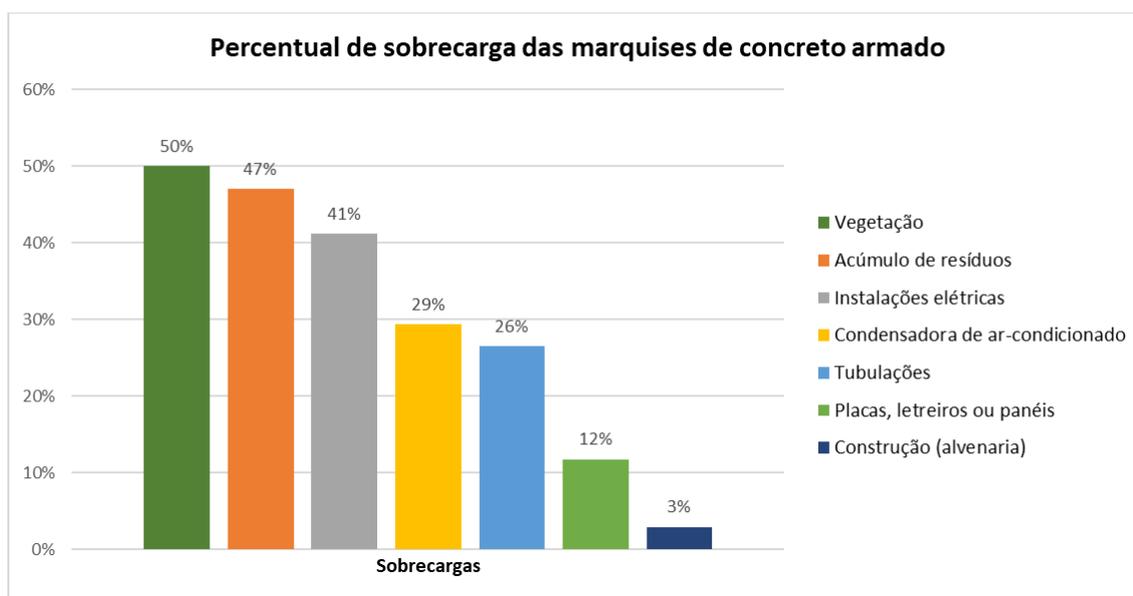
Conforme já mencionado em itens anteriores deste trabalho, a umidade, através das infiltrações causada pelas intempéries e pela proximidade com oceanos e rios que cortam a região, é fator importante na degradação das marquises de concreto armado, sobretudo, se essa estrutura não for adequadamente impermeabilizada e passar por manutenções preventivas rotineiras.

Vale ressaltar que as informações apresentadas pela amostragem do estudo de caso foram realizadas qualitativamente, apenas por inspeção visual, não sendo usado quaisquer tipos de material ou equipamento para aferição das bitolas das armaduras corroídas, remoção de corpos de prova ou teste químicos para detecção de contaminação do concreto.

4.4 Análise qualitativa das sobrecargas

A sobrecarga das estruturas de marquises foi detectada em 65% dos casos analisados, ressaltando que o uso indevido desses elementos é algo comum na região central do Recife, conforme mostrado no gráfico da Figura 14.

Figura 14 – Gráfico do percentual de sobrecarga nas marquises de concreto armado



Fonte: Autores (2023)

De acordo com o resultado acima, as causas que levam as estruturas de marquise a sofrerem com sobrecarga são as mais variadas. Na região estudada, as sobrecargas de maior incidência detectadas foram: Presença de vegetação em 50% dos casos, acúmulo de resíduos em 47%, instalações elétricas em 41%, condensadoras de ares-condicionados em 29%, tubulações em 26%, placas, letreiros ou painéis em 12% e construção de alvenaria em 03% dos casos.

As sobrecargas por presença de vegetação e acúmulo de resíduos são de casos notórios de falta de manutenção, haja vista que para o crescimento da vegetação leva-se tempo considerável, e este fato está direta e/ou indiretamente ligado a presença de acúmulo de resíduos na face superior da estrutura, sendo estes, detritos, dejetos de animais e folhagens, que com a presença de água, criam o ambiente perfeito para o desenvolvimento das vegetações.

É constatado também, que os elementos estruturais são expressivamente utilizados como apoio para itens de instalações elétricas, de tubulações,

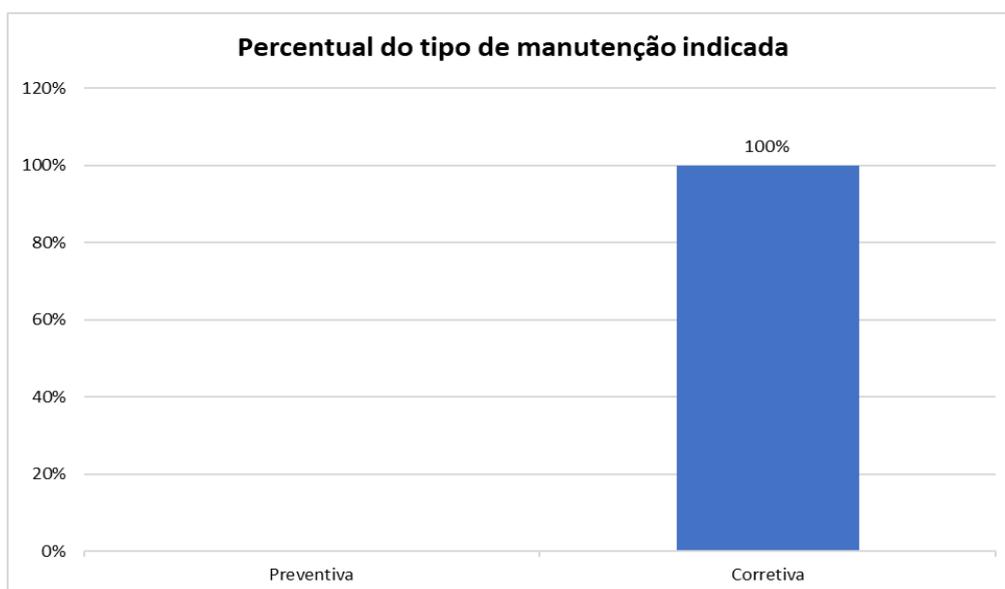
condensadoras de ares-condicionados, placas e painéis do comércio e em alguns casos, usado até como laje para construção de alvenaria.

Vale ressaltar que o recebimento de sobrecarga sobre as estruturas de marquises de concreto armado, devem ser consideradas durante o projeto e a execução, visto que o uso indiscriminado dessas estruturas pode contribuir para o seu colapso.

4.5 Análise do tipo de manutenção indicada e do patamar de urgência

A partir dos resultados das análises qualitativas das estruturas de marquises de concreto armado, foram avaliados quais os tipos de necessidades de manutenção são requeridos para essas estruturas, bem como a urgência na qual essas medidas devem ser executadas. Para as definições anteriormente citadas, levou-se em consideração os itens 3.1.1 e 3.1.2 da metodologia proposta.

Figura 15 – Gráfico do percentual do tipo de manutenção indicada para as estruturas



Fonte: Autores (2023)

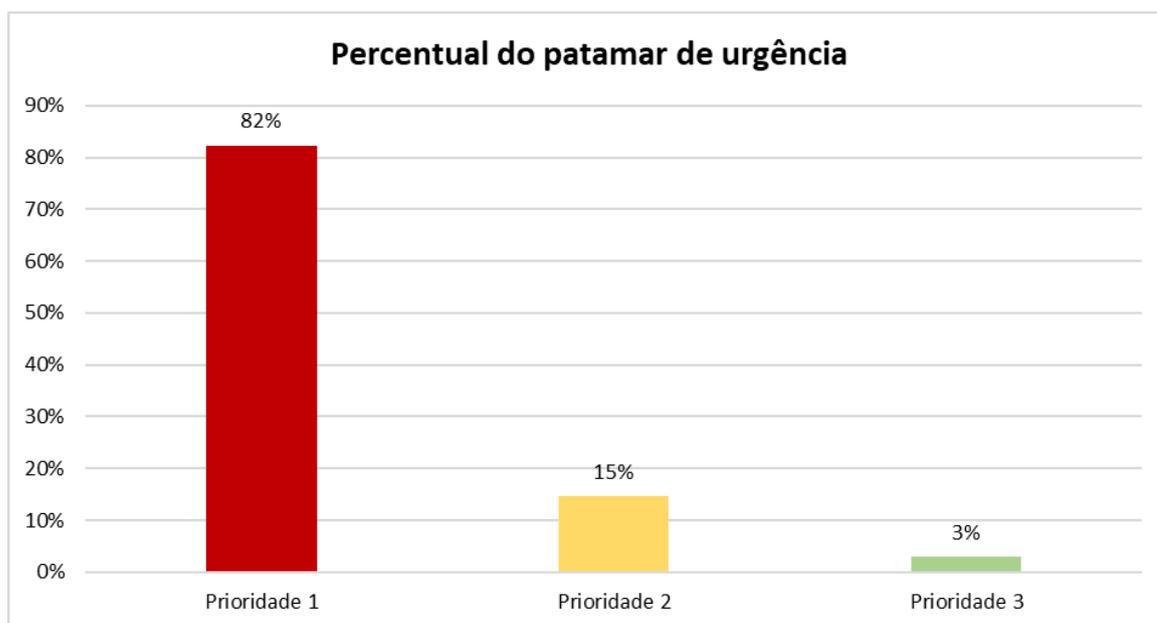
A Figura 15, mostra que todas as marquises analisadas, ou seja, 100% das estruturas consideradas para amostragem, devem sofrer algum tipo de intervenção.

Das 34 (trinta e quatro) marquises de concreto armados contidas neste estudo, absolutamente todas devem passar por manutenção do tipo corretiva, visto que em todos os casos, algum tipo de manifestação patológica foi identificado.

Além da constatação da necessidade de manutenção, o patamar de urgência é de fundamental importância para a decisão da celeridade de intervenção nas estruturas, a fim de eliminar o risco de colapso do elemento estrutural.

Abaixo, a Figura 16 representa percentualmente qual é o patamar de urgência adequado para intervenção nas marquises analisadas.

Figura 16 – Gráfico do percentual do patamar de urgência para intervenção nas estruturas



Fonte: Autores (2023)

Os resultados para a definição do patamar de urgência de intervenção foram definidos com base nas prioridades ABNT NBR 16747:2020 - Inspeção Predial. Em 82% dos casos a “prioridade 1” foi tida como necessária, visto que, muitas das estruturas apresentavam comprometimento do desempenho e da durabilidade, além do risco oferecido aos transeuntes.

Para a decisão da “prioridade 1” podem-se destacar patologias como: Descolamento do revestimento, em especial aqueles revestidos com peças cerâmicas, deslocamento ou esfoliação do concreto, além das fissuras, corrosão e armaduras expostas.

Para 15% das marquises, foi verificado o patamar de “prioridade 2”, devido às condições encontradas, principalmente aquelas com impacto funcionalidade da estrutura. Já para “prioridade 3” apenas 03% foram consideradas, haja visto, poucas marquises apresentaram apenas prejuízos estéticos.

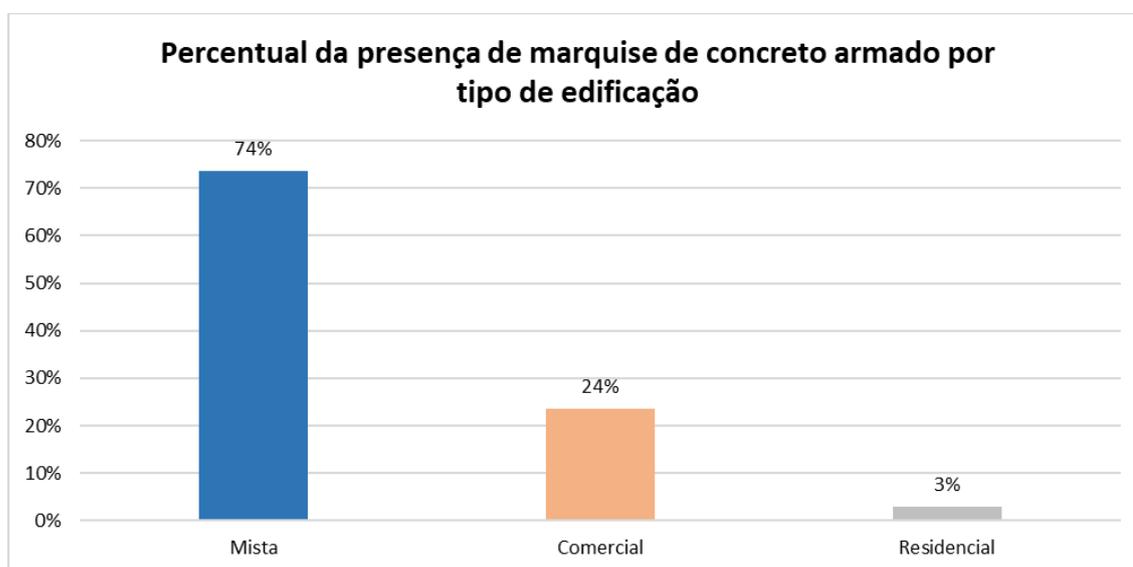
4.6 Estudos de casos das marquises de concreto armado do centro do Recife

Neste item consta 34 (trinta e quatro), estudos de casos realizados na região central do Recife que compreende os bairros do Recife, Boa Vista, Santo Amaro, Santo Antônio e São José.

Em cada caso foram identificados os seguintes dados: Bairro, rua, número, tipo de edificação, patamar de urgência e tipo de manutenção indicada.

Para o estudo das marquises, foram observadas edificações localizadas em ruas populares, sobretudo locais onde há comércio e atrativos que reúnem grande quantidade de pessoas. De acordo com a Figura 17, as estruturas de marquise de concreto armado são mais encontradas em edificações mistas que possuem pavimentos destinados à moradia e ao comércio, representando 74% dos casos deste estudo. As edificações utilizadas apenas para o comércio, representam 24% e aquelas utilizadas apenas como moradias, 03%.

Figura 17 – Gráfico do percentual da presença de marquise de concreto armado por tipo de edificação



Fonte: Autores (2023)

Abaixo, consta a análise qualitativa de cada uma das marquises de concreto armado avaliada no centro do Recife:

Quadro 1 – Análise qualitativa da marquise 01

ANÁLISE QUALITATIVA DA MARQUISE	
BAIRRO:	São José
RUA:	Passo da Pátria
NÚMERO:	355
	
TIPO DE EDIFICAÇÃO	Comercial
MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS	Umidade
	Eflorescência
	Fissuras
	Manchas (bolor e/ou limo)
PATAMAR DE URGÊNCIA	Prioridade 2
TIPO DE MANUTENÇÃO NECESSÁRIA	Corretiva

Fonte: Autores (2023)

Quadro 2 – Análise qualitativa da marquise 02

ANÁLISE QUALITATIVA DA MARQUISE	
BAIRRO:	São José
RUA:	Passo da Pátria
NÚMERO:	308
	
TIPO DE EDIFICAÇÃO	Mista
MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS	Umidade
	Manchas (bolor e/ou limo)
	Descolamento do revestimento
	Desplacamento ou Esfoliação
PATAMAR DE URGÊNCIA	Prioridade 2
TIPO DE MANUTENÇÃO NECESSÁRIA	Corretiva

Fonte: Autores (2023)

Quadro 3 – Análise qualitativa da marquise 03

ANÁLISE QUALITATIVA DA MARQUISE	
BAIRRO:	São José
RUA:	Concórdia
NÚMERO:	598
	
TIPO DE EDIFICAÇÃO	Mista
MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS	Umidade
	Sobrecarga
	Descolamento do revestimento
	Eflorescência
	Manchas (bolor e/ou limo)
PATAMAR DE URGÊNCIA	Prioridade 1
TIPO DE MANUTENÇÃO NECESSÁRIA	Corretiva

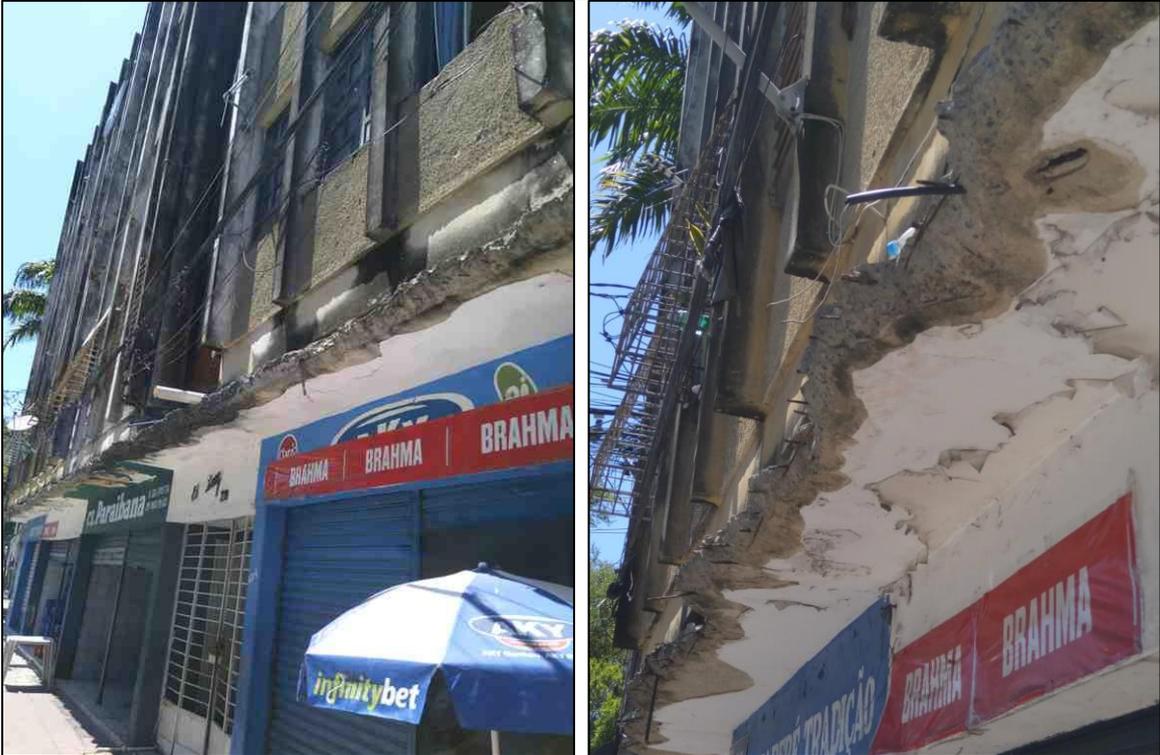
Fonte: Autores (2023)

Quadro 4 – Análise qualitativa da marquise 04

ANÁLISE QUALITATIVA DA MARQUISE	
BAIRRO:	São José
RUA:	Passo da Pátria
NÚMERO:	236
	
TIPO DE EDIFICAÇÃO	Mista
MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS	Umidade
	Sobrecarga
	Descolamento do revestimento
	Manchas (bolor e/ou limo)
	Corrosão
	Desplacamento ou Esfoliação
PATAMAR DE URGÊNCIA	Prioridade 1
TIPO DE MANUTENÇÃO NECESSÁRIA	Corretiva

Fonte: Autores (2023)

Quadro 5 – Análise qualitativa da marquise 05

ANÁLISE QUALITATIVA DA MARQUISE	
BAIRRO:	São José
RUA:	São João
NÚMERO:	211
	
TIPO DE EDIFICAÇÃO	Mista
MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS	Sobrecarga
	Descolamento do revestimento
	Umidade
	Manchas (bolor e/ou limo)
	Fissura
	Corrosão
	Desplacamento ou Esfoliação
PATAMAR DE URGÊNCIA	Prioridade 1
TIPO DE MANUTENÇÃO NECESSÁRIA	Corretiva

Fonte: Autores (2023)

Quadro 6 – Análise qualitativa da marquise 06

ANÁLISE QUALITATIVA DA MARQUISE	
BAIRRO:	São José
RUA:	Vidal de Negreiros
NÚMERO:	171
	
TIPO DE EDIFICAÇÃO	Mista
MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS	Umidade]
	Eflorescência
	Manchas (bolor e/ou limo)
	Descolamento do revestimento
PATAMAR DE URGÊNCIA	Prioridade 1
TIPO DE MANUTENÇÃO NECESSÁRIA	Corretiva

Fonte: Autores (2023)

Quadro 7 – Análise qualitativa da marquise 07

ANÁLISE QUALITATIVA DA MARQUISE	
BAIRRO:	São José
RUA:	Vidal de Negreiros
NÚMERO:	98
	
TIPO DE EDIFICAÇÃO	Comercial
MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS	Umidade
	Fissura
	Sobrecarga
	Manchas (bolor e/ou limo)
	Descolamento do revestimento
PATAMAR DE URGÊNCIA	Prioridade 1
TIPO DE MANUTENÇÃO NECESSÁRIA	Corretiva

Fonte: Autores (2023)

Quadro 8 – Análise qualitativa da marquise 08

ANÁLISE QUALITATIVA DA MARQUISE	
BAIRRO:	São José
RUA:	Passo da Pátria
NÚMERO:	120
	
TIPO DE EDIFICAÇÃO	Mista
MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS	Sobrecarga
	Fissura
	Umidade
	Manchas (bolor e/ou limo)
	Deslocamento ou esfoliação
	Descolamento do revestimento
PATAMAR DE URGÊNCIA	Prioridade 1
TIPO DE MANUTENÇÃO NECESSÁRIA	Corretiva

Fonte: Autores (2023)

Quadro 9 – Análise qualitativa da marquise 09

ANÁLISE QUALITATIVA DA MARQUISE	
BAIRRO:	São José
RUA:	Direita
NÚMERO:	188
	
TIPO DE EDIFICAÇÃO	Mista
MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS	Sobrecarga
	Umidade
	Fissura
	Eflorescência
	Manchas (bolor e/ou limo)
	Descolamento do revestimento
PATAMAR DE URGÊNCIA	Prioridade 1
TIPO DE MANUTENÇÃO NECESSÁRIA	Corretiva

Fonte: Autores (2023)

Quadro 10 – Análise qualitativa da marquise 10

ANÁLISE QUALITATIVA DA MARQUISE	
BAIRRO:	São José
RUA:	Direita
NÚMERO:	137
	
TIPO DE EDIFICAÇÃO	Mista
MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS	Umidade
	Sobrecarga
	Eflorescência
	Manchas (bolor e/ou limo)
	Descolamento do revestimento
PATAMAR DE URGÊNCIA	Prioridade 1
TIPO DE MANUTENÇÃO NECESSÁRIA	Corretiva

Fonte: Autores (2023)

Quadro 11 – Análise qualitativa da marquise 11

ANÁLISE QUALITATIVA DA MARQUISE	
BAIRRO:	Santo Antônio
RUA:	Duque de Caxias
NÚMERO:	249
	
TIPO DE EDIFICAÇÃO	Comercial
MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS	Sobrecarga
	Umidade
	Manchas (bolor e/ou limo)
	Descolamento do revestimento
PATAMAR DE URGÊNCIA	Prioridade 2
TIPO DE MANUTENÇÃO NECESSÁRIA	Corretiva

Fonte: Autores (2023)

Quadro 12 – Análise qualitativa da marquise 12

ANÁLISE QUALITATIVA DA MARQUISE	
BAIRRO:	Santo Antônio
RUA:	Duque de Caxias
NÚMERO:	244
	
TIPO DE EDIFICAÇÃO	Mista
MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS	Sobrecarga
	Umidade
	Manchas (bolor e/ou limo)
	Desplacamento ou esfoliação
	Descolamento do revestimento
PATAMAR DE URGÊNCIA	Prioridade 1
TIPO DE MANUTENÇÃO NECESSÁRIA	Corretiva

Fonte: Autores (2023)

Quadro 13 – Análise qualitativa da marquise 13

ANÁLISE QUALITATIVA DA MARQUISE	
BAIRRO:	Santo Antônio
RUA:	Duque de Caxias
NÚMERO:	223
	
TIPO DE EDIFICAÇÃO	Mista
MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS	Sobrecarga
	Fissura
	Umidade
	Manchas (bolor e/ou limo)
	Desplacamento ou esfoliação
	Descolamento do revestimento
PATAMAR DE URGÊNCIA	Prioridade 1
TIPO DE MANUTENÇÃO NECESSÁRIA	Corretiva

Fonte: Autores (2023)

Quadro 14 – Análise qualitativa da marquise 14

ANÁLISE QUALITATIVA DA MARQUISE	
BAIRRO:	Santo Antônio
RUA:	R. do Imperador
NÚMERO:	480
	
TIPO DE EDIFICAÇÃO	Mista
MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS	Sobrecarga
	Fissura
	Corrosão
	Eflorescência
	Umidade
	Manchas (bolor e/ou limo)
	Deslocamento ou esfoliação
	Descolamento do revestimento
PATAMAR DE URGÊNCIA	Prioridade 1
TIPO DE MANUTENÇÃO NECESSÁRIA	Corretiva

Fonte: Autores (2023)

Quadro 15 – Análise qualitativa da marquise 15

ANÁLISE QUALITATIVA DA MARQUISE	
BAIRRO:	Santo Antônio
RUA:	Diário de Pernambuco
NÚMERO:	107
	
TIPO DE EDIFICAÇÃO	Mista
MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS	Umidade
	Fissura
	Corrosão
	Eflorescência
	Manchas (bolor e/ou limo)
	Desplacamento ou esfoliação
	Descolamento do revestimento
PATAMAR DE URGÊNCIA	Prioridade 1
TIPO DE MANUTENÇÃO NECESSÁRIA	Corretiva

Fonte: Autores (2023)

Quadro 16 – Análise qualitativa da marquise 16

ANÁLISE QUALITATIVA DA MARQUISE	
BAIRRO:	Bairro do Recife
RUA:	Av. Rio Branco
NÚMERO:	243
	
TIPO DE EDIFICAÇÃO	Mista
MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS	Umidade
	Sobrecarga
	Eflorescência
	Manchas (bolor e/ou limo)
	Descolamento do revestimento
PATAMAR DE URGÊNCIA	Prioridade 2
TIPO DE MANUTENÇÃO NECESSÁRIA	Corretiva

Fonte: Autores (2023)

Quadro 17 – Análise qualitativa da marquise 17

ANÁLISE QUALITATIVA DA MARQUISE	
BAIRRO:	Bairro do Recife
RUA:	Av. Barbosa Lima
NÚMERO:	SN
	
TIPO DE EDIFICAÇÃO	Comercial
MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS	Sobrecarga
	Fissura
	Corrosão
	Eflorescência
	Umidade
	Manchas (bolor e/ou limo)
	Deslocamento ou esfoliação
	Descolamento do revestimento
PATAMAR DE URGÊNCIA	Prioridade 1
TIPO DE MANUTENÇÃO NECESSÁRIA	Corretiva

Fonte: Autores (2023)

Quadro 18 – Análise qualitativa da marquise 18

ANÁLISE QUALITATIVA DA MARQUISE	
BAIRRO:	Bairro do Recife
RUA:	R. do Bom Jesus
NÚMERO:	72
	
TIPO DE EDIFICAÇÃO	Mista
MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS	Sobrecarga
	Corrosão
	Eflorescência
	Umidade
	Manchas (bolor e/ou limo)
	Desplacamento ou esfoliação
	Descolamento do revestimento
PATAMAR DE URGÊNCIA	Prioridade 1
TIPO DE MANUTENÇÃO NECESSÁRIA	Corretiva

Fonte: Autores (2023)

Quadro 19 – Análise qualitativa da marquise 19

ANÁLISE QUALITATIVA DA MARQUISE	
BAIRRO:	Bairro do Recife
RUA:	R. do Bom Jesus
NÚMERO:	35
	
TIPO DE EDIFICAÇÃO	Comercial
MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS	Umidade
	Sobrecarga
	Fissura
	Eflorescência
	Manchas (bolor e/ou limo)
	Descolamento do revestimento
PATAMAR DE URGÊNCIA	Prioridade 1
TIPO DE MANUTENÇÃO NECESSÁRIA	Corretiva

Fonte: Autores (2023)

Quadro 20 – Análise qualitativa da marquise 20

ANÁLISE QUALITATIVA DA MARQUISE	
BAIRRO:	Bairro do Recife
RUA:	Av. Marquês de Olinda
NÚMERO:	35
	
TIPO DE EDIFICAÇÃO	Comercial
MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS	Umidade
	Sobrecarga
	Fissura
	Eflorescência
	Manchas (bolor e/ou limo)
	Descolamento do revestimento
PATAMAR DE URGÊNCIA	Prioridade 1
TIPO DE MANUTENÇÃO NECESSÁRIA	Corretiva

Fonte: Autores (2023)

Quadro 21 – Análise qualitativa da marquise 21

ANÁLISE QUALITATIVA DA MARQUISE	
BAIRRO:	Bairro do Recife
RUA:	Vigário Tenório
NÚMERO:	33
	
TIPO DE EDIFICAÇÃO	Comercial
MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS	Umidade
	Sobrecarga
	Fissura
	Eflorescência
	Manchas (bolor e/ou limo)
	Descolamento do revestimento
PATAMAR DE URGÊNCIA	Prioridade 1
TIPO DE MANUTENÇÃO NECESSÁRIA	Corretiva

Fonte: Autores (2023)

Quadro 22 – Análise qualitativa da marquise 22

ANÁLISE QUALITATIVA DA MARQUISE	
BAIRRO:	Bairro do Recife
RUA:	Vigário Tenório
NÚMERO:	194
	
TIPO DE EDIFICAÇÃO	Mista
MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS	Umidade
	Sobrecarga
	Fissura
	Eflorescência
	Manchas (bolor e/ou limo)
	Descolamento do revestimento
	Deslocamento ou esfoliação
PATAMAR DE URGÊNCIA	Prioridade 1
TIPO DE MANUTENÇÃO NECESSÁRIA	Corretiva

Fonte: Autores (2023)

Quadro 23 – Análise qualitativa da marquise 23

ANÁLISE QUALITATIVA DA MARQUISE	
BAIRRO:	Santo Amaro
RUA:	R. da Saudade
NÚMERO:	580
	
TIPO DE EDIFICAÇÃO	Comercial
MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS	Umidade
	Fissura
	Manchas (bolor e/ou limo)
	Descolamento do revestimento
PATAMAR DE URGÊNCIA	Prioridade 2
TIPO DE MANUTENÇÃO NECESSÁRIA	Corretiva

Fonte: Autores (2023)

Quadro 24 – Análise qualitativa da marquise 24

ANÁLISE QUALITATIVA DA MARQUISE	
BAIRRO:	Santo Amaro
RUA:	João Líra
NÚMERO:	143
	
TIPO DE EDIFICAÇÃO	Residencial
MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS	Umidade
	Eflorescência
	Manchas (bolor e/ou limo)
	Descolamento do revestimento
PATAMAR DE URGÊNCIA	Prioridade 1
TIPO DE MANUTENÇÃO NECESSÁRIA	Corretiva

Fonte: Autores (2023)

Quadro 25 – Análise qualitativa da marquise 25

ANÁLISE QUALITATIVA DA MARQUISE	
BAIRRO:	Santo Amaro
RUA:	R. da União
NÚMERO:	563
	
TIPO DE EDIFICAÇÃO	Mista
MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS	Umidade
	Fissura
	Eflorescência
	Manchas (bolor e/ou limo)
	Descolamento do revestimento
PATAMAR DE URGÊNCIA	Prioridade 1
TIPO DE MANUTENÇÃO NECESSÁRIA	Corretiva

Fonte: Autores (2023)

Quadro 26 – Análise qualitativa da marquise 26

ANÁLISE QUALITATIVA DA MARQUISE	
BAIRRO:	Santo Amaro
RUA:	Princesa Isabel
NÚMERO:	96
	
TIPO DE EDIFICAÇÃO	Mista
MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS	Umidade
	Sobrecarga
	Fissura
	Manchas (bolor e/ou limo)
	Descolamento do revestimento
	Desplacamento ou esfoliação
PATAMAR DE URGÊNCIA	Prioridade 1
TIPO DE MANUTENÇÃO NECESSÁRIA	Corretiva

Fonte: Autores (2023)

Quadro 27 – Análise qualitativa da marquise 27

ANÁLISE QUALITATIVA DA MARQUISE	
BAIRRO:	Boa Vista
RUA:	R. do Hospício
NÚMERO:	416
	
TIPO DE EDIFICAÇÃO	Mista
MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS	Sobrecarga
	Umidade
	Fissura
	Corrosão
	Eflorescência
	Manchas (bolor e/ou limo)
	Descolamento do revestimento
	Desplacamento ou esfoliação
PATAMAR DE URGÊNCIA	Prioridade 1
TIPO DE MANUTENÇÃO NECESSÁRIA	Corretiva

Fonte: Autores (2023)

Quadro 28 – Análise qualitativa da marquise 28

ANÁLISE QUALITATIVA DA MARQUISE	
BAIRRO:	Boa Vista
RUA:	R. do Hospício
NÚMERO:	332
	
TIPO DE EDIFICAÇÃO	Mista
MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS	Umidade
	Sobrecarga
	Manchas (bolor e/ou limo)
PATAMAR DE URGÊNCIA	Prioridade 3
TIPO DE MANUTENÇÃO NECESSÁRIA	Corretiva

Fonte: Autores (2023)

Quadro 29 – Análise qualitativa da marquise 29

ANÁLISE QUALITATIVA DA MARQUISE	
BAIRRO:	Boa Vista
RUA:	R. do Hospício
NÚMERO:	33
	
TIPO DE EDIFICAÇÃO	Mista
MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS	Umidade
	Fissura
	Sobrecarga
	Eflorescência
	Manchas (bolor e/ou limo)
	Descolamento do revestimento
	Deslocamento ou esfoliação
PATAMAR DE URGÊNCIA	Prioridade 1
TIPO DE MANUTENÇÃO NECESSÁRIA	Corretiva

Fonte: Autores (2023)

Quadro 30 – Análise qualitativa da marquise 30

ANÁLISE QUALITATIVA DA MARQUISE	
BAIRRO:	Boa Vista
RUA:	R. do Hospício
NÚMERO:	SN
	
TIPO DE EDIFICAÇÃO	Mista
MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS	Umidade
	Sobrecarga
	Fissura
	Corrosão
	Eflorescência
	Manchas (bolor e/ou limo)
	Descolamento do revestimento
	Desplacamento ou esfoliação
PATAMAR DE URGÊNCIA	Prioridade 1
TIPO DE MANUTENÇÃO NECESSÁRIA	Corretiva

Fonte: Autores (2023)

Quadro 31 – Análise qualitativa da marquise 31

ANÁLISE QUALITATIVA DA MARQUISE	
BAIRRO:	Boa Vista
RUA:	Av. Conde da Boa Vista
NÚMERO:	121
	
TIPO DE EDIFICAÇÃO	Mista
MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS	Umidade
	Sobrecarga
	Fissura
	Eflorescência
	Manchas (bolor e/ou limo)
PATAMAR DE URGÊNCIA	Prioridade 1
TIPO DE MANUTENÇÃO NECESSÁRIA	Corretiva

Fonte: Autores (2023)

Quadro 32 – Análise qualitativa da marquise 32

ANÁLISE QUALITATIVA DA MARQUISE	
BAIRRO:	Boa Vista
RUA:	Av. Conde da Boa Vista
NÚMERO:	85
	
TIPO DE EDIFICAÇÃO	Mista
MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS	Umidade
	Sobrecarga
	Eflorescência
	Manchas (bolor e/ou limo)
	Descolamento do revestimento
PATAMAR DE URGÊNCIA	Prioridade 1
TIPO DE MANUTENÇÃO NECESSÁRIA	Corretiva

Fonte: Autores (2023)

Quadro 33 – Análise qualitativa da marquise 33

ANÁLISE QUALITATIVA DA MARQUISE	
BAIRRO:	Boa Vista
RUA:	R. da Aurora
NÚMERO:	175
	
TIPO DE EDIFICAÇÃO	Mista
MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS	Umidade
	Sobrecarga
	Corrosão
	Fissura
	Eflorescência
	Manchas (bolor e/ou limo)
	Descolamento do revestimento
	Desplacamento ou esfoliação
PATAMAR DE URGÊNCIA	Prioridade 1
TIPO DE MANUTENÇÃO NECESSÁRIA	Corretiva

Fonte: Autores (2023)

Quadro 34 – Análise qualitativa da marquise 34

ANÁLISE QUALITATIVA DA MARQUISE	
BAIRRO:	Boa Vista
RUA:	R. da Aurora
NÚMERO:	225
	
TIPO DE EDIFICAÇÃO	Mista
MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS	Umidade
	Sobrecarga
	Corrosão
	Fissura
	Eflorescência
	Manchas (bolor e/ou limo)
	Descolamento do revestimento
	Desplacamento ou esfoliação
PATAMAR DE URGÊNCIA	Prioridade 1
TIPO DE MANUTENÇÃO NECESSÁRIA	Corretiva

Fonte: Autores (2023)

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme resultados apresentados neste trabalho, fica evidenciada a degradação das marquises de concreto armado na região central do Recife, sobretudo pela falta de manutenção adequada nessas estruturas.

As características ambientais da região são fortes contribuidoras para a aceleração do desgaste desses elementos. O clima quente e úmido, o intemperismo e as correntes marítimas aceleram o processo de deterioração das estruturas de concreto, principalmente em edificações antigas, cenário comum nas áreas abordadas.

As marquises de concreto armado mais comuns encontradas no centro do Recife são do tipo engastadas à edificação ou por continuidade da laje, e apresentam, em sua maioria, algum tipo de anomalia.

O resultado obtido expôs que 100% das marquises analisadas possuíam algum tipo de manifestação patológica, algumas apresentando anomalias de problemas estéticos, outras de potencial risco de queda.

As manifestações patológicas mais detectadas foram: umidade, manchas, descolamento do revestimento, eflorescência, sobrecarga da estrutura, fissuração, deslocamento ou esfoliação e corrosão das armaduras.

A necessidade da manutenção corretiva foi verificada em 100% dos casos, a maioria desses com alta prioridade no patamar de urgência, representando o percentual de 82%. Resultados estes que, mais uma vez, corroboram com o resultado apurado na amostragem, evidenciando a falta de iniciativa dos responsáveis pela conservação da edificação, bem como pela segurança da população. Principalmente por se tratar de uma região turística e comercial.

Os objetivos almejados por este trabalho foram alcançados a partir da caracterização dos aspectos da região avaliada, a correlação com o meio ambiente e a falta de cuidados com as estruturas de fachada, sendo esses os principais pontos para a problemática das manifestações patológicas sobre as marquises de concreto armado do centro do Recife.

Desse modo, é importante ressaltar a necessidade do debate sobre a conservação das estruturas de marquises de concreto armado, a fim de garantir a segurança da população diante do iminente risco de acidentes.

Espera-se que o estudo realizado neste trabalho ajude a disseminar o conhecimento sobre a situação das marquises de concreto armado do centro do

Recife, e que os resultados do levantamento das manifestações patológicas contribuam para a melhor identificação dos problemas, assim como a busca por soluções, para garantir que os elementos de fachadas atuem conforme a sua funcionalidade e não como um risco à população.

REFERÊNCIAS

ABNT NBR 6118: **Projeto de estruturas de concreto - Procedimentos**. Brasil, p. 238, 2014.

ABNT NBR 16747: **Inspeção predial - Diretrizes, conceitos, terminologia e procedimento**. Rio de Janeiro, p. 14, 2020.

ABNT NBR 5674: **Manutenção de edificações — Requisitos para o sistema de gestão de manutenção**. Brasil, p. 25, 2012.

ABNT NBR 6120: **Cargas para cálculo de estruturas de edificações**. Rio de Janeiro, p. 05, 1980.

IBGE 2022: **População do último censo - Cidade do Recife**. cód. 2611606. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pe/recife/panorama>>. Acesso em: 20 de set. de 2023.

LEI 13.032/06: **Dispõe sobre a obrigatoriedade de vistorias periciais e manutenções periódicas, em edifícios de apartamentos e salas comerciais, no âmbito do Estado de Pernambuco, e dá outras providências**. Disponível em: <<https://legis.alepe.pe.gov.br/texto.aspx?tiponorma=1&numero=13032&complemento=0&ano=2006&tipo=&url=>> Acesso em: 20 de set. de 2023.

LEI 16.176/96: **Uso e ocupação do solo da cidade do Recife**. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/plano-de-zoneamento-uso-e-ocupacao-do-solo-recife-pe>>. Acesso em 21 de set. de 2023.

LEI 16.292/97: **Regula as atividades de edificações e instalações, no município do Recife, e dá outras providências**. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/codigo-de-edificacoes-recife-pe>>. Acesso em 21 de set. de 2023.

PERFIL DOS BAIRROS: **Censo demográfico, IBGE 2010**. Resultados do universo: características da população e domicílios. Disponível em: <<https://www2.recife.pe.gov.br/servico/perfil-dos-bairros>>. Acesso em 20 de set. de 2023.

ANJOS FILHO, R. N **Marquises - Acidentes estruturais**. Disponível em: Revista Científica do Departamento de Polícia Técnica da Secretaria da Segurança Pública do Estado da Bahia, Ano 4, nº 8, 2007.

BASTOS, S.C.G **Avaliação da eficiência da manutenção da marquise priorizando a gestão da informação**. Dissertação (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, p. 91, 2021.

CARMO, M.A **Estudo da deterioração de marquises de concreto armado nas cidade de Uberlândia e Bambuí**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Faculdade de Engenharia Civil, Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia, p. 139, 2009.

CASTRO, E.K **Desenvolvimento de metodologia para manutenção de estruturas de concreto armado**. Dissertação (Mestrado em Estruturas) - Faculdade de Tecnologia, Universidade de Brasília. Brasília, p. 139, 1994.

COSTA, L.S; SILVA, W.A **Manifestações patológicas em fachadas de construções históricas: estudo de caso da Igreja de Nossa Senhora do Carmo em São Luís –MA**. Research, Society and Development, [S. l.], v. 11, n. 2, p. e24011225819, 2022. DOI: 10.33448/rsd-v11i2.25819. Disponível em: <<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/25819>>. Acesso em: 23 out. 2023.

Diário de Pernambuco **Fachada de prédio se desprende e atinge idosa de 60 anos, na Rua da Aurora, no Recife**. 08/02/2021. Disponível em: <<https://www.diariodepernambuco.com.br/noticia/vidaurbana/2021/02/fachada-de-predio-se-desprende-e-atinge-idosa-de-60-anos-na-rua-da-au.html>> Acesso em 10 de set. de 2023.

Diário de Pernambuco **Marquise de prédio histórico desaba no Recife Antigo**. 30/06/2017. Disponível em: <<https://www.diariodepernambuco.com.br/noticia/vidaurbana/2017/06/marquise-de-casarao-antigo-desaba-no-recife-antigo.html>> Acesso em 10 de set. de 2023.

Diário de Pernambuco **Marquise cai e fere duas pessoas**. 04/10/2017. Disponível em: <<http://www.impresso.diariodepernambuco.com.br/noticia/cadernos/vidaurbana/2017/10/marquise-cai-e-fere-duas-pessoas.html>> Acesso em 10 de set. de 2023.

DUARTE, V.L **Umidade e infiltrações nas estruturas de concreto armado: diagnóstico de patologias e alternativas de correção**. Dissertação (Graduação em Engenharia Civil) - Centro Universitário FAEMA. Ariquemes, p. 45, 2022.

FELTEN, D; GRAHL, K.F.S; LONDEREO, C **Levantamento das manifestações patológicas nas marquises de concreto armado.** Disponível em: Revista Thêma et Scientia - Vol. 3, nº1, 2013.

FERREIRA, J.B.; LOBÃO, V.W.N **Manifestações patológicas na construção civil.** Disponível em: Cadernos de Graduação, Ciências Exatas e Tecnologias, UNIT. Aracajú, Vol. 5, p. 71-80, 2018.

FIOCRUZ **Os ventos.** Disponível em: <http://www.fiocruz.br/biosseguranca/Bis/infantil/ventos.htm#:~:text=Al%C3%ADsio%20%E2%80%93%20S%C3%A3o%20ventos%20que%20sopram,regi%C3%A3o%20das%20calmarias%20equatoriais%20chuvosas.> Acesso em 21 de set. de 2023.

FONTES, M.D.S; NASCIMENTO, E.R.S **Patologias nas estruturas de concreto armado.** Disponível em: Revista FATEC de Tecnologia e Ciências - Vol. 6, nº1, 2021.

G1 Pernambuco **Marquise desaba em sede de bloco de carnaval onde era realizada festa e deixa um morto e quatro feridos.** 06/03/2022. Disponível em: <https://g1.globo.com/pe/pernambuco/noticia/2022/03/06/marquise-desaba-em-sede-de-bloco-de-carnaval-onde-era-realizada-festa-e-deixa-um-morto-e-feridos.ghtml> Acesso em: 10 de set. de 2023.

G1 Pernambuco **Marquise desaba e parede cai sobre motociclista que se abrigava de chuva na Avenida Norte, no Recife.** 16/02/2022. Disponível em: <https://g1.globo.com/pe/pernambuco/noticia/2022/02/16/marquise-desaba-sobre-homem-na-avenida-norte-no-recife.ghtml> Acesso em: 10 de set. de 2023.

G1 Pernambuco **Parte de marquise desaba e deixa feridos na Avenida Dantas Barreto, no Centro do Recife.** 19/04/2021. Disponível em: <https://g1.globo.com/pe/pernambuco/noticia/2021/04/19/parte-de-marquise-desaba-e-deixa-feridos-na-avenida-dantas-barreto-no-centro-do-recife.ghtml> Acesso em: 10 de set. de 2023.

G1 Pernambuco **Parte de marquise de edifício desaba na Rua da Aurora, no centro do Recife.** 13/01/2016. Disponível em: <https://g1.globo.com/pernambuco/noticia/2016/01/parte-de-marquise-de-edificio-desaba-na-rua-da-aurora-no-centro-do-recife.html> Acesso em: 10 de set. de 2023.

G1 Brasil **Marquise de prédio desaba no Recife.** 11/04/2009. Disponível em: <https://g1.globo.com/Noticias/Brasil/0,,MUL1081633-5598,00-MARQUISE+DE+PREDIO+DESABA+NO+RECIFE.html> Acesso em: 10 de set. de 2023.

GIL, A. M. **Experimental analysis of the spalling phenomenon in precast reinforced concrete columns exposed to high temperatures.** Disponível em: Ibracon Structures and Materials Journal, v. 11, n. 4, p. 865-875, 2018.

GONÇALVES, M.O **Marquises de concreto armado da cidade de Viçosa-MG: Manifestação patológica, inspeção e avaliação do grau de deterioração.** Dissertação (Pós-graduação em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, p. 200, 2011.

JC Online **Parte de fachada cai e deixa dois homens feridos no Centro do Recife.** 23/10/2017. Disponível em: <<https://jc.ne10.uol.com.br/canal/cidades/geral/noticia/2017/10/23/parte-de-fachada-cai-e-deixa-dois-homens-feridos-no-centro-do-recife-312787.php>> Acesso em: 10 de set. de 2023.

JC Online **Acidente no Centro de Artesanato de Pernambuco deixa dois feridos.** 01/12/2017. Disponível em: <<https://jc.ne10.uol.com.br/canal/cidades/geral/noticia/2017/12/01/acidente-no-centro-de-artesanato-de-pernambuco-deixa-dois-feridos-318250.php>> Acesso em: 10 de set. de 2023.

JORDY, J.C; MENDES, L.C **Análise e procedimentos construtivos de estruturas de marquises com propostas de recuperação estrutural.** Dissertação (Doutorado em Engenharia Civil) - Universidade Federal Fluminense, Niterói, p. 11. 2006.

LIMA, F.F.S.; MONTEIRO, E.C.B.; SILVA, A.J.C.; FILHO, A.G.F.V.; LEMOS, A.R.; TENÓRIO, A.F.B.; RÊGO, C.M.; BORBA, L.F.F.; BARRETO, L.M **Manifestações patológicas em fachadas de edificações históricas – mapa de danos: estudo de caso da igreja Santuário Nossa Senhora de Fátima.** Disponível em: Research, Society and Development, v. 11, n. 11, e124111133394, 2022

MEDEIROS, M. H. F; GROCHOSKI, M; HELENE, P **Marquises: por que algumas caem?.** Disponível em: Revista Concreto & Construções, 2007.

NE10 **Carro é atingido por marquise que despencou de prédio no Recife Antigo.** 29/12/2015. Disponível em: <<https://ne10.uol.com.br/canal/jc-transito/noticia/2015/12/29/carro-e-atingido-por-marquise-que-despencou-de-predio-no-recife-antigo-588813.php>> Acesso em: 10 de set. de 2023.

MELO, A.C.A **Estudos das manifestações patológicas nas marquises de concreto armado do Recife.** Dissertação (Pós-graduação em Engenharia Civil) -

Escola Politécnica de Pernambuco, Universidade de Pernambuco. Recife, p. 215. 2011.

PONTES, R.B **Disseminação de íons cloreto na orla marítima do bairro de boa viagem, Recife-PE**. Dissertação (Pós-graduação em Engenharia Civil) - Universidade Católica de Pernambuco. Recife, p. 123, 2006.

Porto do Recife **Características ambientais da área de influência do Porto**. Disponível em: <<https://www.portodorecife.pe.gov.br/meioambiente.php?categoria=9>> Acesso em: 10 de set. de 2023.

Prefeitura do Recife **Perfil dos Bairros RPA1**. Disponível em: <<https://www2.recife.pe.gov.br/servico/rpa-1>> Acesso em: 10 de set. de 2023.

SOUZA, V. C; RIPPER, T; **Patologia, recuperação e reforço de estruturas de concreto**. 1 ed. São Paulo: Pini, 1998.

SOUZA, D.A.S **A estrutura do teatro nacional Claudio Santoro em Brasília: Histórico de projeto, execução, intervenções e estratégias para manutenção**. Dissertação (Mestrado em Estruturas e Construção Civil) - Faculdade de Tecnologia, Universidade de Brasília. Brasília, p. 150, 2009.

SUPLICY, G.F.S **Patologias ocasionadas pela umidade nas edificações**. Dissertação (Pós-graduação em Engenharia Civil: Excelência Construtiva e Anomalias) - Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, p. 70, 2012.