

Análise das manifestações patológicas das marquises de concreto armado no centro de Campina Grande-PB

Analysis of the pathological manifestations of reinforced concrete marquees in the center of Campina Grande-PB

RIOS¹, F. R. A.; SILVA², D. D. E.; COSTA³, J. N.; SOUZA⁴, B. J. S.
fabioremy@gmail.com

Resumo

Este estudo teve como objetivo analisar as manifestações patológicas das marquises de concreto armado no centro de Campina Grande-PB. A metodologia consistiu em visitas *in loco* a 80 edificações situadas em seis ruas da área central, com o intuito de realizar inspeções nas estruturas, vistorias para avaliação dos imóveis, caracterização e monitoramento das patologias construtivas. Nessa fase foi aplicado um *Check-List* para coleta de dados dos problemas detectados nas construções. Além disso, foi realizado registro fotográfico das estruturas. As visitas foram realizadas em parceria com a Defesa Civil de Campina Grande, que auxiliou nas inspeções aos imóveis. Durante o estudo verificou-se que a maioria das patologias construtivas evidenciadas ocorreu pela falta de manutenção preventiva e corretiva. O tempo de uso das estruturas, as sobrecargas, os desvios de função e a adequação ao uso colaboram para o desgaste estrutural. Neste sentido, a detecção desses problemas nas edificações principalmente nas marquises é importante para prevenir antecipadamente acidentes que possam vir a ocasionar desastres.

Palavras-Chave: Patologias construtivas, marquises, manutenção.

Abstract

This study aimed to analyze the pathological manifestations of reinforced concrete marquees in the center of Campina Grande-PB. The methodology consisted of on-site visits to 80 buildings located in six streets in the central area, with the objective of carrying out inspections in the structures, surveys to evaluate the properties, characterization and monitoring of the pathologies. In this phase a Check-List was applied to collect data of the problems detected in the constructions. In addition, photographic registration of structures. The visits were carried out in partnership with the Civil Defense of Campina Grande, which assisted in inspections of real estate. During the study it was verified that most of the evidenced constructive pathologies occurred due to lack of preventive and corrective maintenance. The time of use of the structures, the overloads, the deviations of function and the suitability to use collaborate for the structural wear. In this sense, the detection of these problems in the buildings mainly in the marquees is important to prevent in advance accidents that could lead to disasters.

Keywords: Pathologies constructive, marquees, maintenance.

1. INTRODUÇÃO

Nos centros urbanos é comum verificar em prédios e edificações, marquises, que servem para abrigar os pedestres da chuva e do sol. Entretanto, com o tempo essas estruturas

¹Fábio Remy de Assunção Rios, UNIFACISA, Campina Grande-PB, Brasil.

²Dalva Damiana Estevam da Silva, Departamento de Geografia, Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande-PB, Brasil.

³Jonatas Nascimento da Costa, Defesa Civil de Campina Grande, Campina Grande-PB, Brasil.

⁴Bruna Jakeline Soares Souza, Secretaria de Obras da Prefeitura Municipal de Campina Grande, Campina Grande-PB, Brasil.

passam a apresentar patologias, devido a uma série de fatores que contribuem para o desgaste, podendo causar o desabamento dessas estruturas, ocasionando em risco para os pedestres e transeuntes que passam e/ou se abrigam em baixo das marquises.

As marquises são estruturas de concreto armado que apresentam características peculiares, por serem elementos estruturais em balanço que se projetam sobre calçadas. Suas características as enquadram em grupos normativos, manifestações patológicas e sistemas estruturais especiais (PEDROSA e SILVA, 2017).

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). Segundo Medeiros e Grochoski (2007) apud Oliveira (2013), normalmente, a causa do colapso de uma marquise não é oriunda de apenas um agente causador, mas sim de um conjunto de ações que dão origem ao problema e dentre estas ações uma se torna predominante.

Para Jordy e Mendes (2006, p. 2) existem três grupos de patologias em marquises: anomalias do concreto (fissuração, corrosão, lixiviação e demais processos físicos degenerativos), anomalias provenientes das instalações de drenagem das águas pluviais e anomalias do sistema de proteção (falhas na impermeabilização). Geralmente, as marquises apresentam as mesmas patologias encontradas nas estruturas de concreto, sendo umidade, bolor, eflorescência, fissuras e corrosão, as manifestações mais observadas (SILVA et al., 2016, p. 4).

Esses sintomas devem ser analisados e notificados aos proprietários para que estes possam fazer a manutenção nas marquises, reduzindo assim os riscos de desabamento e possíveis acidentes com transeuntes. De acordo com Felten et al., (2013, p. 70), o concreto armado "suporta elevadas deformações antes de fissurar e entrar em colapso total, porém, por possuírem apenas um apoio, as marquises podem sofrer uma ruptura brusca e sem avisos, gerando acidentes inesperados geralmente de grande porte e com vítimas". As marquises são comuns em prédios nas cidades, onde os pedestres passam em baixo dessas estruturas e não as percebem com o olhar dos riscos e das patologias construtivas.

Esse trabalho objetivou analisar as manifestações patológicas das marquises de concreto armado no centro de Campina Grande-PB. A metodologia baseou-se em visitas *in loco* com a realização de vistorias com a presença da Defesa Civil local nos imóveis e a aplicação de questionário *Check-List* para identificar as causas das patologias construtivas e coleta de dados com anotações dos problemas detectados nas instalações. Nessa fase,

realizou-se a identificação da agressividade do ambiente (fraca, moderada, forte ou muito forte).

Esse estudo foi realizado em seis ruas do Centro de Campina Grande sendo: Quebra Quilos, Carlos Agra, Cristóvão Colombo, Manoel Pereira de Araújo, Marcílio Dias e Pedro Álvares Cabral, onde foram encontradas diversas patologias construtivas e identificados os níveis de agressividade. A importância desse estudo consiste em mostrar ao público em geral, os riscos e as patologias construtivas existentes nas marquises, devido à falta de manutenção e o tempo de uso.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

A rota de inspeção foi discutida e traçada conforme o mapeamento da região central de Campina Grande-PB. Com os estudos qualitativos do estado de conservação dos edifícios e prédios, foi realizado um estudo de caso, que segundo Gil (2008), consiste no conhecimento profundo e exaustivo de um ou poucos objetos, de maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento, de abordagem qualitativa, na qual, de acordo com Martins e Campos (2004), estuda-se a realidade em seu contexto natural, tal como acontece e procura dar sentido ou interpretar os fenômenos de acordo com os significados que possuem para as pessoas.

Conforme Aliaga e Gunderson (2002) citados por Paschoarelli, Medola e Bonfim (2015, p. 67) pode-se entender a pesquisa quantitativa como a "explicação de fenômenos por meio da coleta de dados numéricos que serão analisados através de métodos matemáticos (em particular, os estatísticos)". Nota-se então, que esse tipo de pesquisa busca uma precisão dos resultados, a fim de evitar equívocos na análise e interpretação dos dados, gerando maior segurança em relação às interferências obtidas. Sua aplicação é frequente em estudos descritivos, os quais procuram relações entre variáveis, buscando descobrir características de um fenômeno (RICHARDSON, 2008).

O estudo foi realizado durante os meses de fevereiro a junho e de agosto a novembro de 2014 em 80 edificações situadas em seis ruas da área central de Campina Grande-PB, sendo as seguintes ruas: Quebra Quilos, Carlos Agra, Cristóvão Colombo, Manoel Pereira de Araújo, Marcílio Dias e Pedro Álvares Cabral (Figura 1). Este setor foi escolhido por apresentar grande incidência de patologias construtivas e possibilidade de um colapso estrutural causar acidentes de grandes proporções.



Figura 1: Localização da área de estudo em Campina Grande-PB. **Fonte:** Adaptado do IBGE (2007), <http://infoaplicgeoufcg.blogspot.com> (2015), *Google Earth* (2017).

As visitas *in loco* as edificações, foram realizadas com a colaboração da Defesa Civil de Campina Grande-PB, as quais permitiram definir separadamente a natureza e às causas dos problemas patológicos nas construções, através da aplicação do *Check-List* e coleta dos dados com anotações das patologias detectadas nas instalações.

Nessa fase, realizou-se a identificação da agressividade do ambiente (fraca, moderada, forte ou muito forte), com análise visual das armaduras já expostas, identificação das zonas de desagregação do concreto, tomando nota dos aspectos gerais do concreto, descolamentos de cerâmicas, trincas, fissuras, rachaduras, infiltrações, manchas, descolamento de revestimentos e o estado geral das estruturas.

Além disso, foi realizado o registro fotográfico das patologias construtivas observadas em cada prédio ou edifício visitado e/ou inspecionado. Foi utilizado ainda o *Excell* para a construção dos gráficos.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados mostram que as patologias construtivas foram identificadas em edificações em todas as ruas, sendo algumas mais graves e outras com menor gravidade. O levantamento das principais patologias encontradas nas edificações visitadas foram quantificadas, conforme a Tabela 1 abaixo.

Tabela 1: Levantamento das principais patologias encontradas nas Edificações visitadas na área central nas proximidades da feira central da cidade. **Fonte:** Os autores (2014).

Patologias Construtivas	Rua Quebra Quilos	Rua Carlos Agra	Rua Cristóvão Colombo	Rua Manoel Pereira de Araújo	Rua Marcílio Dias	Rua Pedro Álvares Cabral	Total	% (100)
Ferragens expostas	2	3	2	1	3	-	11	13,75%
Marquise sobrecarregada com estruturas em alvenaria	3	-	-	-	-	-	3	3,75%
Ferragens oxidadas	2	3	2	1	3	-	11	13,75%
Marquise sobrecarregada com painel de propaganda	2	-	8	-	-	-	10	12,5%
Deslocamento de reboco	2	-	2	-	3	-	7	8,75%
Trincas, fissuras e rachaduras	2	3	5	-	-	1	11	13,75%
Infiltrações	2	-	7	5	-	-	14	17,50%
Presença de vegetação	2	4	3	2	1	2	14	17,50%

Com a análise das estruturas visitadas, foi possível identificar as inúmeras patologias nas estruturas decorrentes do uso prolongado, falta de manutenção e depreciações, devido à ação das intempéries.

Os dados mostram que as patologias com maior incidência foram: infiltração com 17,50% e presença de vegetação com 17,50%. Embora, algumas patologias não sejam consideradas graves, ao longo do tempo podem provocar o desgaste da estrutura provocando o colapso. Outras patologias com menor incidência, mas que merecem atenção são as ferragens expostas correspondendo a 13,75%, ferragens oxidadas apresentaram 13,75% e trincas, fissuras e rachaduras com 13,75%. Esses dados são preocupantes, tendo em vista a quantidade de pessoas que circulam por essa área (Figura 2).

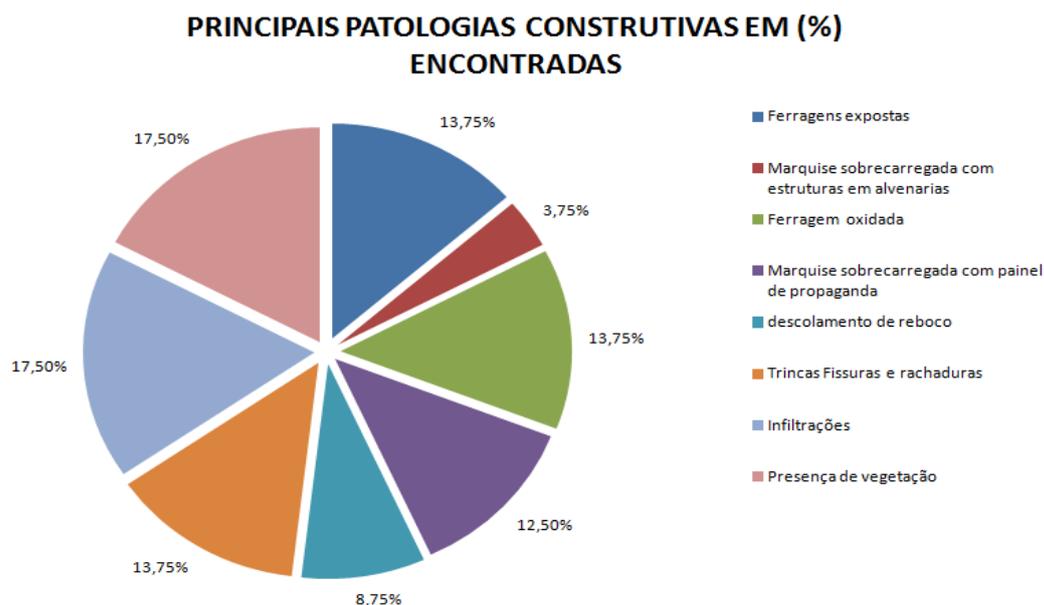


Figura 2: Principais patologias construtivas identificadas nas edificações inspecionadas nas seis ruas do centro de Campina Grande. **Fonte:** Os autores (2014).

Observou-se que as marquises de muitos prédios inspecionados estão em mau estado de conservação, favorecendo as intempéries. Dentre o grupo de prédios visitados, foram detectadas várias não conformidades e pontos de degradação, conforme demonstram as figuras 3 e 4 abaixo.



Figuras 3 e 4: (A) Ferragens expostas, devido infiltrações na laje e (B) Estado de conservação com ferragens expostas na marquise. **Fonte:** Os autores (2014).

Durante as inspeções, foi possível detectar nas edificações fiação elétrica em péssimo estado de conservação, apresentando fios danificados com prováveis pontos de vazamentos de energia, trincas, rachaduras, bem como, sobrecargas, lodo devido à infiltração da água das chuvas e umidade. Além disso, observou-se deslocamento de reboco, fachadas desgastadas e presença de vegetação (Figuras 5 e 6).



Figuras 5 e 6: (A) Estado de conservação da marquise na área da Feira Central de Campina Grande e (B) Marquise apresentando vegetação em sua estrutura. **Fonte:** Os autores (2014).

Em todas as ruas inspecionadas foram encontradas marquises apresentando vegetação, sendo um tipo de patologia de menor gravidade, mas de grande importância. Para Monteiro et al., (2010, p. 15) "o crescimento de vegetação nas estruturas inicialmente não representa grandes problemas, mas se não for tratada em tempo pode enfraquecer a estrutura".

É importante ressaltar que a falta de manutenção preventiva, bem como, a corretiva, aliada a falta de inspeção periódica dos órgãos fiscalizadores, tem contribuído para o aumento dos problemas das marquises nos edifícios centrais. Entretanto, na maioria das vezes essas não conformidades são em menor grau e proporção e avançam com o passar do tempo, devido a inúmeros fatores como: poluição, tempo de uso, baixa qualidade dos materiais empregados, sobrecargas, desvio de função, dentre outros fatores.

A manutenção preventiva é uma forma racional e pouco custosa para a detecção de patologias e para a correta intervenção em construções que apresentem danos. São executadas a partir das informações de inspeções periódicas, visando prolongar a vida útil da estrutura (SOUZA e RIPPER, 1998). Medeiros e Grochoski (2007) chamam a atenção para a importância da manutenção preventiva das marquises, observando que essas devem ser feitas em períodos mais curtos do que as da estrutura principal. E, as causas mais frequentes de acidentes com marquises poderiam ser evitadas por um programa de inspeção e manutenção periódica da marquise.

Nas ruas visitadas foi possível elencar as principais patologias e sua distribuição ao longo dos prédios analisados, bem como, a percentagem de ocorrências com relação ao total de patologias, vale salientar que estas ocorrências foram classificadas em fracas, moderadas, fortes ou muito fortes com relação à segurança das marquises das edificações (Tabela 2).

Tabela 2: Distribuição das patologias por edificação visitada em porcentagem e principais patologias encontradas. **Fonte:** Os autores (2014).

PATOLOGIAS CONSTRUTIVAS	RUA QUEBRA QUILOS	RUA CARLOS AGRA	RUA CRISTÓVÃO COLOMBO	RUA MANOEL PEREIRA DE ARAÚJO	RUA MARCÍLIO DIAS	RUA PEDRO ÁLVARES CABRAL	%	GRAVIDADE
Ferragens Expostas	2	3	2	1	3	-	13,75%	MF
Marquise sobrecarregada com estruturas em alvenarias	3	-	-	-	-	-	3,75%	F
Ferragens Oxidadas	2	3	2	1	3	-	13,75%	MF
Marquise sobrecarregada com painel de propaganda	2	-	8	-	-	-	12,5%	M
Descolamento de reboco	2	-	2	-	3	-	8,75%	M
Trincas, fissuras e rachaduras	2	3	5	-	-	1	13,75%	F
Infiltrações	2	-	7	5	-	-	17,50%	F
Presença de vegetação	2	4	3	2	1	2	17,50%	M
TOTAL DE OCORRÊNCIAS	17	13	29	9	10	3	$\Sigma=$ 100%	MF: Muito Forte F: Forte M: Moderada FR: Fraco

As patologias com maior grau de severidade classificadas como muito forte (MF) são as ferragens expostas e as ferragens oxidadas, sendo identificadas em cinco ruas do centro, Quebra Quilos, Carlos Agra, Cristóvão Colombo, Manoel Prereira de Araújo e Marcílio Dias.

Outras patologias classificadas como Fortes (F) foram identificadas em outras ruas do centro, mostrando o estado de deterioração das marquises.

Os dados coletados mostram que a rua que mais apresentou patologias construtivas foi a Cristóvão Colombo apresentando 29 casos de diferentes patologias. Em seguida aparece a rua Quebra Quilos apresentando 17 casos. A menor incidência de patologias ocorreu na Rua Pedro Álvares Cabral que apresentou 3 casos de patologias consideradas fortes e médias (Figura 7).

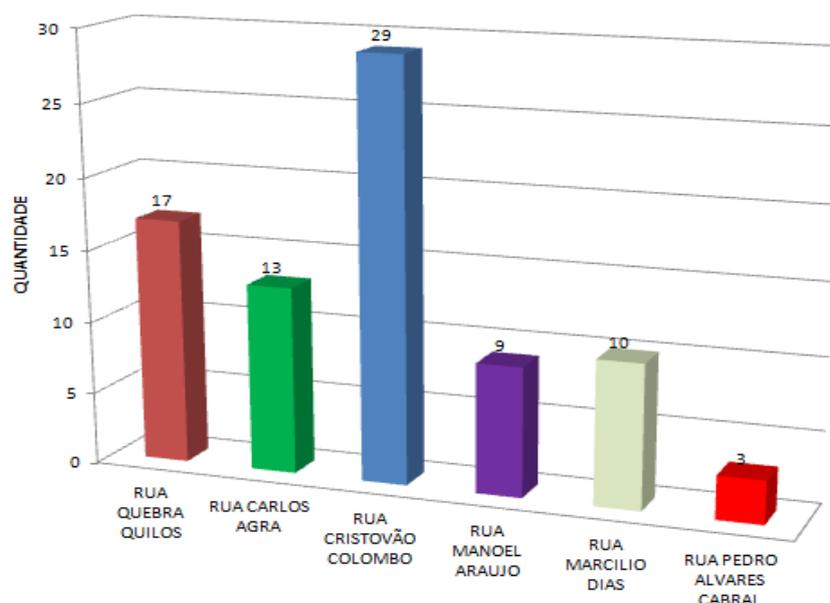


Figura 7: Índices de patologias construtivas nas marquises identificadas por rua visitada no centro. **Fonte:** Os autores (2014).

A grande maioria das edificações são construções antigas e não apresentam a manutenção preventiva ou corretiva. Nestas ruas o movimento de pedestres é considerável, muitos passam pelas calçadas desapercebidos dos riscos que essas estruturas oferecem.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A maioria das patologias construtivas registradas nas marquises ocorre devido à falta de uma cultura de manutenção preventiva e corretiva, bem como, o tempo de uso das estruturas, sendo que a temática está em ascensão nos meios construtivos, acadêmicos e profissional.

Na pesquisa, inúmeras patologias prediais foram levantadas, algumas com maior incidência a exemplo das infiltrações e presença de vegetações com ocorrência em torno de 17,50% cada, e outras como presença das ferragens expostas e oxidadas em torno de 13,75% das ocorrências do total de patologias encontradas. Descolamento de reboco com 8,75% e trincas, fissuras e rachaduras com 13,75%.

A relevância desse estudo está na detecção das patologias com maior incidência na área central da cidade, onde existem inúmeras marquises novas e antigas numa região onde a movimentação é intensa, sobretudo, no aspecto comercial, pois inúmeras estruturas são sobrecarregadas ou usadas para outros fins, com desvio de função o que provoca patologias e possibilidades de sinistros e/ou colapsos nas estruturas.

5. AGRADECIMENTOS

Ao Núcleo de Pesquisa e Extensão (NUPEX) da UNIFACISA pela disponibilidade, fomento e apoio a esta pesquisa e a Defesa Civil de Campina Grande pelo apoio logístico e disponibilidade no tocante a operacionalização do trabalho de Campo.

6. REFERÊNCIAS

ALIAGA, M.; GUNDERSON, B. Interactive Statistics. Thousand Oaks: Sage, 2002.

_____. Informática aplicada ao Ensino de Geografia UAG/UFCG. Disponível em: <http://infoaplicgeoufcg.blogspot.com>. Acesso em: 27 dez. 2015.

FELTEN, D; GRAHL, K. F. S; LONDERO, C. Levantamento de Manifestações Patológicas em Marquises de Concreto Armado. **Thêma et Scientia**, v. 3, p. 69-78, 2013.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GOOGLE EARTH. Disponível em: <http://mapas.google.com>. Acesso em: 17 ago. 2018.

GROCHOSKI, M.; MEDEIROS, M. H. F. Marquises: porque algumas caem?.Revista Concreto e Construções, São Paulo, v.46, p. 95-103, 2007.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2007. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/>> Acesso em: 16 ago. 2018.

JORDY, J. C; MENDES, L. C. Análise e Procedimentos Construtivos de estruturas de marquises com proposta de recuperação estrutural. In: JORNADAS SULAMERICANAS DE ENGENHARIA ESTRUTURAL, XXXII, 2006, Campinas-SP. **Anais...das XXXII Jornadas Sulamericanas de Engenharia Estrutural, Campinas-SP**, 2006. Disponível em: <http://www.jcbeng.net/phocadownload/jordy_marquises.pdf>. Acesso em 17 ago. 2018.

MARTINS, R. M; CAMPOS, V. C. **Guia prático para Pesquisa Científica**. 2. ed. Rondonópolis: Unir, 2004.

MEDEIROS, M. H. F. de. GROCHOSKI, M. Marquises: por que algumas caem? **Revista Concreto**. São Paulo, n. 46, pg. 95-103, 2007.

MONTEIRO, E. C. B; OLIVEIRA, M. Q; ALMEIDA, K. S; CARVALHO, J. R; CHAVES, T. O; ARIMATEIA, E. Estudo da Degradação nas Marquises de Edificações do Centro Histórico do Recife. In: Congresso Internacional sobre Patología y Recuperación de Estructuras, 2010, Córdoba, Argentina. Congresso Internacional sobre Patología y Recuperación de Estructuras, 2010.

OLIVEIRA, B. E. **Marqueses de concreto armado: identificação de manifestações patológicas na estrutura e proposta de soluções**. 2013. 86 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Civil). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.

PASCHOARELLI, L. C; MEDOLA, F. O; BONFIM, G. H. C. Característica Qualitativas, Quantitativas e Quali-quantitativas de Abordagens Ergonômicas: estudos de caso na subárea do Design Ergonômico. **Revista de Design, Tecnologia e Sociedade**, v. 2, p. 65-78, 2015.

PEDROSA, P. G. V; SILVA, I. M. Análise de manifestações patológicas de uma Marquise: Estudo de caso. In Conferência Nacional de Patologia e Recuperação de Estruturas, 2017, Recife. **Anais da Conferência Nacional de Patologia e Recuperação de Estruturas**. Recife: CONPAR, 2017, v. 1.

RICHARDSON, R. J. Pesquisa Social - Métodos e Técnicas. 3ª edição. São Paulo, Atlas, 2008. 334 p.

SILVA, M. T. A; SILVA, A. C; SANTOS, C. F; ROCHA, J. H. A; COSTA, C. F. B; MONTEIRO, E. C. B. Análise do Estado de Conservação de uma Marquise de Edificação Residencial por meio de Ensaio de Ultrassom: um Estudo de Caso. In: Seminário de Patologia e Recuperação Estrutural, 2016, Recife. **Anais do Seminário de Patologia e Recuperação Estrutural**, 2016. v. 1. p. 1.

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

Recebido em: 13/04/2019

Aceito para publicação em: 25/05/2019