CBPAT 2020 ANAIS
CONGRESSO BRASILEIRO DE PATOLOGIA DAS CONSTRUÇÕES
DE 15 A 17 DE ABRIL | FORTALEZA - CE
http://dx.doi.org/10.4322/CBPAT.2020.234
ISBN 978-65-86819-05-2

INFLUÊNCIA DA REALIZAÇÃO DO MAPA DE DANOS NA MANUTENÇÃO PERIÓDICA DE EDIFICAÇÕES

ALBUQUERQUE, D. E. NUNES DE
Graduanda em Engenharia Civil
Universidade de Pernambuco
Pernambuco; Brasil
deborahalbuquerque00@gmail.com

COSTA, B. ANDRADE RIBEIRO
Graduanda em Engenharia civil
Universidade de Pernambuco
Pernambuco; Brasil
bandraderc@outlook.com

BERENGUER, R. ALVES
Doutorando em Ciências de Materiais
Universidade Federal de Pernambuco
Pernambuco; Brasil
romildo.berenguer@ufpe.br

ESTOLANO, A. MARQUES LOPES
Doutoranda em Engenharia Civil
Universidade Federal de Pernambuco
Pernambuco; Brasil
amandamrqslopes@gmail.com

LIMA, N. B. DE
Mestrando em Engenharia Civil
Universidade de Pernambuco
Pernambuco; Brasil
limanathan7@gmail.com

OLIVEIRA, R. ALMEIDA DE
Professor Doutor- Engenheiro Civil
Universidade Católica de Pernambuco
Pernambuco; Brasil
romildealmeida@gmail.com

RESUMO

A fachada de uma edificação, além de ter grande contribuição estética para a sua valorização, também exerce as funções de estanqueidade, isolamento térmico e acústico, dentre outras, contribuindo diretamente para a durabilidade do imóvel. Toda construção está sujeita, com o passar dos anos, a sofrer a ação de intempéries, o que implica na necessidade da manutenção periódica. Com o objetivo de gerar um mapa de danos da fachada do Bloco A da Escola Politécnica de Pernambuco, neste trabalho foi realizada uma inspeção visual das manifestações patológicas encontradas, bem como uma documentação fotográfica. Com o auxílio de uma revisão bibliográfica foi observado que as manifestações patológicas mais frequentes consistem no desplacamento do revestimento e fissuras. Adicionalmente os fenômenos mais perceptíveis foram identificados na fachada frontal. Portanto, esse estudo visa analisar as causas e mecanismos dessas manifestações, de forma a incentivar a cultura de manutenção a fim de prevenir altos custos com reparos e recuperações, além de garantir a vida útil e a durabilidade das edificações.

Palavras-chave: Mapa de danos; manifestação patológica; manutenção; edificação histórica.

ABSTRACT

The facade of a building has a great aesthetic contribution to its worth but also performs the functions of watertightness, thermal and sound isolation among others, contributing directly Its durability. Constructions are exposed, over the years, to weathering, implying in the need for periodic maintenance. In order to create a damage map of the facade of Building A from the Polytechnic School of Pernambuco, in this work a visual inspection of the pathological manifestations found was made, as well as a photographic documentation. With the assistance of a literature review It was noticed that the most frequent pathological manifestations are coating peeling and fissures. In addition, the most perceptible manifestations were identified on the front façade. Therefore, this study intends to analyze the causes and mechanisms of these manifestations, in order to encourage a maintenance culture to prevent the high costs with repair and restoration, as well as ensuring the useful life and durability of buildings.

Key Words: Damage map; pathological manifestation; maintenance; historical building.

ISBN 978-65-86819-05-2

1. INTRODUÇÃO

Segundo o decreto-lei nº 25, de 30 de novembro de 1937, o patrimônio histórico e artístico nacional é definido como a reunião de bens móveis e imóveis no Brasil, o qual possui determinada importância para a sociedade. A cidade do Recife é marcada pela presença de prédios tombados que compõem a história local ilustrando métodos construtivos e características inerentes a importantes períodos da história do país. Com o passar dos anos, as edificações históricas sofrem ações degradativas do meio e algumas encontam-se em pessímo estado de conservação.

Sendo assim, a vida útil da edificação está conectada também com seu estado de conservação e para isso é imprescindível sua manutenção adequada. A fim de traçar um plano de restauro que se aplique à construção, é elaborado um mapa de danos, que apesar de estarem tecnicamente apropriadas, apresentam diversidades quanto à sua elaboração.

A degradação de uma fachada, além de comprometer a estética, pode pôr em risco a segurança dos usuários, podendo causar acidentes, por isso, é necessário que o desempenho fisíco da edificação se mantenha como especificado em projeto. A presença de revestimentos argamassados e cerâmicos predomina no Brasil, em especial no Nordeste, e com sua vasta extensão territorial, as manifestações patológicas podem surgir por causas diferentes, visto que um importante fator é a condição climática do ambiente.

O presente estudo tem como objetivo elaborar um mapa de danos, a fim de detalhar as possiveis manifestações patológicas presentes nas fachadas Norte, Sul e Oeste do Bloco A da Escola Politécnica de Pernambuco, localizada em Recife-PE. Com base no detalhamento da edificação, apresentar também seus pontos de manisfestações, possíveis causas e prognóstico.

2. REFERENCIAL

2.1 Histórico

Baseada em elementos da cultura Greco-romana, a arquitetura neoclássica buscava resgatar a cultura clássica da Europa Ocidental. Com o Iluminismo do século XVIII, filósofos e intelectuais despertaram o interesse nas obras do passado, reincorporando características notáveis e marcantes como: frontão triangular, uso de proporção e simetria, elementos geométricos e esculturas. (Adaptado de MACHADO, 2015).

No Brasil, a chegada da Família Real trouxe o neoclassicismo, de forma mais simplista, incorporado em elementos da arquitetura de grandes capitais históricas no país. Na região nordeste, as cidades Olinda e Recife possuem inúmeras edificações datadas desse período, entre elas está o Bloco A da Escola Politécnica da Universidade de Pernambuco.

Imponente edificação neoclassicista, cujo ano de construção é desconhecido, o casarão foi alugado em 1937 ao diretor da Escola Politécnica na época, pois parecia promissor para sanar as necessidades de ampliação na época (Figura 1). Posteriormente comprado pela instituição, o bloco passou por reformas e adaptações ao longo dos anos, além de ter sido parcialmente destruído por inundações (SANTOS, 2017).



Figura 1: Bloco A em 1937 (Pincovsky e Menezes, 2012).

ISBN 978-65-86819-05-2

Atualmente o Bloco A (Figura 2) ainda faz parte da Escola Politécnica de Pernambuco, e abriga salas de aula e o auditório principal da instituição.



Figura 2: Fachada azulejada (Santos, 2017).

2.2 Manutenção

Com o passar dos anos a degradação dos prédios históricos vem recebendo maior atenção por parte da sociedade. Os imóveis considerados de preservação são de grande importância para a continuidade de sua valorização histórica. Porém, devido à falta de cultura de manutenção, algumas estruturas encontram-se em estado avançado de deterioração.

O conceito de manutenção, de acordo com Souza e Ripper (1998), é toda atividade realizada que proporciona à edificação sua garantia de desempenho ao longo do tempo e ampliação de sua vida útil. Segundo a NBR 5462 (ABNT, 1994), os tipos de manutenção existentes são preventiva, preditiva e corretiva, sendo esta última a mais utilizada.

A manutenção preventiva é o conjunto de atividades que podem ser realizadas previamente para diminuir o risco de danos e degradação da estrutura, como limpezas, pintura, reparos de defeitos, entre outros. Para isso, é preciso que haja um plano de manutenção, que fornece o cronograma de cada execução. Quando comparada com os outros tipos de manutenção, a preventiva possui um custo intermediário, ãcarretando muitas vezes seu não cumprimento, mesmo que uma de suas vantagens seja a diminuição de gastos futuros. Ou seja, considerando as consequências que poderão surgir sem a sua realização, o custo se torna bastante elevado.

A manutenção preditiva é realizada através do acompanhamento, monitoramento e inspeção periódicos para uma coleta de dados sobre o desgaste da estrutura. Muito importante em obras de arte como pontes e viadutos, este tipo de manutenção não é comumente utilizado, apesar de possibilitar o menor custo em caso de reparos e recuperações.

A manutenção corretiva é definida como a manutenção executada a partir de avarias, muitas vezes em caráter emergencial e sem planejamento. Ou seja, tem por finalidade corrigir danos da edificação. O gasto e o tempo com a realização são elevados, embora varie de acordo com o plano de manutenção.

2.3 Manifestações patológicas

Segundo Azevedo (2011), o termo patologia pode ser aplicado à ciência que estuda as doenças, examinando suas causas e sintomas. Já a manifestação patológica, a qual está intimamente ligada à durabilidade da edificação, é a consequência do mecanismo de deterioração. Diversas vezes, as manifestações patológicas encontradas são decorrentes de mais de uma causa em conjunto. Falhas de projeto e execução podem acarretar danos que coloquem em risco a capacidade funcional do imóvel.

Uma das manifestações patológicas mais comuns geradas pela ação da água nos elementos é o bolor. O termo bolor é usado para o crescimento de fungos filamentosos em um determinado substrato. No caso das argamassas inorgânicas, o

ISBN 978-65-86819-05-2

mofo é evidenciado, em sua maioria, pela cor escura das manchas que surgiram. Para esse microorganismo se desenvolver, é preciso ter condições propícias que atendem às suas exgências nutricionais (SHIRAKAWA *et al*., 1995).

A maioria dos fungos filamentosos manifesta-se à temperatura ambiente, variando de 25ºC a 30ºC, e com presença de umidade, ambos presentes na cidade do Recife, o que possibilita a sua ampla proliferação. Além do aspecto visual imediato, as colônias de fungos degradam as estruturas gradativamente, facilmente identificadas pelo surgimento de uma camada de tons entre preto e marrom. (VELOSO *et al*., 2016).

Outro tipo de manifestação em revestimentos argamassados bastante comum é o surgimento de fissuras que, de acordo com os estudos de Silva (2007), podem ser causadas por movimentações térmicas e higroscópicas, recalques de fundação e pela hidratação tardia da cal. Segundo Medeiros e Sabbatini (1999), as fissuras e a perda de aderência em revestimentos cerâmicos são manifestadas em fachadas de edifícios, devido às movimentações e falhas das camadas de revestimento. Este problema requer bastante atenção, pois graves acidentes podem acontecer com o desplacamento de peças cerâmicas. Devido à maior propicidade de movimentação nos primeiros e últimos andares, é possível observar maior presença destas manifestações, além disso, detalhes construtivos podem causar manifestações patológicas em revestimento cerâmico. A ausência ou o mau dimensionamento de juntas de assentamento e dilatação podem causar desagregação da peça cerâmica (Figura 3).



Figura 3: Desagregação parcial de peças cerâmicas (Autores, 2019)

As manchas de sujeira que aparecem com muita frequência em fachadas pode ser o resultado de vento, chuva direta, chuva escorrida, temperatura e vapor d'água como os principais intermediários, afetando a estética da edificação. Esse manchamento é determinado pelo recobrimento dos revestimentos por pó, fuligem e partículas contaminantes, sendo o responsável principal a poluição atmosférica (BAUER, 1994).

A vegetação parasitária surge da presença de umidade e incidência da radiação solar, a qual serve como fonte de energia (VELOSO et al., 2016). Por isso, é bastante comum o aparecimento dessa anomalia na cidade de Recife, visto que, em média, a temperatura varie de 24ºC a 31ºC ao longo do ano, além de ter uma alta umidade relativa do ar.

A ação antrópica também surge como um fator decisivo na deterioração precoce das estruturas, como é relatado por Helene *et al.* (1992) que define como danos causados pela ação do homem, tratando com descaso o patrimônio público, conceito que pode ser aplicado aos danos causados pela instalação incorreta dos *split's* ilustrada na Figura 4. Além do dano causado na superfície do revestimento argamassado, a presença de água causa a formação de bolor na fachada da edificação.

ISBN 978-65-86819-05-2



Figura 4: Danos causados na fachada Leste (Autores, 2019)

2.4 Mapeamento de danos

O mapa de danos é um recurso utilizado para exibir o estado de conservação de uma edificação, mostrando suas manifestações patológicas e através de levantamentos gráficos e fotográficos. Embora seja fundamental para um projeto de restauro, ainda não há norma que dite as diretrizes para a sua elaboração, acarretando determinada heterogeneidade nas representações (FILHO; ACHIAMÉ; 2018). Segundo o IPHAN (2005), danos são todos os tipos de lesões e perdas materiais e estruturais, tais como: fissuras, degradações por umidade e ataque de xilófagos, abatimentos, deformações, destacamento de argamassas, corrosão e outros.

O conceito desse esquema gráfico é bastante amplo e utilizado em diversos âmbitos, como revestimentos internos e externos de uma edificação e, até mesmo, em sistemas de informações geográficas, ultrapassando o limite da construção civil. As informações levantadas podem surgir de diversas maneiras para sua obtenção, desde um simples equipamento que possibilite fotografar até o uso de equipamentos mais sofisticados, como os que realizam inspeções por Difração de Raios X com escaneamento e processamento de imagens.

De acordo com a complexidade de cada edificação e dependendo do objetivo final do levantamento dos danos contidos, as informações apresentadas no seu detalhamento variam. Por exemplo, existem casos que o objetivo é detalhar uma parte específica da fachada, enquanto em outros, pretende-se apresentar as minuciosidades de cada ornamento presente, sendo necessários mais dados. Ou seja, cada trabalho elaborado pode apresentar metologias diferentes (BARTHEL; LINS; PESTANA; 2009).

As representações das possiveis identificações das manifestações patológicas, podem ser representadas a partir dos seus elementos construtivos, fichas, tabelas, entre outros. A fim de obter um mapa de danos eficaz com diagnóstico completo e confiável, é preciso fornecer, ao menos, as seguintes informações: Situação física, histórica e social do edifício; declaração de significância; representação gráfica de seu estado de conservação (BARTHEL; LINS; PESTANA; 2009).

3. METODOLOGIA

Para o levantamento das manifestações patológicas do casarão da Escola Politécnica de Pernambuco, a metodologia da pesquisa foi desenvolvida em duas etapas, no período de outubro a novembro de 2019 foi feita uma inspeção visual com o auxílio de câmera fotográfica, para a identificação das anomalias existentes, e posteriormente desenvolvido um mapa de danos de três fachadas (Norte, Sul e Oeste) da edificação, visto que estas apresentaram maior grau de degradação.

Dessa forma, foram enumeradas as anomalias por fachada do edifício e classificadas por ordem de gravidade. As manifestações foram caracterizadas qualitativamente seguindo um diagnóstico preliminar, indicando um prognóstico em um futuro provável, caso não haja intervenções para recuperação da estrutura.

ISBN 978-65-86819-05-2

Para tanto, foram consultadas fontes secundárias como trabalhos acadêmicos, artigos científicos, livros e afins para efeitos comparativos. Através da coleta de dados também sobre a história da edificação, constatou-se que a mesma não possui plano de manutenção periódica, apesar de ser um Imóvel Especial de Preservação (IEP) cadastrado pela Prefeitura do Recife.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados obtidos estão apresentados no Quadro 1 e a Figura 5 representa o mapa de danos elaborado.

É possível observar que a fachada norte encontra-se em pior estado de preservação, com seus azulejos em alto grau de deterioração. Umidade, insolação e falta de manutenção causam manifestações patológicas em revestimentos cerâmicos, que além de influenciar na estética, expõe a estrutura às intempéries.

Em seu estudo, Souza (2017) constatou que a disposição geográfica da face diminui os efeitos causados pelo vento e pela chuva, além da proteção promovida pelos elementos sacados e pela árvore situada ao lado da edificação, como é possível observar no mapa de danos, visto que a seção esquerda apresenta maiores deteriorações, especialmente em sua parte superior.

Outro fator influente é ausência de juntas de revestimento no azulejo. As juntas têm a função de diminuir as deformações causadas por variações de temperatura, além de absorver as tensões causadas por essas movimentações. Nas fachadas oeste e sul, onde o revestimento utilizado é pintura com tinta látex, pode-se observar o descolamento bem como a deterioração do mesmo. Infiltrações causadas por fissuras, intervenções antrópicas ou outros fatores causam inchamento no revestimento podendo ocasionar eu descolamento.

A fachada oeste tem maior exposição ao vento e à chuva e apresenta maior quantidade de biodegradação, especialmente bolor, tendo em algumas partes presença de vegetação. Como esta face não possui anteparos apresenta maiores áreas com presença de sujidades, que prejudicam o aspecto visual do casarão histórico.

Na fachada sul, é possível observar a formação de fissuras em formato de mapa, que podem ser causadas pela incidência solar, presente neste lado da edificação. Além disso, é possível observar que, ao redor dos elementos de cobogó o revestimento sofreu inchamento nas direções paralelas e diagonais aos mesmos, que pode se dar devido ao assentamento inadequado da peça.

ISBN 978-65-86819-05-2

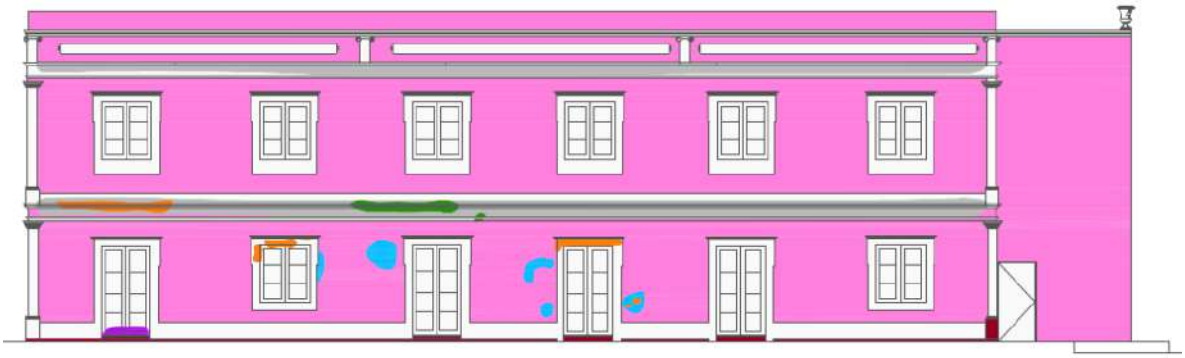
Quadro 1: Manifestações patológicas nas fachadas do Bloco A (Autores, 2019).

Manifestação Patológica	Aspecto Visual	Possíveis Causas	Prognóstico
Fissuras		Incidência solar Umidade	Descolamento do revestimento
Desplacamento e descolamento do revestimento		Umidade Execução	Exposição da estrutura a intempéries
Bolor		Infiltração Vazamento de Split's	Descolamento do revestimento
Vegetação		Ausência de manutenção Umidade	Fissuras Trincas
Degradação do revestimento cerâmico		Ausência de rejuntamento Ação das intempéries Ausência de manutenção	Desplacamento do revestimeto

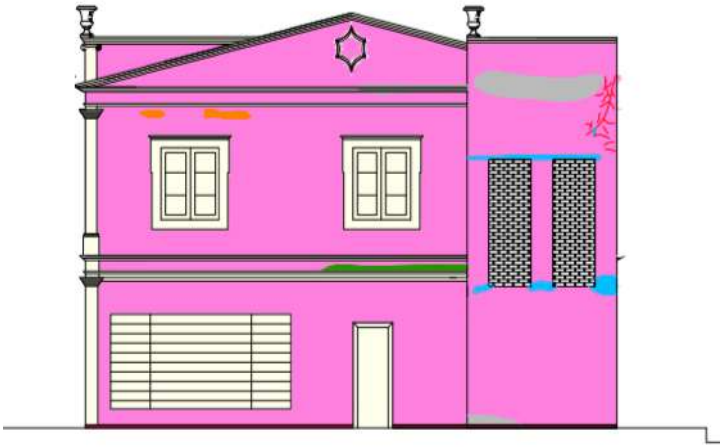
ISBN 978-65-86819-05-2



Fachada Norte



Fachada Oeste



Fachada Sul

Figura 5: Mapeamento de danos (Autores, 2019).

ISBN 978-65-86819-05-2

5. CONCLUSÃO

A partir do mapa de danos elaborado com a inspeção nos meses de outubro e novembro 2019, é possível perceber que a edificação encontra-se em nível aceitável de degradação, apesar da sua idade avançada da região e das adversidades sofridas ao longo dos anos.

O mapa de danos foi um instrumento visual utilizado e de extrema importância para o desenvolvimento deste estudo visto que através dele foi possível contabilizar e evidenciar as anomalias mais recorrentes nas fachadas do edifício. Desta forma, foram identificadas a presença das manifestações patológicas em maior quantidade: desagregação, desplacamento dos revestimentos e sujidades. Supõe-se que estas ocorram em maior número por se tratar de um ambiente externo e, por consequência, sujeito a mais intempéries.

Espera-se que este estudo possa embasar um plano de manutenções com o intuito de minimizar os impactos das degradações na edificação a fim de manter o patrimônio histórico preservado sem que sejam necessárias reformas de grande porte e que modifiquem as características originais do casarão.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NRMAS TÉCNICAS - ABNT. **NBR 5462**: Confiabilidade e Manutenibilidade, Rio de Janeiro, 1994.

AZEVEDO. Minos Trocoli. et al. **Concreto: Ciência e Tecnologia**. São Paulo: Ibracon, 2011. 1902p, v.2.

HAUTEQUESTT FILHO, G. C; ACHIAMÉ, G. C. Diretrizes para representação gráfica demapa de danos. In: Conferência sobre patologia e reabilitação de edifícios, 6. Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: http://www.nppg.org.br/patorreb/files/artigos/80626.pdf. Acesso em 12/12/2019.

HELENE, P. R. et al.. **Manual para reparo, reforço e proteção de estruturas de concreto.** Pini, 1992.

INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO DA HUMANIDADE – IPHAN. **Manual de elaboração de projetos de preservação do patrimônio cultural.** 2005. 76p. Programa Monumenta, Cadernos Técnicos 1. Brasília : Ministério da Cultura, Instituto do Programa Monumenta, 2005. Disponível em: http://portal.iphan.gov.br/uploads/publicacao/CadTec1_Manual_de_Elaboracao_de_Projetos_m.pdf. Acesso em 12/12/2019.

INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO DA HUMANIDADE – IPHAN. **Constituição** (1937). Decreto nº 25, de 30 de novembro de 1937. Artigo 1. Disponível em: http://portal.iphan.gov.br/uploads/legislacao/Decreto_no_25_de_30_de_novembro_de_1937.pdf. Acesso em: 07/12/2 19.

MACHADO, J. C. S. **A Conservação de Edifícios Históricos do Século XIX – Análise de Patologias na Fachada do Casarão Hermann Lundgren.** 2015. 44 f. Monografia (Especialização em tecnologia da gestão e da construção de edifícios) – Escola Politécnica da Universidade de Pernambuco, Recife.

MEDEIROS, J. S; SABBATINI, F. H. **Tecnologia e Projeto de Revestimentos Cerâmicos de Fachadas de Edifícios**. 1999. ISSN 0103-9830. Disponível em: http://www.pcc.usp.br/files/text/publications/bt_00246.pdf. Acesso em: 10/12/2019.

PINCOVSKY, R.; MENEZES, E. M. V. (2012). **Memória Viva POLI:** 1990 a 2010. Recife: Bagaço, 2012. 278p.

SANTOS, C. L. L. D. **História e manifestações patológicas de edificação do século XIX – Fachada do Bloco A da Escola Politécnica da Universidade de Pernambuco**. 2017. 30f. Trabalho de conclusão de curso – Universidade de Pernambuco, Recife, 2017.

ISBN 978-65-86819-05-2

SHIRAKAWA, M. A.; MONTEIRO, A. B. B.; SELMO, S.M.S.; CINCOTTO, M. A. Identificação de fungos em revestimentos de argamassa com bolor evidente. In: **Simpósio Brasileiro de Tecnologia de Argamassas**. Goiânia, 1995.

SILVA, A. F. **Manifestações patológicas em fachadas com revestimentos argamassados: Estudo de caso em edifícios em Florianópolis**. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.

VELOSO, C. et al. Análise das manifestações patológicas existentes nas fachadas das edificações localizadas no bairro do Recife/pe. In: SEMINÁRIO DE PATOLOGIA E RECUPERAÇÃO ESTRUTURAL, 1., 2016, Recife. Anais eletrônicos.Recife: UPE, 2016.

FREITAS, Juliana Gomes de et al. A influência das condições climáticas na durabilidade dos revestimentos de fachada: estudo de caso na cidade de Goiânia GO. 2012.

BAUER, R. J. F. Falhas em revestimentos. IN: BAUER, L. A. F. (Coord.). Materiais de construção 2. 5 ed. Rio de Janeiro: LTC, 1994. p. 928-930.

SHIRAKAWA, Márcia Aiko et al. Identificação de fungos em revestimentos de argamassas com bolor evidente. **Anais**, 1995.

BARTHEL, Cecília; LINS, Mariana; PESTANA, Fábio. O papel do mapa de danos na conservação do patrimônio arquitetônico. **Jornada de Técnicas de Restauración y Conservación del Patrimonio**, v. 1, 2009.