Anais do Congresso Brasileiro de Patologia das Construções - CBPAT 2018

Abril de 2018

LEVANTAMENTO DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS NAS FACHADAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO – CAMPUS ANGICOS

LIFTING OF THE PATOLOGICAL MANIFESTATIONS IN THE FACTS OF THE FEDERAL UNIVERSITY OF SEMI-ARID - CAMPUS ANGICOS

L. B. M. V. SILVA
Graduação em Engenharia Civil
Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Rio Grande do Norte / Brasil
leobruno_@live.com

G. C. B. DANTAS
Graduação em Ciência e Tecnologia
Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Rio Grande do Norte / Brasil
gerbeson_dantas@hotmail.com

P. N. CAVALCANTE FILHO
Graduação em Engenharia Civil
Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Rio Grande do Norte / Brasil
pabloniro2@hotmail.com

Y. D. ARAÚJO
Graduação em Engenharia Civil
Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Rio Grande do Norte / Brasil
yasmin.sey@hotmail.com

J. SALUSTIO DA SILVA
Mestre em Engenharia Civil
Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Rio Grande do Norte / Brasil
janaina.salustio@ufersa.edu.br

RESUMO

As fachadas tem sido escopo de análise das manifestações patológicas devido sua função de vedação e, especialmente, funcionar como acabamento final estético, cujo valor agregado é característico. Nesse sentido, o presente trabalho objetiva realizar um levantamento acerca das manifestações patológicas presentes nos revestimentos das fachadas dos edifícios da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, campus Angicos/RN. Para realização deste estudo, foram selecionados os edifícios que apresentem ao menos 2 anos de existência, totalizando onze edifícios analisados. O levantamento ocorreu pela vistoria em campo, fazendo uso de uma ficha de identificação de danos, de modo a identificar as manifestações patológicas encontradas nos revestimentos de fachadas de cada edificação. A técnica de pesquisa foi a Observação Sistemática. Os resultados mostram que a manifestação patológica mais recorrente é o aparecimento de fissuras mapeadas. Em seguida aparecem: Manchas de umidade, descoloração, fissuras horizontais, eflorescência, vesículas, descolamento do reboco (especialmente em placas) e de placas cerâmicas e saponificação. Não foi identificado presença de bolor. É valido mencionar que as edificações apresentam quase todas as manifestações patológicas citadas. Por fim, conclui-se que, dentre as possíveis causas de aparecimento destas lesões, destaca-se as falhas construtivas e congênitas, uma vez que as edificações são bastante recentes, apresentando menos de 7 anos de idade.

Palavras-chave: Manifestações patológicas, revestimentos verticais, fachadas.

ABSTRACT

The façades have been the scope of analysis of the pathological manifestations due to their sealing function and, especially, to function as a final aesthetic finish, whose added value is characteristic. In this sense, the present work aims to perform a survey about the pathological manifestations present in the facade coverings of the buildings of the Federal Rural University of the Semi-Arid, campus Angicos / RN. The territory of the university campus has thirteen buildings, however, for this study, were selected the buildings that have at least 2 years of existence, being thus analyzed eleven buildings. The survey was carried out by field survey, making use of a damage identification card, in order to identify the pathological manifestations found in the facade cladding of each building. The research technique was Systematic Observation. The results show

that the most recurrent pathological manifestation is the appearance of mapped fissures. The following appear: moisture stains, discoloration, horizontal fissures, efflorescence, vesicles, grout detachment ((especially on plates) and ceramic plaques and saponification. Wasn't identified the presence of mold. It is worth mentioning that the buildings present almost all the mentioned pathological manifestations. Finally, it is concluded that, among the possible causes of these lesions, we highlight the constructive and congenital failures, since the buildings are quite recent, presenting less than 7 years of age.

Keywords: Pathological manifestations, vertical coatings, facades.

1. INTRODUÇÃO

A prática da construção civil desenvolveu-se desde os primórdios da civilização humana, quando o homem necessitava modificar o espaço natural de modo a proporcionar dinamicidade e oportunizar facilidades ao seu dia-a-dia. Com o passar dos séculos, esta atividade consolidou-se cada vez mais, sobretudo, a partir de novos métodos construtivos e tipos de materiais empregados. Atualmente, a indústria da construção civil encontra-se vertiginosamente desenvolvida, personificada no elevado grau de tecnologia envolvido. Entretanto, as edificações, com o passar dos anos, passam por um processo de degradação funcional e estética, fato este observado desde os primeiros povos.

Nesse sentido, uma das subáreas da construção civil é a de Patologia e Reabilitação de Edificações. A Patologia dos sistemas construtivos é definida como o campo da Engenharia que tem foco no estudo da origem, formas de manifestações patológicas, consequências e mecânismos de ocorrência das falhas (ARIVABENE, 2015). Em acrescimo a esta definição, Madureira et al. (2017) afirma que esta subárea atua fundamentalmente nas manifestações patológicas em falhas que decorrem de uma ou mais etapas do processo construtivo de uma obra, podendo ter sua ocorrência durante a concepção (planejamento, projeto ou escolha de materiais), execução ou durante a utilização (vida útil), além dos fatores ambientais. Nesse sentido, de acordo com o autor, a Fase de Projeto, a Fase de Execução, a Fase de uso, bem como a ausencia de percepção da agressão ambiental na qual a obra está submetida, são fatores determinantes no aparecimento de manifestações patológicas nas edificações.

A primeira etapa de uma edificação é a Fase de Projeto. Esta etapa é de grande importância para assegurar a durabilidade de uma edificação, isto é, extensão da vida útil dos sistemas construtivos. Vale ressaltar que para uma edificação estar em condições satisfatórias conforme a NBR 15575, todos os sistemas construtivos devem estar em harmonia, isto é, funcionando em plena performace. Os erros mais comuns nessa etapa de projeto são: a ausência de detalhamentos dos elementos do sistema construtivo nas plantas, ineficiência na compatibilização de projetos (hidraúlico, elétrico, estrutural e etc), erros de cáculo, determinação de agressividade ambiental. Tais erros são determinantes à redução da vida útil da edificação (ABNT, 2013).

Outro ponto que compromete seriamente a vida útil de uma edificação é a fase de execução. Esta fase está relacionada com os materiais empregados e a execução dos sistemas construtivos. Em geral, os principais erros são personificados nos materiais de baixa qualidade empregados na construção, erro decorrente da fase de seleção dos materiais, seja por evitar um alto custo da obra ou falta de informação do responsável. Outros fatores adjacentes são: erros de assentamento de material, falhas na execução da fundação como a ausencia de impermeabilização, manejo inadequado da argamassa e concreto, pintura prematura, dentre outras. Se por um lado os materiais são alvos de atenção, a falta de um controle na etapa de execução, especialmente, pela ausência de engenheiro responsável *in loco*, independente se seguida às recomendações, é grande responsavel pelo surgimento de manifestações patológicas (PEDROZA, 2016).

A fase de uso de uma edificação inclui pontos que tratam de operação e manutenção, sendo realizados em períodos estabelecidos durante a vida útil da estrutura. Os danos que são recorrentes nesta fase são desde o desgaste, passando pelas infiltrações de agentes agressivos que podem comprometer elementos de revestimento, até mesmo os danos às armaduras de concreto armado. Outro fator são os potenciais danos decorrentes dos fatores ambientais como a temperatura, intensidade, distribuição e a alcalinidade/acidez das chuvas, ventos, umidade, ambiente salino, entre outros fatores ambientais que terminam por agredir as edificações (PEDROZA, 2016).

Em combate aos danos às edificações acometidas por manifestações patológicas, há então dois tipos de manutenção aplicados na construção civil: a manutenção preventiva, como o próprio nome diz, realizada de modo a prolongar a vida útil e durabilidade da edificação ou de um sistema isolado; e a manutenção corretiva, cuja derivação vem da ausência de manutenção preventiva periódica ou de erros nas fases anteriores. Na fase de utilização, os danos que surgem necessitam de manutenção corretiva, essas atividades representam custos acima do que seria necessário para ações tomadas na etapa de projeto e implicam em um alto gasto para o dono da edificação (PEDROZA, 2016).

A influência e evolução do comportamento de manifestações patológicas estão intimamente ligadas a conceitos técnicos de grande importância na construção civil que, quando corretamente empregados, promove elevado grau de qualidade a edificação ou obra em questão, atendendo a necessidades técnicas, ambientais e, sobretudo, atendendo as necessidades dos usuários. Nesse sentido, sobressaltam-se importantes instrumentos normativos a fim de nortear ações de prevenção, correção e controle das manifestações patológicas, tais como: a Norma de Desempenho das Edificações (NBR 15575) e a Manutenção de edificações – Procedimento (NBR 5674).

Dentre os sistemas construtivos que mais estão susceptíveis ao aparecimento de manifestações patológicas estão os revestimentos verticais de fachada. As fachadas apresentam manifestações patológicas no acabamento da edificação com o decorrer da vida útil da edificação, representado pelo tempo que esse elemento fica suscetível a exposição de fatores agressivos como umidade, variação de temperatura, vento, insolação, agentes biológicos e outros. A fachada é o componente que é mais afetado por manifestações patológicas, devido a sua exposição a intempéries, que se dá de maneira constante (SILVA et al., 2016).

De acordo com Oliveira (2013), as manifestações patológicas em fachadas se apresentam expressando sinais dos defeitos que levaram aquela degradação. Para fins de inspeção, foram consideradas as seguintes manifestações patológicas ocorrentes em fachadas de edificações: fissuras mapeadas, fissuras horizontais, vesículas, descoloração, manchas de umidade, descolamento de revestimento ou pintura, eflorescência e saponificação.

Ocorrência de manifestações patológicas em fachadas de edifícios se demonstra como um problema de fator funcional, estético, econômico e histórico. Ao estar sobre a influência de agentes agressivos, o revestimento que compõe a fachada perde seu principal papel, o de proteger os sistemas de vedação, deixando-os assim expostos a ação de tais intempéries, por sua vez, há uma reação que diminui o valor estético da fachada que foi projetada, pois a mesma não se apresentará como previsto no projeto, este incômodo prejudica principalmente fachadas de edifícios habitacionais, onde seus moradores requerem uma boa impressão do seu domicílio, neste caso, promovido pela fachada. Por fim, estes dois pontos culminam em problemas econômicos e históricos, pois as fachadas demandam custos de médio a alto valor para sua manutenção, e no caso de edifícios com valor cultural o impacto é ampliado pelo valor histórico.

O conjunto de edificações que foram utilizados para a consumação deste trabalho, está inserido em uma instituição federal, portanto, espera-se que as fases construtivas já citadas sejam tratadas com maior atenção, de maneira a garantir obras com melhor qualidade para seus usuários. O município de Angicos está situado no meio do semiárido nordestino, o que ressalta a importância deste trabalho, já que o ambiente difere-se do litoral brasileiro, onde está concentrada a maioria das grandes cidades brasileiras, isto é, um município fora dos grandes conglomerados urbanos. Nesse sentido, algumas peculiaridades são partes características dessa região do Brasil: a incidência solar constante, a intensa pressão e variação térmica, baixa umidade e ventos fortes podem ser destacados.

Mais especificamente, o estudo de manifestações patológicas em edificações públicas é de suma importância para a sociedade, dessa maneira cria-se um foco para problemas que são enfrentados em todo o território do país, uma vez que as obras com dinheiro público vêm sendo caracterizadas pelo reduzido custo-benefício, onde muitas vezes prioriza-se o baixo custo e alto lucro em detrimento da garantia de edifícios e obras com alto grau de qualidade, tecnologia e mão de obra empregada. Logo, estudar este tema visa estabelecer uma discussão acerca dos problemas em edificações públicos, a fim de evitar erros nas fases construtivas de uma obra pública, garantir um bom plano de manutenção e, conseguintemente, garantir ao cidadão a sensação de segurança e preservação do patrimônio público.

No campus de Angicos da Universidade Federal Rural do Semi-Árido tem-se observado a presença de algumas anomalias precoces nas fachadas de suas edificações construídas e por esta razão essa questão merece atenção por se tratar de um campus novo, com menos de sete anos de idade. Situações como a encontrada nesta instituição causam prejuízo estético, funcional e econômico que é traduzido em incômodo aos seus usuários.

Nesse sentido, o presente trabalho objetiva realizar um levantamento acerca das manifestações patológicas presentes nos revestimentos das fachadas dos edifícios da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, campus Angicos/RN.

2. METODOLOGIA

2.1 Área de estudo

Esta pesquisa foi desenvolvida no âmbito da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, situada no município de Angicos, Estado do Rio Grande do Norte (RN), durante o período de setembro e outubro de 2017. As fachadas das edificações, objetos de estudo desta pesquisa, tratam-se dos prédios universitários com pelo menos dois anos de uso, pertencentes à instituição. Em relação a sua localização, a UFERSA está situada há 2 km do centro do município de Angicos. Este municipio está centrado na microrregião central do Estado do RN, limitado pelos municípios de Ipanguaçu (oeste), Afonso Bezerra e Pedro Avelino (norte), Lajes, Fernando Pedroza e Santana do Matos (sul) e Itajá (sul e oeste). A distância rodoviária até a capital é de 171 km (IBGE, 2010). A Figura 1 denota a distribuição da área de estudo.

Figura 1 - Vista área da Universidade Federal Rural do Semi-Árido



LEGENDA

1 – Bloco dos Professores II	7 – Laboratório I
2 – Bloco dos Professores I	8 – Centro de Convivência
3 – Memorial Paulo Freire	9 – Setor Administrativo
4 – Bloco de Salas de Aula I	10 – Almoxarifado
5 – Bloco de Salas de Aula II	11 - Transportes
6 – Biblioteca	

.

2.2 Realização da pesquisa

A realização desta pesquisa ocorreu em três etapas: a primeira etapa foi demarcar a área de estudo, iniciado pela realização de um levantamento prévio de quais edificações possuiam ao menos dois anos de uso; Foram identificadas 14 edificações, dos quais, 11 possuiam ao menos 2 anos de idade; a segunda etapa foi campal, de modo que as fachadas selecionadas foram vistoriados rigorosamente com o apoio de uma ficha de identificação de danos e em uma segunda visita, fotografadas as manifestações observadas; a terceira etapa foi destinada à tabular os dados e organizar as fotografias. Esta pesquisa decorreu no período dos meses de setembro e outubro de 2017. A ficha de identificação de danos foi organizada de modo a apresentar 6 agrupamentos de manifestações patológicas: eflorescência, bolor, descolamento em placas, fissuras, saponificação, descolamento de revestimento cerâmico.

A pesquisa é caracterizada por quali-quantitativa, centrada na técnica da qualitativa da Observação Sistemática (MARCONI; LAKATOS, 2010) e quantitativa por manipulação documental estatística.
A opção pela escolha da Observação Sistemática deu-se em razão desta utilizar de instrumentos de coleta de dados e fenômenos qualitativos dentro de um planejamento e objetivo específico (MARCONI; LAKATOS, 2010).

3. RESULTADOS

As fachadas de todas as edificações da Universidade apresentaram a presença de manifestações patológicas em seus mais diversos tipos. O Quadro 1 apresenta as manifestações patológicas observadas nas 11 unidades de estudo.

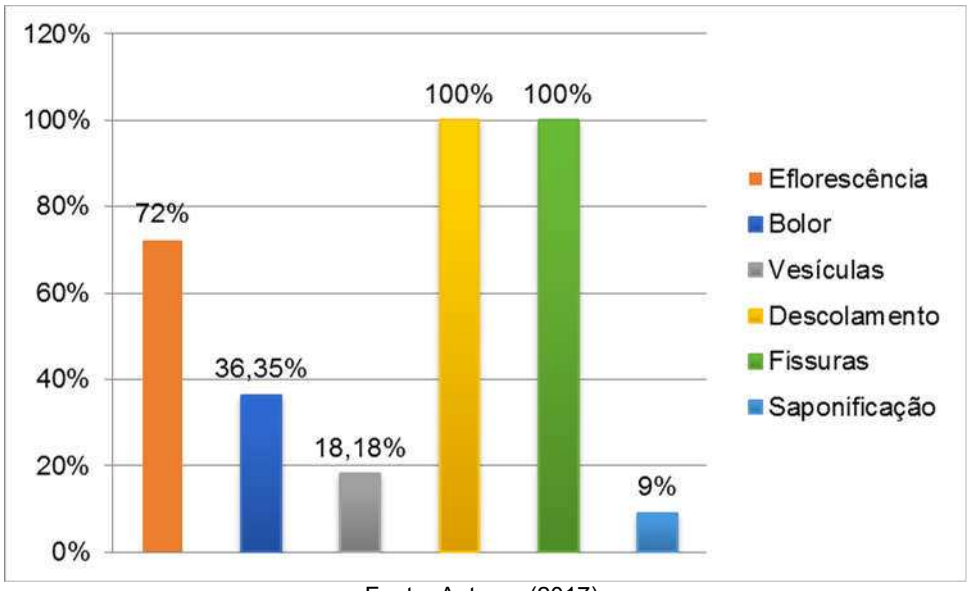
Quadro 1 - Presença de Manifestações Patológicas em cada unidade

Manifestações Patológicas	Unidades										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Eflorescência	x	x	x		x	x			x	x	x
Bolor		x			x		x				x
Vesículas					x			x			
Descolamento	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Fissuras Mapeadas/Horizontais	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Saponificação						x					

Fonte: Autores (2017).

As manifestações de descolamento e fissuras (horizontais e mapeadas) são as mais encontradas na área de estudo, presente em todas as fachadas das unidades visitadas. O Gráfico 1 relaciona a incidência das manifestações patológicas com as 11 edificações.

Gráfico 1 - Porcentagem da Presença de Manifestações Patológicas na Área de Estudo



Fonte: Autores (2017).

Presente na totalidade das fachadas observadas nas unidades do estudo, as Fissuras e Trincas são um dos tipos de manifestações patológicas mais comuns de serem encontradas neste elemento. Segundo o autor Thomaz (2013), a sua ocorrência está ligada a ruptura da estrutura de uma placa, provocando dessa maneira uma divisão em duas ou mais partes dessa região, com isso há também perda da integridade da superfície da área onde estão presentes as fissuras e trincas. Em complemento ao autor, Barreto et al.(2016) prediz que a possível causa do surgimento deste tipo de manifestação patológica, é decorrente de esforços existentes na região ou a variação de temperatura e umidade, que são agentes responsáveis pela retração e dilatação das camadas de revestimento, ocorrendo o processo mencionado por Thomaz (2013).

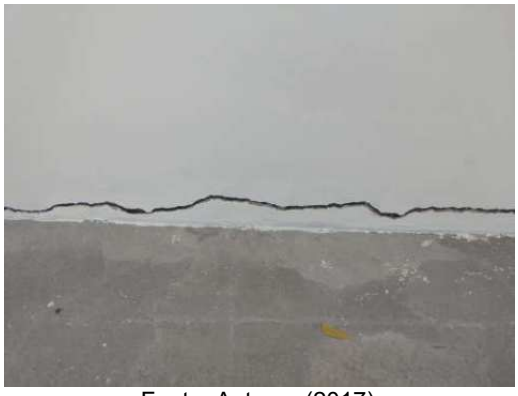
Os estudos dos autores corroboram com a agressividade ambiental observada no munícipio, cuja universidade está situada. Nesta localidade, o clima é classificado como semiárido, sendo, portanto, caracterizado por altes temperaturas na maioria dos dias do ano e redução abrupta da temperatura à noite, podendo apresentar diferença entre as temperaturas máximas e mínimas na casa de 13ºC conforme dados do CPTEC (2017). As imagens a seguir ilustram fissuras mapeadas, Figura 2 e fissuras horizontais, Figura 3, encontradas na unidade 6.

Figura 2 - Fissura Horizontal



Fonte: Autores (2017).

Figura 3 - Fissura Mapeada



Fonte: Autores (2017).

Somando-se a isso, o surgimento de fissuras nas fachadas das edificações pode resultar na presença também de outras manifestações patológicas, como por exemplo, a eflorescência e manchas de umidade. Ainda conforme o autor, para contornar este diagnóstico, é necessário primeiramente a remoção do revestimento fissurado e, posteriormente, introduzir telas metálicas para absorver os esforços de tração existentes.

Outra manifestação patológica encontrada em todas as unidades estudadas foi a de descolamento, abrangendo os descolamentos de revestimento, pintura e cerâmicas. A causa do descolamento da pintura é associada à falta de aderência da película ou devido à pulverulências, causado pelo excesso de material pulverulento na superfície antes da aplicação da tinta. A ruptura na interface das camadas entre o material cerâmico e a alvenaria é o processo iniciador de descolamentos em revestimento cerâmico, a formação desses bolsões se propaga até que o sistema todo fique instável. Quando as falhas ou rupturas ocorrem entre a base e o substrato, esta perda de aderência sugere o aparecimento de destacamento do reboco da fachada (VELOSO et al, 2016). As Figuras a seguir 4 e 5, ilustram os decolamentos na unidade 4.

Figura 4 - Descolamento de Pintura



Fonte: Autores (2017).

Figura 5 - Destacamento de Revestimento Cerâmico



Fonte: Autores (2017).

Após o diagnóstico deste problema, a solução é a limpeza da área com descolamento da pintura e posteriormente aaplicação de uma nova camada de pintura na área deficiente. Para problemas encontrados em fachadas de material cerâmico, é feito o processo de retirada da argamassa, se houver e aplicação localizada de placas cerâmicas para recompor o sistema (VELOSO et al., 2016).

Presente em 72% das unidades da área de estudo, a Eflorescência tem como principais efeitos a presença de manchas de umidade e pó branco acumulado na superfície. Esta manifestação patológica foi encontrada em todas as edificações, exceto as unidades 4,7 e 8. A unidade 6 foi a que mais apresentou tal manifestação patológica, causando, inclusive, desconforto dos usuarios, devido à intensidade do pó branco depositado na superfície da fachada. Dentre as causas prováveis para o seu surgimento está à presença de umidade que pode carrear sais soluveis, e também sais solúveis nas alvenarias e água de amassamento (VELOSO et al., 2016). Outro fator que apresenta potencial para causar eflorescencia é a utilização de cal na argamassa. Se a cal hidratada usada não tiver com todos os óxidos de magnésio e cálcio hidratados, os óxidos livres serão hidratados tardemente após a aplicação da argamassa, resultando em acúmulo de pó na superfície do revestimento ou ainda, expansão destes (SILVA, CAMPOS, SANTOS FILHO, 2017). Este tipo de p manifestação patológica se assemelha ao Bolor, que causa também manchas nas fachadas, além de desagregação nos revestimentos. O bolor é associado à umidade constante e se concentra em áreas não expostas ao sol (THOMAZ, 2013). O Bolor foi diagnósticado em 36,35% das fachadas observadas. A Figura 6 ilustra a presença de manchas na unidade 4.

Figura 6 - Mancha



Fonte: Autores (2017).

De maneira menos recorrente na área de estudo, vesículas e saponificação também foram identificadas, em 18% e 9% das unidades, respectivamente. Enquanto a primeira provoca empolamento e bolhas com umidade, a saponificação são manchas que aparecem na superfície pintada que provoca descascamento da tinta. Segundo Silva, Campos, Santos Filho (2017), as vesiculas podem ser causadas por expansão de compostos da argamassa, como a cal e agregado miudo. A saponificação é associada à aplicação da tinta antes da cura do reboco ou ao reboco com excesso de cal e em alguns casos, relacionada à água utilizada (COELHO, 2015). Estas manifestações patológicas estão exibidas na Figura 7 e 8.

Figura 7 – Saponifcação



Fonte: Autores (2017).

Figura 8 – Vesículas



Fonte: Autores (2017).

Segundo Thomas (2013), para solucionar este problema é necessário raspar e lixar toda a superfície onde há a presença de saponificação, posteriormente fazer a limpeza dessa região, aplicar um fundo reparador e finalizar com o revestimento que é desejado.

3. CONCLUSÃO

O desenvolvimento deste trabalho permitou uma avaliação de todas as fachadas dos edifícios da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, promovendo um diagnóstico da situação atual, destacando a origem das manifestações patológicas, efeitos e abordando técnicas de reparo e manuntenção que podem ser empregadas.

Entre as unidades escolhidas para este estudo, observou-se a presença de dois grandes grupos de manifestações patológicas que estão presente na totalidade de edifícios da Universidade: as Fissuras e os Descolamentos. O surgimento de destas, com pouco tempo de vida útil das obras, pode ser explicado por deficiências na fase de concepção dos projetos, materiais escolhidos ou uma mão de obra não qualificada, visto que a região, onde o município está situado, encontra-se consideravelmente distante dos grandes centros urbanos do Estado: Mossoró e Natal.

Observou-se também um caso isolado, o da saponificação, ocorrido no prédio da biblioteca. O estudo das manifestações patológicas em um trabalho como este, permite conhecimento mais afundo sobre a origem de tais manifestações, seus efeitos, vistos *in loco* e também o aprendizado com técnicas de manunteção corretiva para os casos já encontrados, assim como ações que mereçam atenção nas fases iniciais de construção para evitar o surgimento dessas e outras ocorrências.

É importante destacar que nenhuma das fachadas analisadas teve a ausência de manifestações patológicas, a incidência nas unidades estudadas foi de cerca de 50% de surgimento dos seis tipos estudados, apenas uma unidade entre as onze ficou abaixo desse valor, mas nenhuma teve a presença de todas as categorias. Para todos os casos de manifestações patológicas observados há a possibilidade de reparo, desta maneira, estes processos devem ser feitos de maneira rápida, visando evitar a sua propagação para toda a fachada, assim como diminuir o risco de surgimento de outras manifestações patológicas consequentes. No tempo de estudo não foi observado nenhuma ação para manuntenção das manifestações patológicas nas fachadas sendo executadas nas unidades.

4. REFERÊNCIAS

ARIVABENE, A.C. **Patologias em Estruturas de Concreto Armado: Estudo de Caso.** Revista Especialize On-line IPOG, Goiânia, v.1, n.10, 2015. Disponível em: <https://www.ipog.edu.br/revista-especialize-online/edicao-n10-2015/patologias-em-estruturas-de-concreto-armado-estudo-de-caso/>. Acesso 6 de novembro de 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15575-1**– Edificações Habitacionais – Desempenho Parte 1: Requisitos Gerais. Rio de Janeiro: 2013.

BARRETO, L; RAMOS, J. L.; BERENGUER, R. A.; CARNEIRO, F. L.; NASCIMENTO, E. C.; MONTEIRO, E. C. B. **Análises das manifestações patológicas em estruturas de concreto armado de sub-estações de energias elétrica (subestação Joairam)**. In: II Congresso Brasileiro de Patologia das Construções (CBPAT), Belém, 2016. Anais do II Congresso Brasileiro de Patologia das Construções, 2016.

CENTRO DE PREVISÃO DE TEMPO E ESTUDOS CLIMÁTICOS (CPTEC). **Previsão de Tempo**: Angicos/RN. Disponível em < http://www.cptec.inpe.br/cidades/estendida/485>. Acesso: 06 de novembro de 2017.

COELHO, C.S.F. **Avaliação da vida útil de tintas para exteriores através da inspeção de edifícios**. 2015. 135 f. Dissertação (Mestrado), Departamento de Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, 2015.

MADUREIRA, S.; FLORES-COLEN, I.; BRITO, J.; PEREIRA, C. **Maintenance planning of facades in current buildings.** Construction and Building Materials, v.147, p.790–802, 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa de informações básicas municipais**: Perfil dos municípios Brasileiros. 2015. Rio de Janeiro: IBGE, 2015. Disponível em: <https://ww2.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/perfilmunic/2015/default.shtm>. Acesso em: 26 de outubro de 2017.

MARCONI, M.A.; LAKATOS, E.M. **Fundamentos da metodologia científica.** 7 ed. São Paulo: Atlas, 2010. 297p.

OLIVEIRA, D.F. **O Conceito de Qualidade Aliado às Patologias na Construção Civil**. Rio de Janeiro: UFRJ / Escola Politécnica, 2013. 96p.

PEDROZA, T.; COSTA, V.; FIGUEIREDO, A.; SILVA, C.; SILVA, D. **Principais manifestações patológicas detectadas em um edifício residencial localizado na região metropolitana do recife** (RMR). v. 1, n. 1, p. 1-5 (2016): SEMIPAR POLI/UPE 2016. Recife, 2016.

SILVA, A.C.G.; CAMPOS, G.R.; SANTOS FILHO, M.L.**Análise de manifestações patológicas em obras de arte especiais**: estudo de caso e propostas de recuperação. Revista Técnico-Científica do CREA-PR, Ed. Especial, 2017.

SILVA, R. A; OLIVEIRA, D. R.; VIEIRA, R. B.; BRAGA, B. S. D. M. B. **Quantificação de manifestações patológicas de fachadas em edificações multipavimentos na zona de adensamento preferencial um de patos de Minas – MG**. Revista CENAR, Minas Gerais, v. 2, n.2, 2016.

THOMAZ, E. **Trincas em edificios: causas, prevenção e recuperação**. 2 ed. São Paulo: Pini, 2013. 189p.

VELOSO, C.; RODRIGUES, H.; PINHO, J.; NASCIMENTO, I.; BARBOSA, J.; LORDSLEEM, A. **Análise das manifestações patológicas existentes nas fachadas das edificações localizadas no bairro do Recife/PE.** In: 1º Seminário de Patologia e Recuperação Estrutural (SEMIPAR), 2016, Recife. Anais do 1º Seminário de Patologia e Recuperação Estrutural, 2016.