

UTILIZAÇÃO DO VANT NA INSPEÇÃO DE MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM FACHADAS DE EDIFICAÇÕES

DIOGO WANDERSON BORGES LISBOA^{1*}; ANA BEATRIZ SENA DA SILVA²;
ANNA BEATRIZ AGUIAR DE SOUZA³; MIKE PEREIRA DA SILVA⁴

¹Graduando em Engenharia Civil, UNAMA, Belém-PA, diogolisboa109@hotmail.com;

²Graduando em Engenharia Civil, UNAMA, Belém-PA, aana.bia@hotmail.com;

³Graduando em Engenharia Civil, UNAMA, Belém-PA, annaguiar.13@gmail.com;

⁴MSc. em Engenharia Civil, UFPA, Belém-PA, mpsmike@hotmail.com

Apresentado no
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC'2018
21 a 24 de agosto de 2018 – Maceió-AL, Brasil

RESUMO: A progressiva necessidade de inspeção em edificações torna essencial o aperfeiçoamento de técnicas e procedimentos que permitam agregar a agilidade na realização desses serviços. Ao mesmo tempo é crucial se fazer esse processo com o mínimo de interferência, de preferência, sem obrigação de interdições totais ou mesmo parciais. Os edifícios têm um ciclo de vida útil, porém existem fatores que podem prolongar este tempo como as condições do meio em que a obra está introduzida. Mesmo com o avanço tecnológico no setor da construção civil, tem-se observado um amplo número de edificações parcialmente novas apresentando manifestações patológicas, que além de comprometê-las acaba consumindo recursos financeiros em reparações que poderiam ser inteiramente evitadas. Afim de apontar uma edificação funcional e durável, esta pesquisa apresenta o uso de VANT (veículo aero não tripulada), em inglês UAV (unmanned aerial vehicles), para levantamento das patologias em uma edificação. Foram analisadas fachadas de uma edificação localizada na região metropolitana de Belém, Pará. Após a inspeção, foi realizada a análise das imagens obtidas e os resultados puderam indicar pontos onde havia problemas e revelar manifestações patológicas. Verificou-se que as fachadas apresentavam quase os mesmos tipos de manifestações de acordo com a orientação das mesmas. Sendo assim, o uso do Drone, demonstrou ser um método eficaz, rápido e que pode auxiliar em um correto mapeamento das patologias.

PALAVRAS-CHAVE: Vant, Inspeção, Fachada, Patologia, Edificação.

USE OF UAV IN THE INSPECTION OF PATHOLOGICAL MANIFESTATIONS IN FACADES OF BUILDINGS

ABSTRACT: The progressive need of buildings inspection makes it essential to the improvement of technique and procedures that allow to add the agility on these services. In the meantime, it is crucial to do the process with minimal interference, preferably, without obligation of total or even partial interdictions. The buildings have a useful life cycle, however there are factors that can prolong the cycle as the conditions of the environment in which the work is introduced. Even with the technological progress in the building sector, it can be observed that a large number of partially new buildings are showing pathological manifestations that can compromise and consume financial resources in repairs that could be completely avoided. To show a functional and durable building, the survey presents the use of UAV (unmanned aerial vehicle) to the pathology survey in a building. Facades of a building located in the metropolitan area of Belém, Pará were analyzed. After the inspection, the images obtained were analyzed and the results could indicate points where there were problems and reveal pathological manifestations. It was verified that the facades presented almost the same types of manifestations according to the orientation of the same ones. Therefore, the use of Drone has been shown to be an efficient, rapid method that can aid in the correct mapping of pathologies.

KEYWORDS: Uav, Inspection, Facade, Pathology, Edification.

INTRODUÇÃO

A captação de imagens com Vant (aeronave não tripulado) possui amplo potencial de utilização como método não destrutivo na detecção de manifestações patológicas na engenharia civil. Essa tecnologia, ainda pouco utilizada em construções, pode auxiliar com os ensaios que são efetuados na inspeção de fachadas, por exemplo. A técnica estudada para a detecção de manifestações patológicas nesse trabalho foi a visualização de imagens fotografadas.

Levando em conta que as edificações e, mais especificamente as fachadas, fazem parte do cenário urbano elas nem sempre recebem a atenção que necessitam no que diz respeito a projeto, execução e manutenção. (Silva, 2007).

Deste modo, é possível analisar a existência de diferentes manifestações patológicas em fachadas revestida, como: fissuras, deslocamentos, manchamentos e eflorescência. As falhas que acarretam as manifestações patológicas podem ser causadas por deficiências no projeto, por desconhecimento das características dos materiais empregados e/ou emprego de materiais inadequados, por erro de execução, desconhecimento de normas técnicas e por problemas de manutenção. (Bauer, 2001).

A existência das manifestações patológicas em revestimento de fachadas prejudica, ao longo do tempo, o desempenho do sistema. A falta de desempenho pode fazer com que o sistema de revestimento não cumpra as suas funções básicas, prejudicando assim o bem-estar e a segurança dos usuários até comprometer a fachada. (Antunes, 2010).

Quando há dúvidas sobre a manifestação patológica, são executados ensaios destrutivos, como o ensaio de percussão, para saber mais informações sobre o problema. (Mario, 2011).

As fachadas atuam como o envelope das edificações, ou seja, são as partes mais expostas aos agentes externos como o sol, a umidade, o vento, a chuva e a variação de temperatura. Portanto, é essencial entender o funcionamento das fachadas e analisar as manifestações patológicas que ocorrem para aprimorar este sistema de maneira a encurtar incidentes destes problemas. Para tanto, é fundamental a realização de inspeções que quantifiquem e qualifiquem tais manifestações patológicas.

MATERIAL E MÉTODOS

Para o desenvolvimento do presente projeto foi utilizado um DRONE tipo quadricóptero, modelo DJI Mavic Pro (Figura 1) controlado remotamente nas mediações da edificação escolhida, localizada na BR-316 (Figura 2), situada na cidade de Ananindeua, no estado do Pará. O modelo utilizado possui uma câmera acoplada e realiza captura de imagens com resolução de 1080p; tais imagens foram utilizadas para a validação da inspeção.

Figura 1. Figura 1. Equipamento utilizado (Drone mavic-pro) e edificação inspecionada. (Unama unidade Ananindeua).



A metodologia utilizada baseou-se no estudo de imagens aéreas obtidas através da câmera, possibilitando a observação de manifestações patológicas já existentes, procurou-se especificamente identificar e avaliar os seguintes casos que apresentavam as respectivas patologias; fissuras, deslocamentos, manchamentos, eflorescência e gretamento.

Podem-se tomar dois tipos de fotos: pontuais, quando as patologias são caracterizadas como de pequena extensão ou de varredura, quando as patologias são numerosas e exigem o mapeamento de uma determinada região da edificação. Cada região da edificação foi especificada (Figura 3). O quadro 1 apresenta a região da edificação e as patologias encontradas. O VANT foi posicionado no chão à uma distância de 10 MT da fachada do setor indicado, levantou voô até que fosse possível indentificá-las. O drone então se direciona a patologia uma distância de 2MT da fachada (figura 4).

Figura 2. Mapa da Região/setor e aplicação do Vant na fachada/ setor.



RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com a inspeção visual do drone foi possível identificar a presença de fissuras, deslocamentos, manchamentos, eflorescência e gretamento, como principais manifestações patológicas que estão presentes na fachada. A biodeterioração foi observada principalmente nas partes mais altas e nas bases, contornando a edificação. Já a presença de umidade foi localizada em uma área onde existe a possibilidade do acúmulo de água proveniente da chuva. As fissuras foram encontradas em diferentes locais, porém com maior incidência nos cantos da parede. Segundo Silva & Lopes (2011), as patologias são classificadas em virtudes de suas origens.

A) Descolamentos: Caracterizado pela perda de aderência das placas cerâmicas da argamassa colante, quando as tensões surgidas no revestimento cerâmico ultrapassam a capacidade de aderência das ligações no entre a placa cerâmica e argamassa colante.

Figura 3. Visualização patológica de deslocamento.



B) Eflorescências: Essa patologia tem como características o aparecimento de formações salinas sobre algumas superfícies, podendo ter uma propriedade pulverulento ou ter forma de cascas duras e insolúveis em águas. A patologia resulta na dissolução dos sais presentes na argamassa, ou nas partes cerâmicas ou provindo de contaminações externas e seu decorrente transporte pela água por meio dos materiais porosos. Se, durante esse transporte, a concentração dos sais na solução aumentar, eles poderão entrar em desenvolvimento de cristalização e dar origem à patologia.

Figura 4. Visualização patológica de eflorescência.



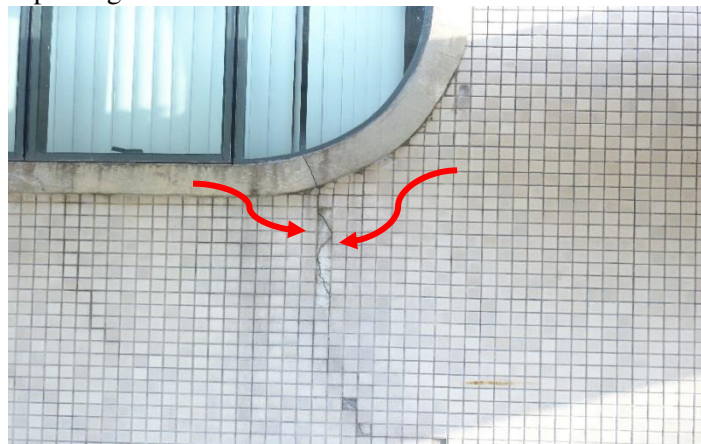
C) Manchas e bolor: O desenvolvimento de fungos em revestimentos internos ou de fachadas causa alteração estética de tetos e paredes, formando manchas escuras indesejáveis em tonalidades preta, marrom e verde, ou por acaso, manchas claras esbranquiçadas ou amareladas. Geralmente são provocados por infiltrações de água e constantemente estão relacionados aos deslocamentos e desagregação dos revestimentos.

Figura 5. Visualização patológica de manchas e bolor



D) Trincas e fissuras: Estas patologias aparecem por causa da perda de integridade da superfície da placa cerâmica, que pode ficar limitada a um defeito estético (no caso de gretamento), ou pode evoluir para um destacamento. As trincas são rupturas no corpo da placa cerâmica provocadas por esforços, que causam a separação das placas em partes, com aberturas superiores a 1 mm. As fissuras são rompimentos nas placas cerâmicas, com aberturas inferiores a 1 mm e que não causam a ruptura total das placas. Variações de temperatura também podem provocar o aparecimento de fissuras nos revestimentos, devidas as movimentações diferenciais que ocorrem entre esses e as bases.

Figura 6. Visualização patológica de trincas.



E) Gretamento: Essa patologia é constituída por uma série de aberturas inferiores a 1 mm e que ocorrem na superfície esmaltada das placas, ocasionando a ela uma forma de teia de aranha. A responsabilidade do gretamento pode ser a expansão por umidade, quando produz o aumento nas dimensões de sua base, forçando a dilatação do esmalte. Sem absorver a alteração de tamanho da placa cerâmica provocada pela expansão por umidade, a camada esmaltada sofre tensões progressivas de tração, dando origem as fissuras capilares que são características do gretamento.

Figura 7. Visualização patológica de gretamento.



CONCLUSÃO

A inspeção associada ao drone mostrou-se como uma técnica efetiva de estudo em fachadas de edificações, principalmente pela possibilidade de acesso a diferentes locais de forma rápida, análise de áreas maiores ao invés de pontos específicos, e sem necessitar de muito espaço para locação do equipamento, tendo em vista que os drones possuem tamanho relativamente pequeno.

Além disso, é importante salientar que a técnica foi capaz de identificar patologias constatadas visualmente (fissuras, eflorescências, manchas e deslocamentos), os resultados obtidos demonstram que o uso do VANT para auxiliar na tarefa de validação de mapeamento de áreas patológicas é uma solução viável, com custo relativamente baixo e que melhora significativamente a compreensão da análise.

A utilização do VANT contribuiu de forma inovadora auxiliando na inspeção de fachada em edificações. Desta forma concluímos assim que este trabalho soma de maneira positiva ao mercado da construção civil, particularmente no que se refere em uma edificação funcional e durável, por indicar uma ferramenta inovadora para a realização de inspeções prediais. Porém, como existem limitadores para a atuação do VANT, reconhecemos que este trabalho poderá ser objeto de estudos adicionais.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Universidade da Amazônia (UNAMA) pelo fomento à pesquisa e pelo suporte oferecido.

REFERÊNCIAS

- Silva, A. Manifestações patológicas em fachadas com revestimento argamassado: Estudo de caso em edifícios em Florianópolis. 2007. 190f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Departamento de Arquitetura e urbanismo, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.
- Bauer, L. A. F. Materiais de Construção. 5ª Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2001.
- Antunes, G. R. Estudo de Manifestações Patológicas em Revestimento de Fachadas em Brasília-Sistematização da Incidência de Casos. 2010. 199f. Dissertação (Mestrado em Estruturas e Construção Civil) – Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Faculdade de Engenharia da Universidade de Brasília, Brasília. Disponível em: <http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/8932/1/2010_GiselleReisAntunes.pdf>
- Mario, Mauro. Uso da termografia como ferramenta não destrutiva para avaliação de manifestações patológicas ocultas. 2011.
- Carvalho, Isabella Chaves. Patologias em fachadas: Análise de casos na universidade federal do Pará. 2014. 132f. Dissertação (Mestre em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Pará, Belém, 2014.