Levantamento de patologia em uma obra no município de Porto Nacional/TO com utilização de VANT

Este artigo tem por objetivo avaliar o uso de tecnologias em canteiros de obras é um dos desafios para a gestão da construção. O uso de Veículos Aéreos Não Tripulados (VANT) aplicados a atividades de infraestrutura de transporte e monitoramento de obras, vem despertando a atenção da indústria da construção. Desta maneira essa proposta de pesquisa tem como objetivo avaliar a estrutura do Ginásio de Esportes Ciano Aires, localizado no município de Porto Nacional, utilizando VANT para identificar possíveis patologias. Os objetivos específicos são: pesquisar as principais incidências dos problemas patológicos na estrutura do Ginásio de Esportes; avaliar o processo de inspeção da segurança em uma obra edificada, com auxílio do VANT; identificar os fatores positivos e negativos para inspeção de segurança na obra escolhida, com o auxílio do VANT. A metodologia irá pautar em um estudo de caso a ser realizado no ginásio de esportes de Porto Nacional. O período de realização da pesquisa será compreendido entre os meses de agosto a novembro de 2019.

Palavras-chave: Veículos Aéreos Não Tripulados (VANT); Estrutura Patologias.

Pathology survey in a work in the city of Porto Nacional/TO using UAV

This article aims to evaluate the use of technologies in construction sites is one of the challenges for construction management. The use of unmanned aerial vehicles (UAVs) applied to transport infrastructure activities and construction monitoring has attracted the attention of the construction industry. Thus, this research proposal aims to evaluate the structure of the Cyan Aires Sports Gymnasium, located in the city of Porto Nacional, using UAV to identify possible pathologies. The specific objectives are: to research the main incidences of pathological problems in the structure of the Sports Gymnasium; evaluate the safety inspection process in a built work, with the help of the UAV; identify the positive and negative factors for safety inspection in the chosen site, with the help of the UAV. The methodology will be based on a case study to be conducted at the Porto Nacional sports gym. The research period will be from August to November 2019.

Keywords: Unmanned Aerial Vehicles (UAV); Pathologies Structure.

Topic: **Engenharia Civil**

Received: **15/04/2019**

Approved: **25/09/2019**

Reviewed anonymously in the process of blind peer.

Márcio Coelho Pinto

Instituto Presidente Antônio Carlos, Brasil
marciocoelhointo@hotmail.com

Fernando Antonio da Silva Fernandes

Instituto Presidente Antônio Carlos, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/3284975577484687>

DOI: 10.6008/CBPC2674-6425.2019.002.0001

Referencing this:

PINTO, M. C.; FERNANDES, F. A. S.. Levantamento de patologia em uma obra no município de Porto Nacional/TO com utilização de VANT. **Technology Science**, v.1, n.2, p.1-6, 2019. DOI:

<http://doi.org/10.6008/CBPC2674-6425.2019.002.0001>

INTRODUÇÃO

Com o avanço da tecnologia, nem mesmo o ambiente da construção civil, tido como robusto já não é mais o mesmo. Novos processos, equipamentos e materiais estão ocupando espaço neste ramo gerando práticas inovadoras, como por exemplo, o uso da modelagem BIM1 , aplicação de materiais sustentáveis e que geram menores prazos e custos, e o uso de Veículos Aéreos não Tripulados (VANTs), também chamados de Drones.

A captação de imagens com VANT (Veículo aéreo 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. 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.

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

Dentro deste contexto, a fim de avaliar a qualidade 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.

METODOLOGIA

Caracterização do local de estudo

Para o desenvolvimento do presente projeto foi utilizado um DRONE (VANT) tipo quadricóptero, modelo Visuo (Figura 1) controlado remotamente nas mediações da edificação escolhida, localizada no setor aeroporto (Figura 2), situada na cidade de Porto Nacional, no estado do Tocantins. 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: Equipamento utilizado (Drone visuo). **Figura 2:** Localização do ginásio.

Metodologia de campo

Depois de analisado os problemas relacionados a metodologia utilizada baseou-se no estudo da figura 3 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, manchamentos, eflorescência, coberturas com corrosão de ferragens e perfurações no telhado.

Figura 3: Imagens aérea do telhado.

A primeira etapa, 'Inspeção pré-exame visual', consiste em analisar o projeto de fachada obtido, bem como realizar visitas à edificação para a identificar as regiões suscetíveis à existência de manifestações patológicas na (figura 5). Indica-se solicitar para análise o projeto de fachada ou, na falta deste, recorrer ao projeto arquitetônico.

A segunda etapa, 'Inspeção fotográfica automatizada', abrange a seleção da câmera adequada, alocação da varredura e o registro fotográfico da fachada (figura 4). Com relação à câmera, pode-se utilizar a câmera do próprio drone. Quanto à alocação da varredura, sua disposição pode ser vertical ou horizontal, a depender dos obstáculos e da geometria dos planos de fachada.

A terceira etapa engloba o 'Processamento digital', (figura 6) que consiste no descarregamento das fotos da câmera, seguido da seleção, do descarte e do arquivamento sistematizado por fachadas. Entre a segunda e a terceira etapa, foi previsto um ciclo denominado retroalimentação, que pode ser aplicado nos casos em que as fotografias obtidas são pouco esclarecedoras ou insuficientes para identificação das manifestações patológicas. Por fim, a quarta etapa abrange a 'Identificação das manifestações patológicas' por meio da análise individual e minuciosa das fotografias visando detectar as anomalias, sua forma de

apresentação e as fachadas em que se mostraram recorrentes.

Figura 4: Fachada frente.

Figura 5: Manifestação de fissura.

Figura 6: Etapas do método testado de inspeção das fachadas. **Fonte:** Adaptado de Eschmann et al. (2012).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com a inspeção visual do drone foi possível identificar a presença de fissuras, manchamentos, eflorescência, como principais manifestações patológicas que estão presentes na fachada (figura 7). 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. As patologias são classificadas em virtudes de suas origens.

Trincas e fissuras: Estas patologias aparecem por causa da perda de integridade da superfície da parede (figura 7), que pode ficar limitada a um defeito estético (no caso do telhado, figura 8), ou pode evoluir para um destacamento. As trincas são rupturas no corpo da parede provocadas por esforços. As fissuras são

rompimentos nas parede, 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 7: Manchamentos e eflorescência.

Figura 8: Fissuras e trincas.

Figura 9: Telhado com perfurações e ferrugens.

CONCLUSÕES

Os resultados desta pesquisa evidenciaram que a utilização do drone na perícia de engenharia, como nos diversos casos apresentados, produziu resultados inovadores nos processos de aquisição de informações através das imagens e mapeamento georreferenciados. O drone traz como principais custo benefícios: Redução drástica do tempo na execução de coleta de dados, permitindo assim maior quantidade de informação; Qualidade de imagem é um importante fator a ser ressaltado, tendo em vista a possibilidade de captura de imagens em ângulos antes impossíveis de se executar, bem como alta tecnologia empregada nos sensores das câmeras embarcadas; Redução de custos e riscos, nesse caso sendo o drone uma tecnologia disruptiva, a qual substitui a atividade do ser humano em andaimes e elevadores nem sempre bem instalados, para coleta de informações de estrutura de difícil acesso em edifícios, galpões, etc.; Finalmente, vale ressaltar que o trabalho pericial se deu de maneira mais eficiente e ágil em torno de 75% do tempo e do custo pelo uso de novas tecnologias e drone, com mapeamento das fachadas com fotografias e vídeo em alta resolução. A atualização dos profissionais e dos escritórios de engenharia é de fundamental importância para se manter ativo no mercado e oferecer cada vez mais serviços de qualidade e segurança para seus clientes.

REFERÊNCIAS

ESCHMANN, C.; KUO, C. M.; KUO, C. H.; BOLLER, C.. Sistemas de aeronaves não tripuladas por controle remoto. Inspeção e monitoramento de edifícios. In: EUROPEAN WORKSHOP

ON STRUCTURAL HEALTH MONITORING, 6. **Anais**. 2012.

A CBPC – Companhia Brasileira de Produção Científica (CNPJ: 11.221.422/0001-03) detém os direitos materiais desta publicação. Os direitos referem-se à publicação do trabalho em qualquer parte do mundo, incluindo os direitos às renovações, expansões e disseminações da contribuição, bem como outros direitos subsidiários. Todos os trabalhos publicados eletronicamente poderão posteriormente ser publicados em coletâneas impressas sob coordenação da **Sapientiae Publishing**, da Companhia Brasileira de Produção Científica e seus parceiros autorizados. Os (as) autores (as) preservam os direitos autorais, mas não têm permissão para a publicação da contribuição em outro meio, impresso ou digital, em português ou em tradução.