

INSPEÇÃO DE OBRAS DE ARTE UTILIZANDO VEÍCULO AÉREO NÃO TRIPULADO - VANT

GABRIELA SGUISSARDI¹

¹Acadêmica de Engenharia Civil, UNIPAR, Cascavel-PR, gabrielasguissardi@gmail.com

Apresentado no
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC
Palmas/TO – Brasil
17 a 19 de setembro de 2019

RESUMO: A avaliação de estruturas de concreto, e posterior decisão de intervenção nas mesmas, requer diversas análises que demandam tempo, conhecimentos técnicos e específicos, além de muitas vezes propiciarem uma situação de risco ao avaliador *in loco*. O presente trabalho aborda sobre a relevância de avaliações de estruturas já finalizadas, e apresenta uma das novas tecnologias que vem sendo aplicadas ao setor da construção civil, o VANT – Veículo Aéreo Não Tripulado. Apresentando de forma resumida a melhoria que este traz ao trabalho de inspeção de estruturas, mas especificadamente, de obras de arte, com um estudo de caso para uma ponte localizada na região oeste do estado do Paraná. Por fim, destaca-se os aspectos teóricos da verificação da segurança nas estruturas, e as principais diferenças quanto aos materiais utilizados no momento da inspeção.

PALAVRAS-CHAVE: Avaliação de estruturas, monitoramento, VANT, manutenção de obras de arte.

INSPECTION OF WORKS OF ART USING UNMANNED AERIAL VEHICLE - UAV

ABSTRACT: The evaluation of concrete structures, and subsequent decision to intervene in them, requires several analyzes that require time, technical and specific knowledge, and often provide a situation of risk to the on-site evaluator. The present work deals with the relevance of evaluations of structures already completed and presents one of the new technologies that have been applied to the civil construction sector, the UAV - Unmanned Aerial Vehicle. Briefly presenting the improvement that it brings to the work of inspecting structures, but specifically, works of art, with a case study for a bridge located in the western region of the state of Paraná. Finally, the theoretical aspects of safety verification in finished structures are highlighted, as well as the main differences in the materials used at the time of inspection.

KEYWORDS: Evaluation of structures, monitoring, UAV, maintenance of bridges and viaducts.

INTRODUÇÃO

No Brasil podemos observar um grande descaso com obras de arte. Casos como o viaduto da Marginal de Pinheiros, em São Paulo, em que parte da sua estrutura cedeu aproximadamente 2 metros em 2018; a queda da ponte sobre o Rio Tamandateí, em 2015; e em 2016, a interdição do viaduto Santo Amaro; estão se tornando comuns. Com o intuito de auxiliar o ambiente da construção civil, a tecnologia está sendo empregada em diversas etapas de obras. Novos equipamentos e processos, como a plataforma BIM no gerenciamento de obras, as impressões 3D ajudando na redução de resíduos, os tijolos ecológicos que trazem um novo conceito de sustentabilidade ao ramo; abrem positivamente a visão do setor para o futuro.

Um dos grandes avanços, recentemente, foi a inclusão de Veículos Aéreos Não Tripulados (VANTs), conhecidos popularmente como drones. Estes possuem rotas pré-programadas, percursos detalhados, extrema facilidade em seu manuseio e também em sua locomoção, aumentando a velocidade da tomada de decisão, que é um dos principais fatores da divisão de águas entre a metodologia convencional de inspeção e a atual. O acompanhamento de obras, com critérios apenas visuais em algumas horas de análise, precisam e vem sendo substituídos.

Interligando a tecnologia dos drones à inspeção de pontes, temos alturas desejadas e distâncias longitudinais de difícil, e as vezes impossível, acesso alcançadas. Além de vídeos e imagens, que ganharam um acréscimo significativo de qualidade, fornecendo detalhes importantes de patologias, por exemplo, e auxiliando na coleta de dados para manutenção. Apesar de leis exigirem que esse trabalho seja feito por profissionais qualificados, os voos podem ser feitos via remota, assim o tempo de inspeção é drasticamente diminuído, e quem precisar terá acesso a todo conteúdo na tela do computador após as imagens serem processadas, tornando o trabalho mais objetivo e produtivo, além de reduzir os riscos de acidente aos profissionais.

A avaliação visual não é a única forma de inspeção predial, os testes que dão maiores detalhes para comprovação do que o profissional visualizou, podem ser feitos também através da obtenção de corpos de prova, ou da utilização de ferramentas e tecnologias. Como exemplo, temos o ultrassom, a esclerometria, a umidade, a termografia, e outros (COUTINHO et al., 2017).

No dia 2 de maio de 2017, foi aprovado o Regulamento Brasileiro de Aviação Civil Especial – RBAC, pela ANAC. Este regulamento tem a finalidade de tornar as operações de veículos aéreos não tripulados (VANT) mais viáveis, além de assegurar o bem-estar de pessoas ao redor e contribuir para promover o desenvolvimento seguro com essa nova tecnologia.

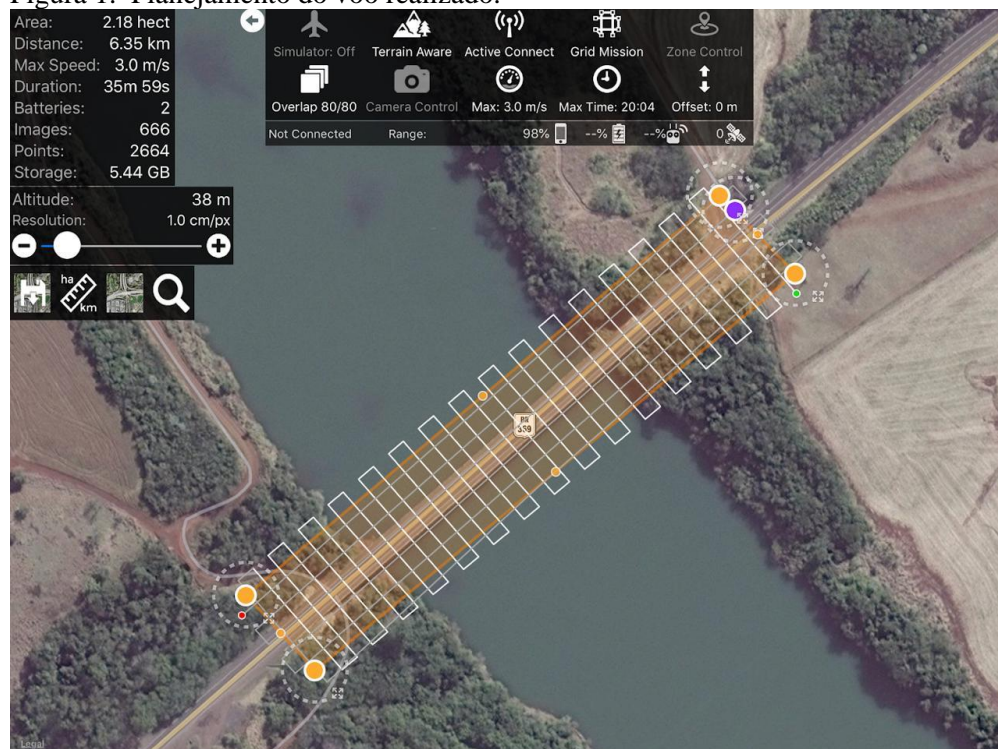
O presente trabalho tem por objetivo realizar um estudo de caso com drones em uma obra de arte localizada na região oeste do Paraná, visando a manutenção preditiva da mesma. Neste, será possível identificar e demonstrar os ganhos do setor civil quando se diz respeito às novas tecnologias e ferramentas que vem sendo implantadas, não só relacionados à eficiência da metodologia.

MATERIAL E MÉTODOS

O método de inspeção neste artigo elaborado foi o voo com VANT, e teve como objetivo uma nova forma de avaliação de estruturas, trazendo as novidades do mercado, além da visualização e identificação de patologias, com a mesma. Desta forma, com o propósito de trazer diversos dados e informações sobre a metodologia aplicada, busca-se obter uma resposta ao questionamento: o VANT, como tecnologia inovadora dentro da área da construção civil, contribui de fato com as inspeções de obras de arte?

O processamento das imagens coletadas pelo voo do VANT ocorre em três etapas, basicamente: elaboração do plano de voo, o voo propriamente dito, e a renderização das imagens. O voo foi feito com o Drone Phantom 4, e sobrevoado a uma altura de 38 metros.

Figura 1. Planejamento do voo realizado.



A ponte em que foi feita a inspeção do estudo de caso, é localizada na BR-369 sobre o Rio Piquiri, na região oeste do Estado do Paraná, divisa entre as cidades de Corbélia e Ubitatã. Esta conta com 284 metros de extensão e foi construída em 1964, passando por obras de recuperação 41 anos depois, em 2005, inclusive em seus pilares e bases, imensos na água. Além da pista ter ganho 5 metros de largura, e proteções laterais (PONTES..., 2005).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste trabalho apresentamos a inclusão do VANT no setor de inspeção de obras de arte com estrutura de concreto, visando expor aos profissionais da área as soluções que podem vir a ser adotadas caso essa nova ferramenta seja implementada nos estudos. Isso se deve ao fato de que durante a realização da obra muitos cuidados não são tomados, e o resultado não fique como planejado, então entram no processo trabalhos de manutenção e projetos de recuperação de estruturas, ambos podendo ser facilmente auxiliados com a nova ferramenta em análise.

Figura 2. Ponte sobre o Rio Piquiri, BR-369.



Pelo fato de a ponte escolhida ter passado por uma reforma em menos de 15 anos, a mesma não apresenta sérios problemas patológicos. Analisando a Figura 3, conseguimos perceber o início do processo de corrosão da armadura na estrutura. Especialista em concreto armado e patologias das estruturas, Antonio Carmona Filho, diz que as obras mais vulneráveis aos ataques químicos e ambientais são as que se encontram em contato direto com a água do mar e as localizadas em ambientes industriais muito agressivos, podendo provocar corrosão de armaduras.

Figura 3. Imagem capturada da parte inferior da ponte sobre o Rio Piquiri, BR-369, com VANT.



Na figura 4 é possível observar o processo de fissuração na forma de mapa na estrutura principal, com grande área de abrangência. Além da presença de infiltrações no guarda corpo.

Figura 4. Foto retirada com VANT da viga da ponte sobre o Rio Piquiri, BR-369.

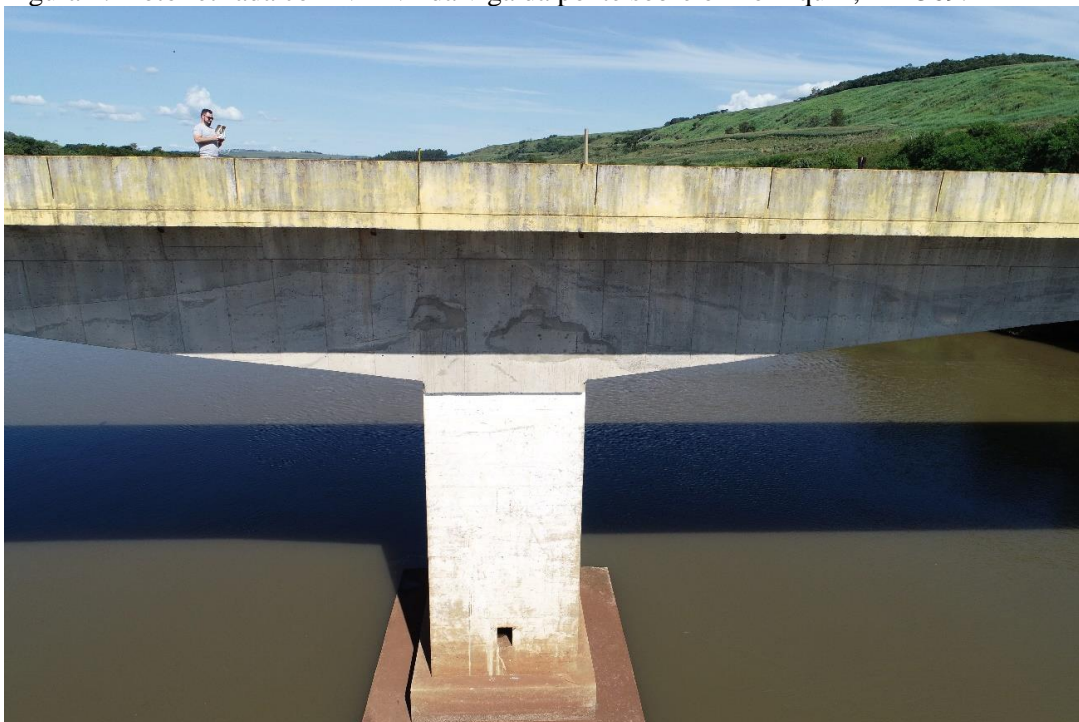


Figura 5 – Foto retirada com VANT da viga da ponte sobre o Rio Piquiri, BR-369.

CONCLUSÃO

Com o crescente espaço que a construção civil vem ganhando no mercado, muitas obras foram projetadas e concluídas, porém, em contrapartida, o estado brasileiro não possui uma cultura que incentiva a inspeção de estruturas, e nem dá devida importância a isso, assim muitas patologias passam despercebidas aos olhos de usuários, mas as mesmas não deixam de ter importância.

Aos poucos, os responsáveis vêm descobrindo os benefícios de inspeções e manutenções nas estruturas, tanto preventivas quanto preditivas, portanto, a ferramenta do VANT se torna uma importante opção no setor, vindo para facilitar e agilizar a mão de obra.

Após a análise do resultado da qualidade das imagens, levando em consideração o tempo de inspeção e a possibilidade de verificação das 390 fotos no escritório, em momentos que geraram dúvidas sobre as patologias, conclui-se que o resultado esperado foi alcançado.

Sugere-se ainda, para melhores resultados na análise de processos de inspeção de pontes, que seja feito um registro de imagens com outro modelo de drone, pois o utilizado, Phantom 4, não possuía a opção de rotacionar a câmera verticalmente, portanto, os detalhes que tinham exatamente embaixo da obra de arte não ficaram bem visíveis. Isso não trouxe nenhum grave problema para a inspeção em questão, porém, em casos com patologias mais agravadas, pode vir a ser um problema.

REFERÊNCIAS

- Coutinho, Italo; FEITAL, Marcelo Rosa; COSTA, Shirlei Querubina. Inovação na Gestão da Qualidade: Utilização de VANT em Inspeções em Projetos Civis. In: SINGEP, 7., 2017, São Paulo. VII Simpósio Internacional de Gestão de Projetos, Inovação e Sustentabilidade. São Paulo: Singep, 2017.
- Ferreira, João Vitor de Souza. INSPEÇÃO E MONITORAMENTO DE OBRAS DE ARTE ESPECIAIS COM VISTA A MANUTENÇÃO PREDITIVA. 2018. 117 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2018.
- Medeiros, Heloisa. Doenças concretas: Conheça as principais causas de patologias de concreto provocadas por elementos químicos presentes no ar e na água. *Téchne*. São Paulo, p. 1-2. jul. 2010. Disponível em: <<http://techne17.pini.com.br/engenharia-civil/160/doencas-concretas-conheca-as-principais-causas-de-patologias-de-287763-1.aspx>>. Acesso em: 10 abr. 2019.
- Parissentí, Rodrigo. A importância da obrigatoriedade da inspeção predial para que se tenha edificações mais seguras e com um melhor desempenho. *Revista Especialize On-line Ipog*, Goiânia, v. 01, n. 12, dez. 2016.
- Ponte sobre o Rio Piquiri será entregue em novembro. Paraná, 19 out. 2005. Disponível em: <<https://www.tribunapr.com.br/noticias/ponte-sobre-o-rio-piquiri-sera-entregue-em-novembro/>>. Acesso em: 10 abr. 2019.
- Requisitos gerais para aeronaves não tripuladas de uso civil. São Paulo, 03 maio 2017. Disponível em: <http://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/rbha-e-rbac/rbac/rbac-e-94-emd-00/@@display-file/arquivo_norma/RBACE94EMD00.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2019.