



AEAMESP



TÍTULO: INSPEÇÃO DE OBRAS DE ARTE ESPECIAIS FERROVIÁRIAS COM UTILIZAÇÃO DE VEÍCULOS AÉREOS NÃO TRIPULADOS (VANT'S).

Autores:

Gabriel Rhein Signorelli

Valdir Romão da Motta

William Dener Assis Fonseca



AEAMESP



21ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA 2º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO METROFERROVIÁRIOS

CATEGORIA: 3 TECNOLOGIAS DE IMPLANTAÇÃO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DE SISTEMAS DE TRANSPORTE.

TÍTULO: INSPEÇÃO DE OBRAS DE ARTE ESPECIAIS FERROVIÁRIAS COM UTILIZAÇÃO DE VEÍCULOS AÉREOS NÃO TRIPULADOS (VANT'S).

1 INTRODUÇÃO

A malha ferroviária brasileira é repleta de obras de arte especiais, fato esse constatado, principalmente, em regiões de relevo irregular, onde se tem a necessidade desse tipo de obra para transposição dos obstáculos.

A dificuldade de inspeção nesse tipo de ativo ocorre devido à diversos fatores e acaba se tornando um item oneroso para as concessionárias. Tal fato não exime a importância de se executar essas inspeções para acompanhamento de processos de degradação e surgimento de patologias nas estruturas.

A necessidade de alternativas para a realização das inspeções fomentou o estudo comparativo da utilização da tecnologia dos VANT's, veículos aéreos não tripulados ou drones, como são mais conhecidos, frente às metodologias tradicionais utilizadas em inspeções de pontes, viadutos e túneis ferroviários.



Figura 1 – Drone executando inspeção em viaduto ferroviário em Araguari/MG.

2 OBJETIVO

Demonstrar a viabilidade técnica e econômica da utilização de VANT's para a inspeção e verificação de anomalias nas obras de arte especiais.

2.1 Objetivos Específicos

- ✓ Comparar o uso da tecnologia dos VANT's e os métodos tradicionais utilizados na atividade de inspeção preventiva dos ativos de grande porte da ferrovia.
- ✓ Identificar qual a capacitação necessária para a operação do equipamento;
- ✓ Verificar quais os ganhos operacionais, qualitativos e financeiros na eventual utilização do equipamento no ambiente ferroviário.

3 DIAGNÓSTICO

A inspeção com VANT ou drone vem preencher a ausência de um recurso ágil que possibilite a verificação de anomalias dos ativos de grande porte da ferrovia. O desenvolvimento nesse campo tem evoluído no Brasil e, consecutivamente, a quantidade de aplicações que são utilizadas os drones também crescem.

3.1 Equipamentos

As configurações de drones oferecidas no mercado são variáveis e devem ser selecionadas de acordo com a finalidade de utilização. As principais características desse equipamento são a versatilidade e a portabilidade, podendo trabalhar em locais antes inacessíveis. Na figura abaixo, alguns modelos são classificados de acordo com o número e posicionamento dos rotores.

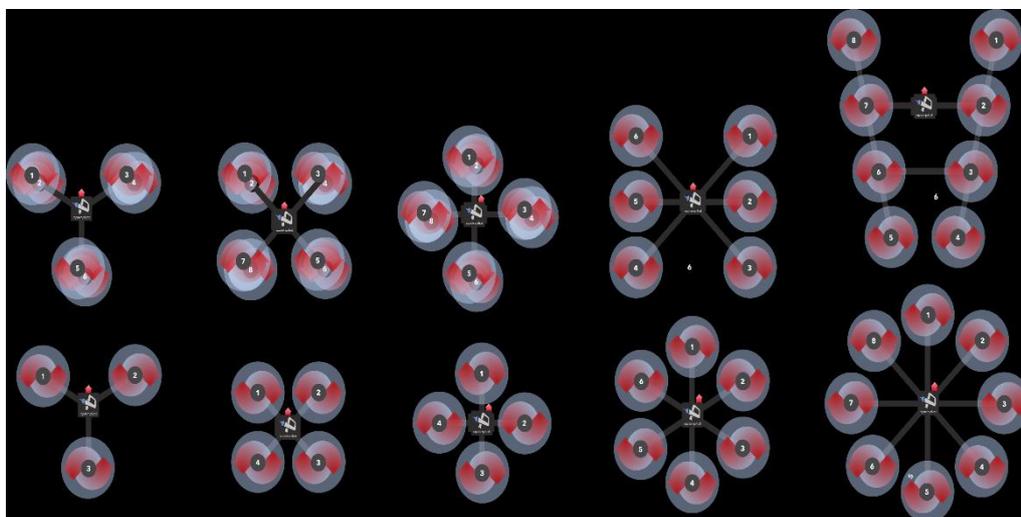


Figura 2 – Configurações de drone.

Além do modelo do drone, devem ser observadas outras necessidades do usuário, como a autonomia de bateria requerida, a qualidade das imagens capturadas e distância alcançada pelo equipamento.



Figura 3 – Câmera acoplada ao drone.

Quanto à utilização dos dados captados durante as inspeções dos ativos, existe a possibilidade de gerar modelos tridimensionais mensuráveis através da compilação de imagens realizada por softwares específicos.

As imagens são captadas durante a inspeção com o auxílio de um link de imagem acoplado ao rádio controle, conforme mostrado na figura abaixo.



Figura 4 – Rádio controle com link de imagem, câmera acoplada ao drone.



AEAMESP



3.2 Comparativo com outros métodos de inspeção

Quando comparado à outros equipamentos utilizados em inspeção de obras de arte especiais, os VANT's apresentam algumas vantagens, são elas:

- Redução do número de pessoas envolvidas;
- Acessibilidade em locais de difícil acesso;
- Velocidade de execução da inspeção;
- Redução de custo, pois não envolve equipamentos de grande porte como passarelas, andaimes, balancins e inspetores com treinamento em rapel;
- Geração de imagens mensuráveis.

Apesar de apresentar diversas vantagens, alguns pontos de atenção devem ser percebidos na utilização deste tipo de equipamento, são eles:

- Baixa autonomia de voo;
- A condição climática favorável é imprescindível;
- A densidade arbórea pode atrapalhar as inspeções;
- O uso do equipamento ainda não está completamente regulamentado pela ANAC (Agência Nacional de Aviação Civil).

Um ponto fundamental nesse tipo de inspeção é a condição segura a qual o inspetor/operador do drone está submetido. Os riscos com relação à saúde e segurança são praticamente nulos, em contrapartida os métodos convencionais de inspeção requerem treinamentos específicos e são atividades que submetem os envolvidos à diversos riscos.

3.3 Metodologia Executiva da Inspeção

Antes de se iniciar qualquer processo de inspeção, deve ser previamente estudada uma rota para o drone de acordo com o tipo de ativo a ser inspecionado. É de fundamental

importância prever alguns pontos de parada para troca de bateria e melhor campo de visão para captação de imagens.

A Figura 5 mostra uma rota previamente estudada para a inspeção de um viaduto de grande extensão em concreto armado localizado em Araguari/MG.

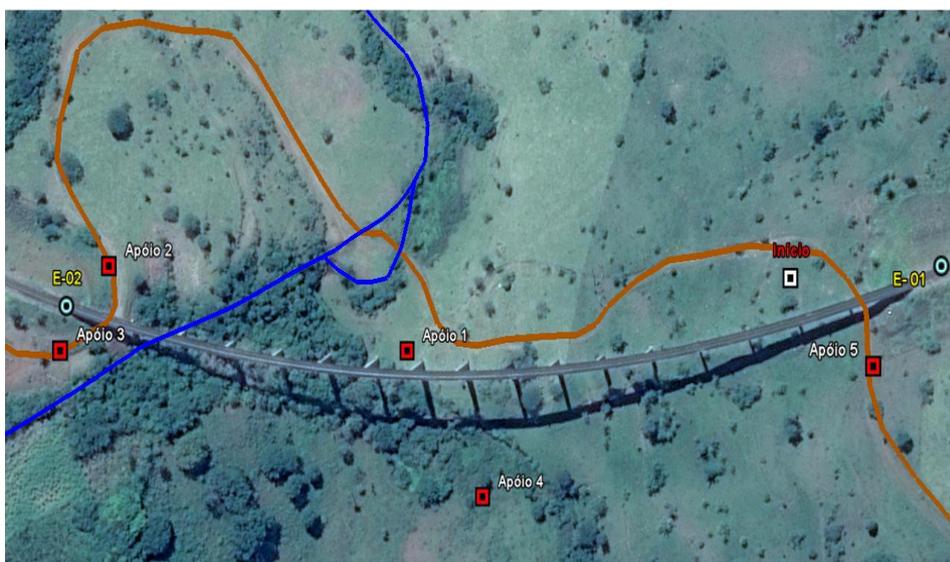


Figura 5 – Rota de inspeção.

Devem ser definidos os elementos à serem inspecionados, além quantidade e posicionamento das imagens.



Figura 6 – Foto capturada por drone durante inspeção.

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

A inspeção realizada no viaduto ferroviário em Araguari/MG evidenciou uma excelente oportunidade de melhoria nos nossos processos de inspeção, pois foram captadas imagens de alta qualidade e em um tempo bastante reduzido. As imagens são capazes de auxiliar na identificação de anomalias na estrutura e, com isso, as tomadas de decisões são muito mais assertivas.

É uma tecnologia relativamente simples de ser utilizada, não requerendo muito tempo de treinamento dos inspetores. Os riscos envolvidos nesse processo de inspeção são baixíssimos, não expondo os inspetores a situações de risco, como por exemplo, um trabalho em altura.

5 CONCLUSÃO

As inspeções de obras de arte especiais com utilização de VANT's podem trazer ganhos operacionais, pois além do baixo custo, confere agilidade e qualidade às inspeções dos ativos da ferrovia. O campo para desenvolvimento tecnológico nessa área ainda é muito grande, podendo haver diversas melhorias para essa aplicabilidade.

Um grande avanço é a captura de imagens georreferenciadas que permite mensurar as dimensões de peças e anomalias, como trincas ou fissuras. Esses implementos acoplados aos drones possibilitarão cada vez mais a produção de imagens que subsidiarão tomadas de decisões, elaboração de projetos e reforço de estruturas.

A necessidade de avanço na área no Brasil é clara devido ao elevado custo de métodos convencionais de inspeção e à grande exposição ao risco de segurança o qual os envolvidos estão expostos.



AEAMESP



6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES. **NORMA DNIT 010/2004 - PRO** – Inspeções em pontes e viadutos de concreto armado e protendido - Procedimento.

Manual técnico de Via Permanente. Revisão 2009.

PRO-007508 - Inspeção de Infraestrutura Ferroviária. Revisão 2013.