



O USO DE *DRONES* NA CONSTRUÇÃO CIVIL E SUAS APLICAÇÕES

Fernanda Ferreira Prates
Orientadora: Luara Batalha Vieira



INTRODUÇÃO

- Quarta Revolução Industrial – Indústria 4.0;
- Agilidade, eficiência e eficácia nos processos;
- Setor da construção civil e as práticas inovadoras;
- VANTS (Veículos Aéreos não Tripulados) – *Drones*.



INSERÇÃO DA TECNOLOGIA E SUAS APLICAÇÕES

- Mapeamento do terreno e Levantamento Topográfico:

Imagem 1 – Ortomosaico.





INSERÇÃO DA TECNOLOGIA E SUAS APLICAÇÕES

- Logística, acompanhamento e segurança de canteiro de obras:

Imagem 3 – Terreno.



Fonte – O Autor, 2015.

Imagem 4 – Estrutura.



Fonte – O Autor, 2017.



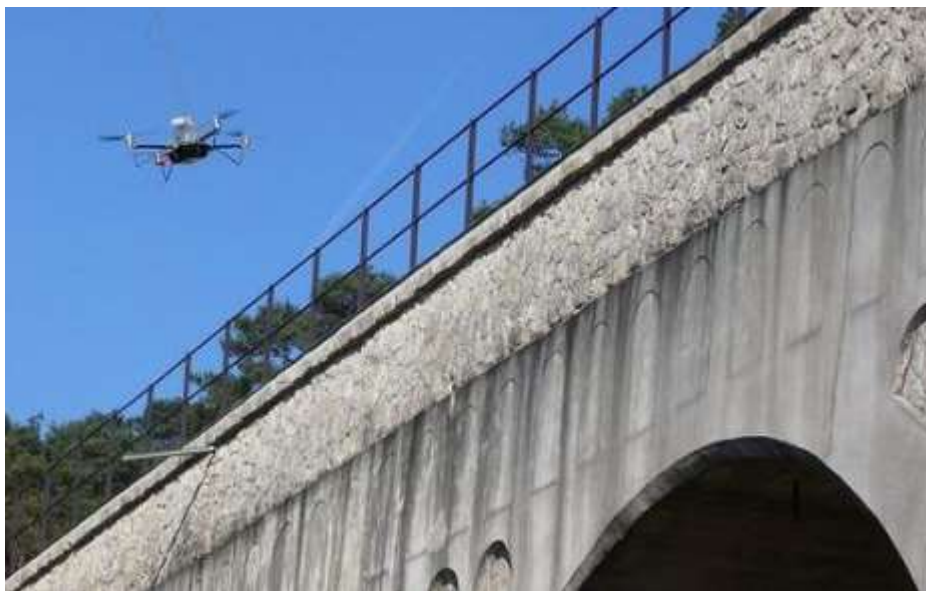
Imagem 5 – Obra em acabamento.
Fonte – O Autor, 2019.



INSERÇÃO DA TECNOLOGIA E SUAS APLICAÇÕES

- Inspeção de Estruturas:

Imagem 6 – Inspeção com *drone*.



Fonte – Dron *Drones*, 2017.

- Publicidade



VANTAGENS E DESVANTAGENS

VANTAGENS:

- Maior eficiência;
- Maior alcance;
- Segurança;
- Estabilidade de voo;
- Redução de custos;
- Qualidade nos resultados apresentados.

DESVANTAGENS:

- Dependência do clima;
- Impossibilidade de voo devido a obstáculos na área;
- Necessidade de um profissional capacitado;
- Em caso de obter posse do equipamento, custo inicial relativamente elevado.



ESTUDO DE CASO

Fluxograma das etapas do Estudo de caso.

Fonte – O Autor, 2019.

DEFINIÇÕES PRÉVIAS

- Equipamentos: *Drone* e Câmera Termográfica;
- Técnicas e condições para realização do voo;
- Solução de Acoplamento;
- Edificações.

VISITAS TÉCNICAS

- Visita 1: Edificação Estudantil A:
 - Plano de voo;
 - Teste de equipamento e análise de resultados iniciais.
- Visita 2: Edificação Residencial A:
 - Revisão do Plano de voo;
 - Novo voo realizado.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

- Análise das imagens e conclusões;
- Sugestões e melhorias para o estudo.



ESTUDO DE CASO

- Equipamentos e Aplicativos:

Imagens 7 e 8: *Drone Inspire 1* e adaptação para câmera termográfica *Catterpillar S60*.



Fonte: O Autor, 2018.

UAV Forecast™

Avenida Manoel Dias da Silva, Bahia, 4183

Última atualização: há segundos

Bom Para Voar

Clima	Sol ↑ 05:01 ↓ 17:33	Vento Frio 30°C
Vento	Raias 22 km/h	Dir. do Vento ←
Prob Precip	Capa Nuvem 86%	Visibilidade 15 km
Sats Visíveis 18	Kp 1	Sats Bloq 15,3

⚠️ 6 heliportos nas proximidades

Time	Raios (km/h)	Temp (°C)	Precip	Capa Nuvem	Visibilidade (km)	Sats Visíveis	Kp	Sats Est. Bloq	Bom Para Voar?
11:35	22	30°C	0%	86%	15	18	1	15,3	sim

Condições Atuais 11:32 -03

Imagem 9 – UAV Forecast.

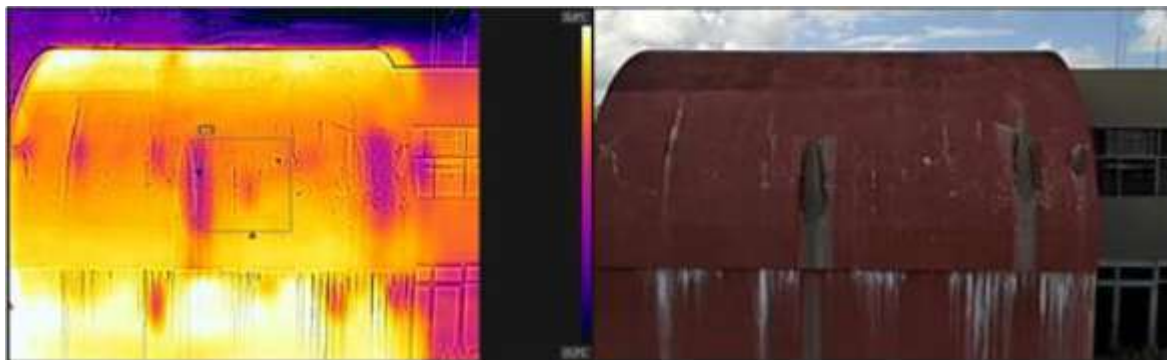
Fonte: O Autor, 2018.



ESTUDO DE CASO

- Visita 1: Edificação Estudantil A:
-Teste de equipamento e análise de resultados iniciais

Imagem 10 - Imagens termográfica e RGB da fachada com patologias na Edificação Estudantil A

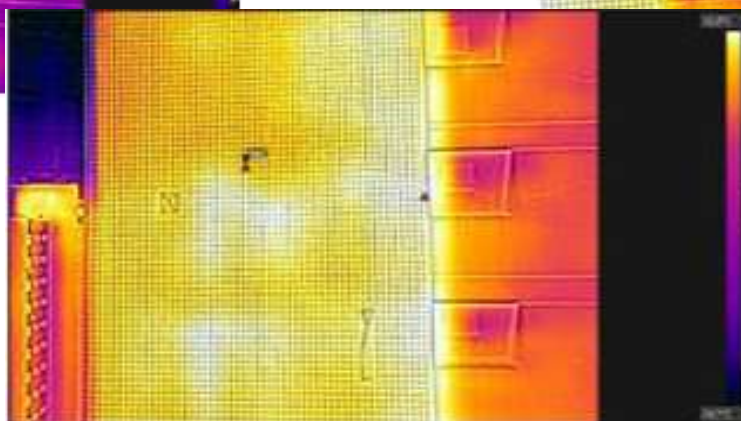
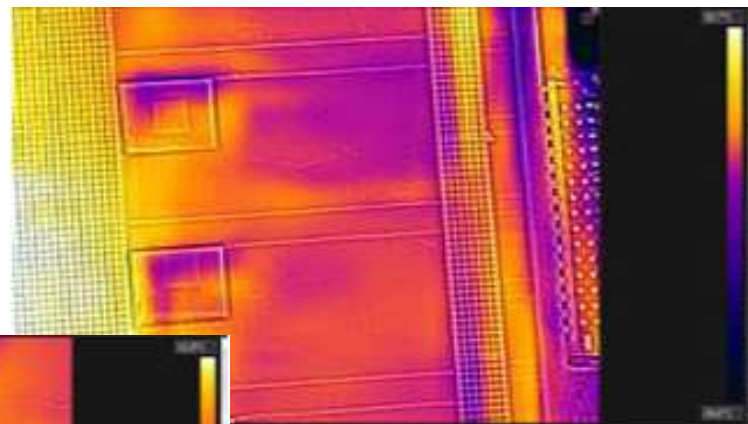
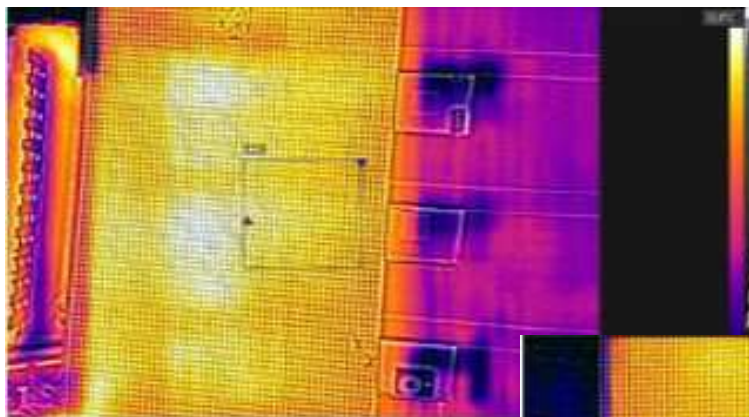


Fonte – O Autor, 2018.



ESTUDO DE CASO

- Visita 2: Edificação Residencial A:
 - Revisão do Plano de voo;
 - Novo voo realizado



Imagens 15, 16 e 17 – Imagens Termográficas das fachadas.
Fonte – O Autor, 2018.



RESULTADOS E DISCUSSÕES

- Sugestões e melhorias para o estudo

Imagem 20 - *Drone Inspire* com câmera termográfica acoplada.



Fonte – *Image Up*, 2019.



CONSIDERAÇÕES FINAIS E CONTRIBUIÇÕES TECNOLÓGICAS

- Evolução do setor de Construção Civil e as consequências da Indústria 4.0;
- Inserção dos *Drones* trazendo eficiência, agilidade, segurança e outros fatores positivos;
- Necessidade de um bom planejamento de voo e recursos especializados;
- Melhoramento do cenário das obras.



REFERÊNCIAS

ALTOÉ, L.; FILHO, D. Termografia Infravermelha Aplicada à Inspeção de Edifícios. Acta Tecnologia, 2012.

BATISTA, D. Inspeção da Cobertura de uma residência com Drone. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) – Faculdade de Ciências Humanas e Sociais, Monte Carmelo, Minas Gerais, 2018.

COELHO, R.; SILVA, R.; COSTA, R. Mapeamento Topográfico com utilização de Veículo Aéreo não Tripulado (VANT) e Topografia Convencional - Centro Universitário UNIFAFIBE, Bebedouro, São Paulo, 2017.

COUTINHO, I.; FEITAL, M.; COSTA, S. Inovação na Gestão da Qualidade: Utilização de VANT em Inspeções em Projetos Cíveis. Simpósio Internacional de Gestão de Projetos, Inovação e Sustentabilidade, 2017.

EASTMAN, C.; TEICHOLZ, P.; SACKS, R.; LISTON, K. BIMHandbook: a Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers and Contractors. New Jersey: John Wiley & Sons, 2008.

FALORCA, J.; LANZINHA, J.; A Utilização de drones como ferramenta tecnológica emergente para a inspeção técnica da envolvente de edifícios. Livro de Atas. Patologia e Reabilitação – Técnicas de Diagnóstico e Inspeção, 2018.

GHEISARI, M.; IRIZARRY, J.; WALKER, B.N. Usability assessment of drone technology as safety inspection tools. Journal of Information Technology in Construction, 2012.

HISSAM, T.; TERRENCE, F. A Simulation Environment for Construction Site Planning. 5TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON INFORMATION VISUALIZATION, London, England,



REFERÊNCIAS

PEGORARO, A. Estudo do Potencial de um Veículo Aéreo não Tripulado/Quadrotor, como plataforma na obtenção de dados cadastrais. Dissertação de Doutorado em Engenharia Civil – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina, 2013.

RAZAVIALAVI, S.; ABOURIZK, S. Simulation applications in construction site planning. Hole School of Construction Engineering Department of Civil and Environmental Engineering – Universit of Alberta, Canadá, 2015.

SILVA, R. Mapeamento 3D com drone para suporte ao BIM aplicado á arquitetura. Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina, 2017.

SILVA, A.D.; SIMÃO, A.S.; MENEZES, C.G. Impactos da Indústria 4.0 na Construção Civil brasileira. Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia, 2018.