



## 15ª Edição do Prêmio ABRAFAC

### Melhores do Ano

São Paulo - Brasil

23 de junho de 2020



## O USO DE DRONES NO GERENCIAMENTO DE PROPRIEDADES

Gianluca Piva de Oliveira, Ricardo Augusto França, Cezar Miguel Calabro,  
Emerson de Araújo Lima<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Cushman&Wakefield, [gianluca.oliveira@cushwake.com](mailto:gianluca.oliveira@cushwake.com), [ricardo.franca@sa.cushwake.com](mailto:ricardo.franca@sa.cushwake.com),  
[cezar.calabro@sa.cushwake.com](mailto:cezar.calabro@sa.cushwake.com), [emerson.lima@sa.cushwake.com](mailto:emerson.lima@sa.cushwake.com)

### RESUMO

O presente trabalho tem por objetivo explicar o uso de drones no gerenciamento de propriedades. A existência da demanda pelos serviços é revelada ao se avaliar as necessidades de investimentos de recursos financeiros (CAPEX/OPEX) em segurança patrimonial, vídeo monitoramento (CFTV) de fronteiras e de construções no caso de empreendimentos de área e perímetro relevantes. Não somente, é ratificada pelas funcionalidades disponíveis nos drones, como: interação com os usuários dos complexos imobiliários através de avisos sonoros e inteligência artificial para identificação de comportamentos indesejados, além de representar uma inovação em um mercado competitivo.

A importância do uso de drones no gerenciamento de propriedades é justificada no trabalho abaixo e a sua implantação detalhada no capítulo sobre a metodologia utilizada. Os resultados alcançados e a discussão dos mesmos complementam com o conteúdo necessário para o entendimento geral do projeto desenvolvido e realizado em um empreendimento administrado pela Cushman&Wakefield Brasil em São Paulo. A conclusão traz um balanço das atividades bem como os próximos passos.

**Palavras-chave:** Cushman&Wakefield, Drone, Gerenciamento de Propriedades, Inteligência Artificial, Segurança Patrimonial.

## 1. INTRODUÇÃO

O uso de drones no gerenciamento de propriedades é ilustrado neste trabalho pelo monitoramento do perímetro e das principais vias em um complexo empresarial localizado no bairro da Lapa de Baixo, em São Paulo, e administrado pela Cushman&Wakefield.

A Cushman & Wakefield é uma líder global em serviços imobiliários corporativos que oferece valor excepcional para ocupantes e proprietários. É uma das maiores empresas do setor no mundo, com aproximadamente 51.000 funcionários em 400 escritórios e 70 países. Em 2018, seu faturamento foi de US\$ 8,2 bilhões, provenientes de suas principais linhas de serviços como gerenciamento de propriedades, facilities, gestão de projetos, locações, capital markets, avaliação imobiliária e outros serviços.

A definição do propósito de reforço da segurança patrimonial foi o ponto partida para estabelecimento do projeto. A dimensão do empreendimento, aproximadamente 160.000 m<sup>2</sup> (Fig. 1), implica em relevantes investimentos necessários em infraestrutura e mão-de-obra para monitoramento contínuo remoto, e de extenso prazo de realização. Dessa forma, a inovação ao se usar drone para complementar a atividade acima foi bem-vinda.

O complexo empresarial berço do projeto de operação de monitoramento perimetral e interno com drone, inaugurado em 2008, se destaca pela concentração diária de pessoas, aproximadamente 16.000, e pela importância do seu perímetro, em torno de 1.600 metros (Fig. 1). O perfil dos usuários é diversificado, tendo em vista as mais de 55 empresas locatárias que atuam em diferentes setores.



*Figura 1: Vista aérea do empreendimento*

Ainda, a relevância do empreendimento é ilustrada pelos 3 MW de energia elétrica demandados, 1.200 MWh mensais de consumo de energia elétrica e mais de 8.000 m<sup>3</sup> mensais de água em média consumidos. O gerenciamento necessário para manter a operação descrita acima é complexo e é assegurado pela aplicação de procedimentos e recursos tecnológicos.

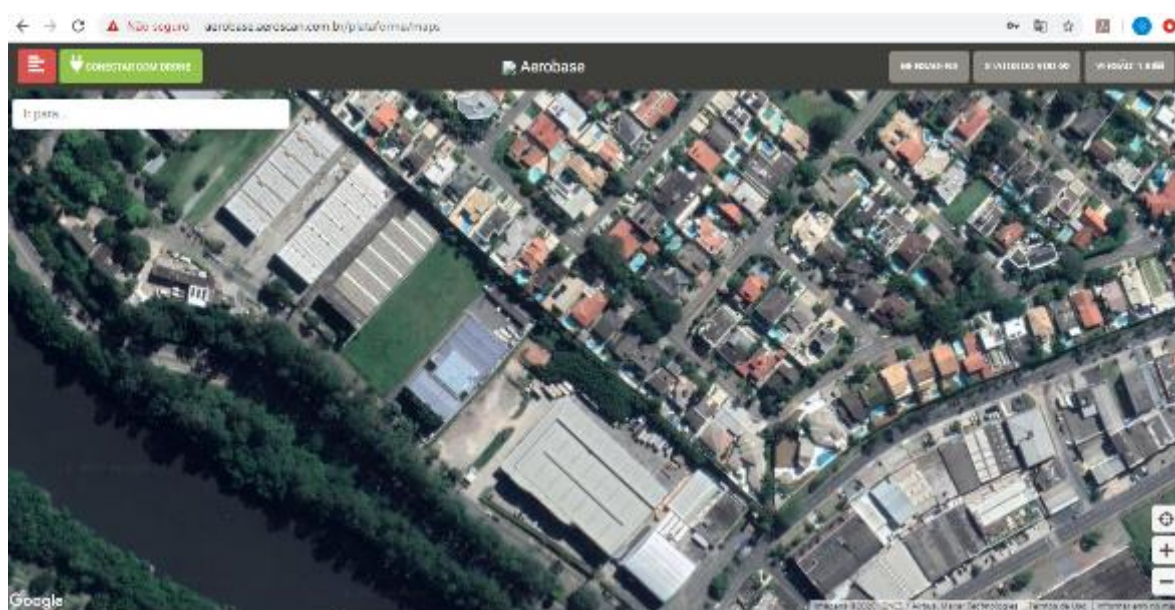
A ronda automatizada com drone permite a vistoria constante de telhados, grandes taludes e fachadas de edifícios, sendo assim adequada para diversos tipos de empreendimentos, como galpões logísticos e propriedades de grandes dimensões.

Portanto, é justificada a atividade de monitoramento das áreas ocupadas pelo empreendimento, dos usuários (principalmente nos horários de pico de fluxo nas vias), bem como de seu perímetro.

## 2. METODOLOGIA

### 2.1. Estudo de mercado

A procura por fornecedores que possuíam uma solução pronta para o monitoramento de perímetro e áreas com drone foi realizada inicialmente em um site de buscas no primeiro trimestre de 2019. Ao acessar o site da Aeroscan, foi possível entender em linhas gerais os serviços prestados pela empresa. Dentre eles, o acesso à uma plataforma internet “Aerobase” (Fig. 2), que comanda por GPS um ou mais drones, para seguir rotas pré-programadas.



*Figura 2: Plataforma Aerobase*

Em paralelo, outra solução foi avaliada, da parceria Aeroguard e GR, empresa de segurança patrimonial. No modelo apresentado, a Aeroguard opera o drone, e seu parceiro viabiliza a documentação exigida por lei bem como a implantação de toda a operação.

Em junho 2019, a Aeroscan estava presente no evento ISC 2019 (Feira Internacional de Soluções Integradas de Segurança), e nele foi feita a proposta de uma fase de testes, chamada de prova de conceito, no empreendimento administrado pela Cushman&Wakefield.

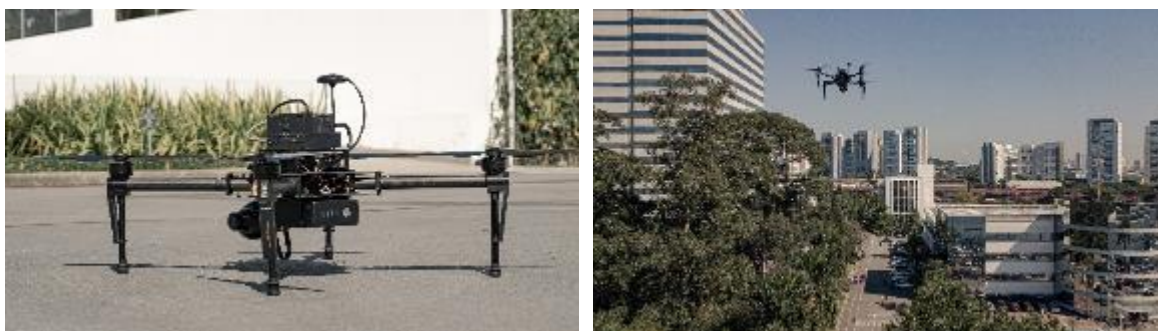
## 2.2. Prova de conceito

Após a ciência e aprovação dos proprietários do complexo empresarial, a fase de testes durou 15 dias (Figs. 3 e 4). Foi precedida pela definição de itens obrigatórios como a entrega da documentação exigida pela legislação vigente e necessária para os testes, atendimento à política global e local de drones Cushman&Wakefield. E definição das rotas do drone no papel (altura, velocidade, checkpoints, entre outros).

Outro ponto de atenção foi o atendimento a ao menos duas bases legais da nova Lei Geral de Proteção de Dados LGPD de nº 13.709/18, que entra em vigor em 16/08/2020, descritas abaixo:

- “Quando necessário para a execução de contrato ou de procedimentos preliminares relacionados a contrato do qual seja parte o titular, a pedido do titular dos dados”, se referindo ao empreendimento e seu proprietário;
- “Para a proteção da vida ou da incolumidade física do titular ou de terceiro”, fazendo alusão essencialmente à segurança do empreendimento.

Foram estabelecidos os pontos de decolagem e de pouso do drone, o funcionamento e as conexões da central de comando com o equipamento e com a plataforma Aerobase, inicialmente via conexão 4G.



*Figuras 3 e 4: Drone (protótipo) em solo e em voo durante fase de testes*

Duas rotas foram definidas, para cobertura do perímetro e das vias principais, apelidadas de “perimetral” e “T”. A equipe Cushman&Wakefield fez um esboço com as altitudes previstas e direcionamento da câmera do equipamento, para evitar as árvores existentes (mais de 2.000 no empreendimento) e para focar nas fronteiras do condomínio.

As rotas foram inseridas na plataforma Aerobase (Figs. 5 e 6).



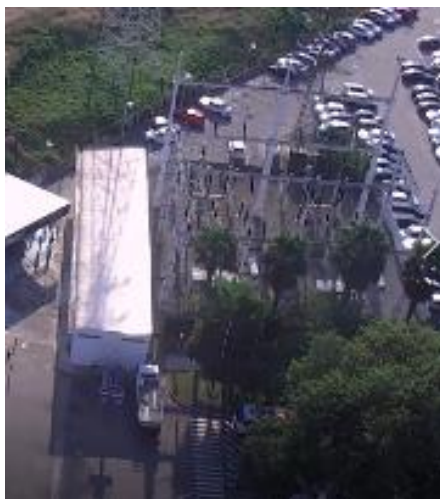
*Figuras 5 e 6: Rotas definidas perimetral e em T na Aerobase*

Os testes de 3 rondas diárias, de segunda à sexta-feira, nos períodos da manhã e da tarde para a ronda perimetral, e ao meio dia para a ronda em T realizados nos meses de julho e agosto 2019 foram bem-sucedidos, embora limitações na conexão 4G para transmissão das imagens foram identificadas.

O consumo de bateria pelo drone por ronda definiu o número de baterias necessário para manter as rondas em funcionamento.

### 2.3. Dificuldades encontradas

Alguns obstáculos foram encontrados durante a fase de implantação da operação de monitoramento patrimonial com drone. Foi necessário acompanhar o equipamento ao longo de todas as duas rotas, para adequar parâmetros como a velocidade e altitude de voo, direcionamento da câmera do equipamento para os muros do condomínio, afastá-lo das entradas de energia elétrica (Fig. 7, foco de energia eletromagnética, que prejudica o georreferenciamento).



*Figura 7: Entrada de energia elétrica em alta tensão evitada pelo Drone*

Houve um episódio de quase acidente devido à problemas em uma das baterias, e foi decidido, a partir de uma análise de falhas, a necessidade de criação de dispositivos de segurança adicionais listados a seguir, entre outros:

- A criação de “rally points” (locais de pouso de emergência) espalhados pelas rotas para níveis de bateria abaixo de 30%;
- A substituição do drone utilizado até então por outro mais moderno, com baterias mais robustas, menor consumo de energia elétrica e câmeras mais precisas;
- E a redefinição da forma da rota de emergência pré-definida, para evitar obstáculos (rota em cone).

Uma vez os pontos de atenção trabalhados, os colaboradores envolvidos foram capacitados com 16 horas de curso, ministrado pela Aeroscan e Cushman&Wakefield. O objetivo foi informar, treinar e realizar um brainstorming com os operadores da empresa terceirizada, para situações de rotina e de emergência.

A operação automatizada do drone para monitoramento do perímetro e das vias principais foi assim definida e iniciada em meados de dezembro 2019.

## 2.4. Operação atual

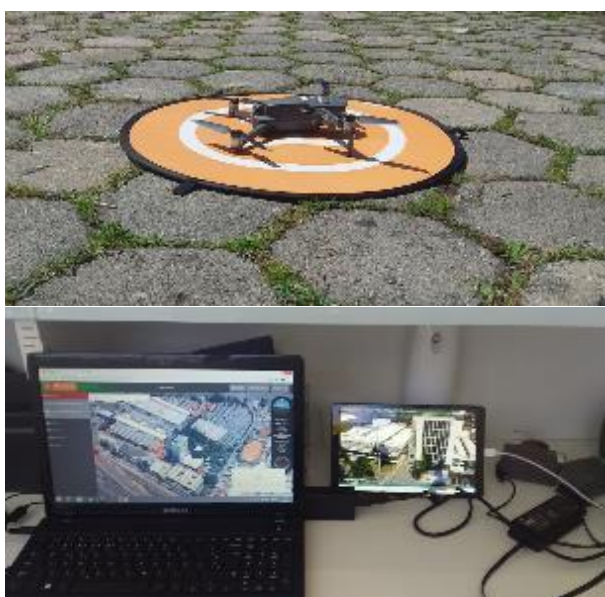
A operação atual é automatizada (não é autônoma) e composta de 4 rondas diárias, limitadas às condições meteorológicas. O modelo de drone utilizado atualmente não voa com segurança se houver ventos acima de 36 km/h e não é preparado para resistir às chuvas (não é a prova d'água). De forma preventiva, a plataforma valida as condições climáticas e exige o de acordo do usuário para decolagem em caso de condições desfavoráveis.

Vale ressaltar que as operações de drone autônomas não são permitidas no Brasil. As rondas foram divididas da seguinte forma:

- 1 ronda perimetral por volta das 09h30;
- 1 ronda em T por volta das 12hs;
- 1 ronda em T por volta das 13hs;
- 1 ronda perimetral por volta das 15h30.

O procedimento definido é de retirada dos equipamentos (drone e acessórios) na administração pela manhã, de segunda à sexta-feira, montagem do kit da central de comando (Fig. 9, composto por tablet, computador, e controle remoto do drone) na portaria 2 e posicionamento do drone na base de lançamento (Fig. 8). Uma vez a ronda iniciada pelo operador via portal Aerobase, o drone decola e realiza a rota selecionada previamente. Durante todo os voos, a engenharia Aeroscan e o operador da segurança patrimonial monitoram a distância e localmente o funcionamento dos equipamentos. Foram treinados para, quando necessário, direcionar o equipamento para um ponto seguro (“rally points”).

Em paralelo, o empreendimento já dispunha de monitoramento do circuito fechado de câmeras por uma central remota, com operadores terceirizados dedicados continuamente. Foi adicionado a esses serviços, o monitoramento da câmera do drone, sempre que o mesmo realiza suas rondas. E qualquer anormalidade é informada ao supervisor de segurança patrimonial do empreendimento e formalizada por e-mail (Fig. 10).



*Figuras 8, 9 e 10: Kit operacional e relatório informativo ocorrências drone identificadas remotamente*

Outro ponto importante na operação atual é o cumprimento da legislação Brasileira vigente acerca do tema e da política local aplicável Cushman&Wakefield. A atuação da Aeroscan e da Cushman&Wakefield permitiu consolidar os seguintes documentos, entre outros:

1. Avaliação de Risco operacional (em cumprimento RBAC nº94 – ANAC);
2. Planejamento Operacional para voo de RPA (“Remotely Piloted Aircraft”);
3. Certificado de Homologação ANATEL (Resolução nº242);
4. Certidão ANAC de Cadastro de Aeronave não Tripulada – Uso não Recreativo;
5. Certificado de Seguro Aeronáutico – Seguro de Responsabilidade Civil do Explorador ou Transportador Aéreo (RETA);
6. Aprovação da Solicitação de Voo #6138E5 pelo DECEA (ICA 100-40);
7. Ofício da Associação E-Business Park com o deferimento do DECEA (descritivo da operação).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

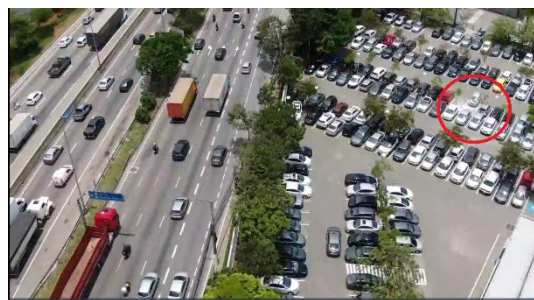
#### 3.1. Valor agregado

Os resultados tangíveis desse projeto podem ser ilustrados pelos seguintes pontos:

- Reforço da segurança do perímetro sem a necessidade de investimento imediato em câmeras e infraestrutura, do seu monitoramento remoto e em rondas motorizadas;
- Monitoramento dos telhados (Fig. 10) e das fachadas das construções do empreendimento, permitindo manutenção preditiva para evitar infiltrações, prolongamento de trincas e contratos corretivos sem programação ou necessidade de filmagem pontual;
- Gravação de eventos fortuitos, para segurança do complexo empresarial e de seus usuários (exemplo do incêndio em veículo, círculo em vermelho Fig. 11);
- Orientação dos locatários e de seus visitantes quanto ao correto uso das áreas comuns (uso da faixa de pedestres, das lixeiras e bituqueiras, etc).

Dentre os resultados intangíveis, estão, entre outros:

- Aumento da percepção de presença segurança, de inovação e tecnologia no empreendimento por parte de locatários e equipes internas;
- Motivação e interesse crescente por parte dos envolvidos no projeto (equipe de segurança patrimonial, supervisor, etc.);
- Maior relevância do empreendimento no setor através da divulgação nas mídias.



*Figuras 10 e 11: Exemplo de telhado monitorado e ocorrência de incêndio em veículo*

### 3.2. Melhorias aplicadas

Após o término da prova de conceito, o sistema de transmissão de dados drone – kit central de comando foi aperfeiçoado, para assegurar o envio do vídeo do drone em tempo real à central de monitoramento. A substituição do uso da tecnologia 4G por rádio frequência (antenas fixas foram instaladas), e internet a cabo, melhorou a qualidade das imagens e eliminou as falhas de transmissão.

E garantiu o envio correto do vídeo de cada ronda para que sejam armazenados em cloud, no portal Aerobase.

Outra melhoria foi a programação de avisos sonoros a partir do acessório autofalante do drone (Figs. 12 e 13, círculo vermelho) durante às rondas das vias principais (horário de almoço), para interação com os usuários do empreendimento. O drone sobrevoa à uma altitude mínima permitida, e as mensagens foram gravadas com os seguintes recados:

1. Seja bem-vindo ao E-Business Park, use sempre as faixas de pedestres;
2. Seja bem-vindo ao E-Business Park, um ambiente monitorado 24hs;
3. Seja bem-vindo ao E-Business Park, não jogue bitucas fora das bituqueiras.



*Figuras 12 e 13: Acessórios do equipamento utilizado atualmente - aviso sonoro implantado*

Dessa forma, os problemas de quase acidente devido a possíveis colisões entre veículos e pedestres foram considerados, bem como comportamentos prejudiciais à limpeza do condomínio (fumantes fora dos fumódromos e descartes de resíduos indevidos).

## 4. CONCLUSÃO E PERSPECTIVAS

O uso de drones para monitoramento de área desenvolvido é pioneiro e possui uma diretriz ambiciosa, que busca a menor interferência humana possível na sua operação, redução de custos e controles mais eficazes.

O projeto se mostrou viável financeiramente e seguro, após mais de 4 meses de operação. O impacto nas equipes envolvidas, proprietários do empreendimento e seus clientes (locatários), foi positivo.

Os próximos passos incluem o uso de inteligência artificial para detecção de comportamentos indesejados (invasão ao pular os muros do condomínio, pessoas correndo e/ou pessoas fora da faixa de pedestres, ou ainda um foco de incêndio por exemplo). Em



paralelo, uma nova versão da plataforma Aerobase está em desenvolvimento para incorporar novas funcionalidades, correção de bugs e melhoria da interface de usuário.

Ainda, outra perspectiva é a implantação de uma base de auto carregamento do drone, para que fique no local de decolagem ao longo do dia, e diminuir assim a interação humana (necessidade de trocar baterias e colocar para recarregar).

Uma terceira linha de desenvolvimento prevê a troca do drone atual por um equipamento a prova d'água e mais resistente ao efeito do vento e por último, equipado de câmera para filmagem noturna.

Assim, a operação caminha para o uso mais abrangente da tecnologia, tendo em vista a segurança patrimonial e física de empreendimentos.

## 5. REFERÊNCIAS

AEROSCAN, *Avaliação de Risco Operacional*, 2019.

AEROSCAN, *Planejamento Operacional para voo de RPA*, Aeroscan, 2019.

AEROSCAN, *Relatório de análise de falhas Aeroscan*, 2019.

AEROSCAN, *Manual de Operação: Plataforma Aeroscan*, 2019.

AEROSCAN, Plataforma Aerobase. Disponível em:  
<http://www.Aerobase.aeroscan.com.br/plataforma/video>

ANAC, Orientação para inscrição de Helipontos. Disponível em <https://www.anac.gov.br/>

ANATEL, Orientação para o sistema de certificação/homologação. Disponível em:  
<https://sistemas.anatel.gov.br/mosaico/sch/publicView/listarProdutosHomologados.xhtml>

CUSHMAN&WAKEFIELD, *Política de Uso de Drone América do Sul*. São Paulo, 2018.

DECEA, Orientação para solicitação de voo. Disponível em:  
<https://servicos.decea.gov.br/sarpas/>

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA, *Lei nº 13.709 de 14 de agosto de 2018*. Disponível em:  
[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2018/lei/L13709.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/L13709.htm)

## 6. LISTA DE ABREVIATURAS

ANATEL: Agência Nacional de Telecomunicações

ANAC: Agência Nacional de Aviação Civil

CAPEX: *Capital Expenditure*

CFTV: Circuito Fechado de Televisão

ISC: *International Security Conference*

LGPD: Lei geral de Proteção de Dados

OPEX: *Operational Expenditure*

RETA: Seguro de Responsabilidade Civil do Explorador ou Transportador Aéreo