

Regulação do uso comercial de *drones* no espaço aéreo urbano e sua logística para transporte de objetos nas *smart cities*

Regulation of the commercial use of drones in urban air space and its logistics for transport of objects in smart cities

Vivian Lima López Valle*

Pontifícia Universidade Católica do Paraná (Curitiba, Paraná, Brasil)
vivianclvalle@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-5793-2912>

João Miguel França Corcovado**

Universidade Federal do Paraná (Curitiba, Paraná, Brasil)
joaomiguel.fcorcovado@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-3933-3713>

Recebido/Received: 17.05.2021/ May 17th, 2021

Aprovado/Approved: 26.08.2021/ August 26th, 2021

Como citar este artigo/*How to cite this article*: VALLE, Vivian Lima López; CORCOVADO, João Miguel França. Regulação do uso comercial de *drones* no espaço aéreo urbano e sua logística para transporte de objetos nas *smart cities*. *International Journal of Digital Law*, Belo Horizonte, ano 2, n. 2, p. 185-200, maio/ago. 2021. DOI: 10.47975/IJDL.valle.v.2.n.2

* Doutora e Mestre em Direito do Estado pela Universidade Federal do Paraná. Professora Titular de Direito Administrativo da Pontifícia Universidade Católica do Paraná (Curitiba, Paraná, Brasil). Especialista em Contratação Pública pela Universidade de Coimbra. Coordenadora do Curso de Direito da Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Coordenadora do Curso de Especialização em Licitações e Contratos da Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Diretora Acadêmica do Instituto Paranaense de Direito Administrativo. Membro da Comissão de Gestão Pública da Ordem dos Advogados do Brasil – Seção Paraná. Advogada especializada em Direito Público. *E-mail*: vivianclvalle@gmail.com.

** Técnico em Informática pelo Instituto Federal do Paraná (Curitiba, Paraná, Brasil). Graduando em Direito pela Universidade Federal do Paraná. Pesquisador bolsista do PIBIC – CNPq. *E-mail*: joaomiguel.fcorcovado@gmail.com

Resumo: O presente artigo trata dos desafios e implicações jurídicas para tornar possível o uso de *drones* comerciais no meio civil, como alternativa modal de transporte de objetos em espaços urbanos, oportunizando o fomento da inserção da Internet das Coisas (IoT) em cidades cada vez mais propensas a se tornarem cidades inteligentes (*smart cities*). Parte-se da observação das tecnologias disponíveis no mercado, suas aplicações e como se dá a regulação existente quanto ao seu uso no Brasil. Em seguida, são verificadas as necessidades tecnológicas e regulatórias para a implementação de aplicações de IoT relacionadas a essas aeronaves. Toma-se como base a agenda regulatória ligada à tecnologia da informação que o Brasil se insere, bem como em relação às normas internacionais que já repercutem, no mundo jurídico, um fenômeno de inovação provocado pela IoT nos centros urbanos.

Palavras-chave: Regulação. *Drones*. *Internet of things*. Cidades inteligentes. Logística urbana.

Abstract: This article deals with the challenges and legal implications to make possible the use of commercial drones in the civil environment, as a modal alternative for cargo transport in urban spaces, providing opportunities to promote the insertion of the Internet of Things (IoT) in increasingly prone cities to become Smart Cities. It starts with the observation of technologies available on the market, their and how the existing regulation regarding their use in Brazil takes place. Then, the technological and regulatory needs for the implementation of IoT applications related to these aircraft are verified. The regulatory agenda linked to information technology that Brazil is part of is taken as a basis, as well as in relation to international standards that already reflect, in the legal world, a phenomenon of innovation caused by IoT in urban centers.

Keywords: Regulation. Drones. Internet of things. Smart cities. Urban logistics.

Sumário: 1 Introdução – 2 Aspectos formais dos fenômenos tecnológicos – 3 Serviços disruptivos e inovações tecnológicas sob a óptica jurídica – 4 A regulação vigente, discussões e desafios jurídicos – 5 Considerações finais – Referências

1 Introdução

Nos últimos anos, o surgimento de novas tecnologias ampliou as oportunidades do emprego das aeronaves popularmente conhecidas como *drones* em diferentes áreas no meio civil. Isso se deve à ampliação do uso da Internet das Coisas no mundo, buscando uma progressiva automação de setores inteiros da economia e da vida social, como a agricultura, o transporte de pessoas, a produção industrial e a logística. Mas para que essa automação ocorra, é necessário um ambiente favorável ao acesso de maior conexão entre os dispositivos.¹ Esse ambiente com tecnologias inovadoras e interconectadas é associado ao conceito de Internet das Coisas (*Internet of Things*, IoT).²

A interconectividade propiciada por ambientes IoT nos espaços urbanos (*urban IoT*) é fundamental para o surgimento e crescimento de uma cidade inteligente.³ A IoT muda a situação tradicional das infraestruturas das cidades ao serem

¹ MARTINHÃO, Maximiliano S. Apresentação: a internet das coisas a serviço das pessoas. In: MAGRANI, Eduardo. *A internet das coisas*. Rio de Janeiro: FGV Editora, 2018, p. 15-17.

² MAGRANI, Eduardo. *A internet das coisas*. Rio de Janeiro: FGV Editora, 2018, p. 19.

³ ZANELLA, Andrea; BUI, Nicola; CASTELLANI, Angelo; VANGELISTA, Lorenzo; ZORZI, Michele. Internet of Things for Smart Cities. *IEEE Internet of Things Journal*, v. 1, n. 1, p. 22-32, fev. 2014. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1109/jiot.2014.2306328>. Acesso em: 20 jan. 2021.

monitoradas por frentes individuais (*individual silos*) de maneira radical, bem como ao conectar a infraestrutura da cidade por meio de protocolos como o IP e o HTTP, tornando acessível uma aplicação integralizada de políticas públicas.⁴ Com efeito, os *drones* – termo utilizado neste artigo como sinônimo das diferentes aeronaves não tripuladas adiante especificadas, dada sua popularidade – passam a ser integrantes das cidades inteligentes na medida em que podem ter várias aplicações de controle e monitoramento, bem como em aplicações relacionadas a inovações e oportunidades em áreas que não eram imagináveis sem um ambiente de IoT que proporcione a hiperconectividade de aparelhos e objetos.⁵ Dentre alguns exemplos, destacam-se sua utilização no monitoramento da poluição, controle de tráfego e acidentes, na utilização como apagadores de incêndios, no *delivery* de entregas, e de equipamentos médicos (órgãos).

Os *drones* podem ser uma alternativa para os centros urbanos que possuem grandes problemas com a condição de tráfego nas ruas e estradas,⁶ afinal, sabe-se que dentre alguns dos principais impactos no transporte de cargas em áreas urbanas estão o congestionamento, os danos à malha viária, poluição ambiental e prejuízo a outros meios de transporte, tais quais ciclismo e transporte coletivo.⁷ Assim, haveria a possibilidade de redução nos tempos de entrega dos produtos, e redução dos impactos que os meios urbanos de transporte terrestre oferecem, justamente por ser uma modal de transporte aérea.

Nessa perspectiva, devido ao aumento da demanda do *e-commerce*, que possui a característica de trabalhar com mercadorias menores, e com entregas individuais, alguns veículos tradicionais de entregas podem não ser tão eficientes, do ponto de vista logístico. Apesar de possuírem uma alta capacidade de carga, possuem, em contrapartida, gastos, como os relacionados ao combustível e manutenção de peças automotivas, tornando os *drones* uma alternativa viável, de menor custo de deslocamento, com capacidade de entregas atendendo às exigências deste mercado,⁸ e condizente com as características de ambientes de IoT em *smart cities*. Isto já é uma realidade no Brasil. Em setembro de 2020, após autorização

⁴ LEA, Rodger James. Smart cities: An overview of the technology trends driving smart cities. *Working Paper – IEEE*. 2017, p. 6. Disponível em: https://eprints.lancs.ac.uk/id/eprint/126363/1/ieee_smart_cities_trend_paper_2017_1_.pdf. Acesso em: 20 jan. 2021.

⁵ KHAN, Muhammad Asghar *et al.* Drones for good in smart cities: a review. *Conference Paper: International Conference on Electrical, Electronics, Computers, Communication, Mechanical and Computing (EECCMC)* January, 2018, p. 1-6.

⁶ PEREIRA, Newton Narciso; NOVAES, Guilherme Rodrigues. Drones Podem Ser Uma Alternativa Para Gestão Portuária? *Revista Eletrônica de Estratégia & Negócios*, Florianópolis, v. 11, n. 2, p. 3-28, 9 out. 2018.

⁷ VILELA, Lilian de Oliveira *et al.* Transporte Urbano de Cargas: reflexões à luz da geografia dos transportes. *Observatorium: Revista Eletrônica de Geografia*, Uberlândia, v. 5, n. 14, p. 103-120, out. 2013.

⁸ MATSCHULAT, Jan Philip. *Proposta de Um Modelo Heurístico para o Problema de Distribuição de Cargas Fracionadas Com o Auxílio de Drones*. 2016. 65p. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia de Transportes e Logística) – Universidade Federal de Santa Catarina, Joinville.

para testes, a empresa *Ifood*, em parceria com a *startup Freebird*, realizou a primeira entrega de *delivery* de comida na cidade de Campinas, diminuindo o tempo de deslocamento que levaria, em média, 12 minutos nos meios convencionais de entrega, para 2 minutos.⁹

Apresentada a problemática que se pretende abordar, ressalta-se que este artigo tem por escopo investigar de que maneira a regulação nacional normatiza o uso de *drones* em espaços urbanos e quais são as necessidades jurídicas, para que a regulação brasileira se adapte ao novo fenômeno, dada a ruptura social e econômica que estes dispositivos trazem para a sociedade.

2 Aspectos formais dos fenômenos tecnológicos

Quando se decide analisar um novo fenômeno em crescimento na sociedade, surgem dificuldades, na medida em que o Direito é uma ciência social aplicada na qual a pesquisa não pode se dar de forma descontextualizada, devendo partir de problemas reais em seu ambiente econômico, social, político e cultural, sob pena de produção de elucubrações teóricas desconexas.¹⁰ É de suma importância, portanto, buscar conceitos que fundamentem a pesquisa, classificando os objetos de estudo no contexto em que são observados.

Para compreender o contexto a que se insere o recorte da pesquisa, isto é, a análise sobre as implicações jurídicas para viabilização do uso de *drones* comerciais no meio civil como alternativa da logística urbana, é necessário buscar os princípios e fundamentos que classificam a tecnologia embarcada por trás do fenômeno, no sentido de observar as perspectivas tecnológicas acerca do assunto estudado.

2.1 Classificações introdutórias a respeito de ambientes urbanos de IoT (*Urban IoT*) e cidades inteligentes (*smart cities*)

No intuito de compreender as inovações atreladas aos *drones*, seus usos no meio civil e urbano, é necessário analisar previamente os fenômenos da IoT e das cidades inteligentes, como forma de compreensão do universo dinâmico e tecnológico ao qual estas aeronaves pertencem e necessitam para sua aplicação prática no dia a dia.

⁹ GONÇALVES, Paulo. Delivery de comida por *drone*: em primeiro teste realizado no Brasil, equipamento de 6 motores reduz trajeto de 12 para 2 minutos. *G1*. Campinas, p. 1-1. 13 set. 2020.

¹⁰ GUSTIN, Miracy Barbosa de Souza; LARA, Mariana Alves; CORRÊA DA COSTA, Maria Batista Leite. Pesquisa Quantitativa na produção de conhecimento jurídico. *Revista da Faculdade de Direito UFMG*, Belo Horizonte, n. 60, p. 291-316, jan./jun. 2012, p. 296.

A criação do termo Internet das Coisas (*Internet of Things*), cunhado por Kevin Ashton em uma apresentação feita a empresários da Procter&Gamble em 1999, teve como ponto de partida o fato de que a rede de comunicações humana (exemplificada na *internet*) e o mundo real das coisas poderiam se conectar, como se objetos, conectados em rede, pudessem “sentir” o mundo ao seu redor.¹¹ Eduardo Magrani comenta que as definições do termo IoT, de uma maneira geral, se referem a objetos físicos que contêm sensores interconectados com a *internet* e tratam informações, criando, assim um ecossistema de computação onipresente (ubíqua), que visa introduzir soluções funcionais em processos do dia a dia, em um contexto de hiperconectividade.¹² Nesta perspectiva, o fluxo de informações gera um estado de disponibilidade de pronto acesso (*readily accessible*), conectada a todo o momento (*always on*), com armazenamento ininterrupto de dados (*always recording*) atrelado ao procedimento de comunicação entre pessoas (*person-to-person*, P2P), entre pessoas e máquinas (*human-to-machine*, H2M) e entre máquinas (*machine-to-machine*, M2M).¹³

Os *drones*, em todas as suas diferenciações, se enquadram dentro dos dispositivos que podem ter uma hiperconectividade com ambientes de IoT quando interagem com o ambiente à sua volta, por meio de sensores integrados que possibilitam, desde realizar manobras melhores, até ter uma visão infravermelha para captação de informações ao seu redor.¹⁴

A utilização de *drones* em uma cidade inteligente (*smart city*) é essencial para a integração de serviços inteligentes, com diferentes aplicações no mercado.¹⁵ Assim, para o caso em tela, também compete observar as classificações acerca do conceito de uma cidade inteligente, dado o envolvimento da utilização dos serviços oferecidos pelos *drones*, com o meio urbano e a logística urbana de transportes, em acordo ao recorte da pesquisa.

Uma cidade inteligente, apesar de não ter uma definição pacificada na doutrina, concentra-se como uma nova proposição de uso de inovações tecnológicas para aprimorar a qualidade de vida, a eficiência de serviços e operações urbanos por meio da integração das tecnologias da informação e comunicação (TICs) como meio

¹¹ TELLES, Márcia (Ed.). Entrevista com Kevin Ashton: internet das coisas, nova revolução da conectividade. *Inovação em Pauta*. Rio de Janeiro, p. 4-7. dez. 2014.

¹² MAGRANI, Eduardo. *A internet das coisas*. Rio de Janeiro: FGV Editora, 2018, p. 20.

¹³ MAGRANI, Eduardo. *A internet das coisas*. Rio de Janeiro: FGV Editora, 2018, p. 21.

¹⁴ ULRICH, Pedro Henrique; NOBRE, Jeferson Campos. Análise do Estado da Arte em Segurança Cibernética com Drones. *Revista Eletrônica de Iniciação Científica em Computação*, Porto Alegre, v. 17, n. 1, p. 2-10, 2019.

¹⁵ DUNG, Nguyen Dinh. Developing Models for Managing Drones in the Transportation System in Smart Cities. *Electrical, Control and Communication Engineering*, Sciendo (Polônia), v. 15, n. 2, p. 71-78, 1 dez. 2019, p. 71.

para viabilizar as cidades do futuro.¹⁶ Em que pese estas definições, enquadra-se ainda como um fenômeno contemporâneo do urbanismo, caracterizado pela ampla inserção cidadã dos indivíduos nos espaços da cidade onde habita, oferecendo, a cidade, aos seus habitantes uma experiência ecoeficiente, digitalmente inclusiva e participativa.¹⁷

2.2 Drones – Tipos, características e aplicações na área de transportes

Os *drones* são popularmente conhecidos por esse termo, oriundo do inglês, que em tradução literal significa “zangão, zumbido”.¹⁸ Segundo a Organização da Aviação Civil Internacional (OACI), as aeronaves não tripuladas (*Unmanned Aircraft* – UA) subdividem-se em três categorias:

- (i) *Remotely Piloted Aircraft* (RPA): caracteriza-se por possuir pilotagem remota e com finalidade comercial, uma vez que faz interação de sistemas de voo ATM (gerenciamento de tráfego aéreo);
- (ii) Aeromodelos: similar às RPA, também possuem pilotagem remota, mas destinam-se exclusivamente a fins recreativos;
- (iii) Autônomas: este tipo de aeronave possui a característica de não permitir a intervenção humana, uma vez iniciado o voo.¹⁹

Esses dispositivos aéreos são pilotados, basicamente, de três diferentes maneiras: (i) através de controle remoto, no qual o sistema é projetado para que todas as decisões sejam tomadas por um operador humano; (ii) por controle remoto supervisionado, ou ainda, automação adaptável, que permite que a aeronave realize voos independentes, mas que permite intervenções humanas; e (iii) controle autônomo completo, quando a aeronave realiza todas as decisões para manutenção e conclusão de seu voo.²⁰

¹⁶ LEA, Rodger James. *Smart cities: An overview of the technology trends driving smart cities*. 2017, p. 2; WEISS, Marcos Cesar; BERNARDES, Roberto Carlos; CONSONI, Flávia Luciane. Cidades inteligentes: casos e perspectivas para as cidades brasileiras. *Revista Tecnológica da Fatec Americana*, São Paulo, v. 5, n. 1, p. 01-13, 08 set. 2017, p. 4.

¹⁷ GUIMARÃES, Patrícia Borba Vilar; XAVIER, Yanko Marcius de Alencar. Smart Cities e Direito: conceitos e parâmetros de investigação da governança urbana contemporânea. *Revista de Direito da Cidade*, Universidade de Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, v. 8, n. 4, p. 1362-1380, 27 nov. 2016.

¹⁸ BRASIL. Comando da Aeronáutica. Departamento de Controle do Espaço Aéreo. *Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas e o Acesso ao Espaço Aéreo Brasileiro*. ICA 100-40. Rio de Janeiro, 2015, p. 7.

¹⁹ BRASIL. Comando da Aeronáutica. Departamento de Controle do Espaço Aéreo. *Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas e o Acesso ao Espaço Aéreo Brasileiro*. ICA 100-40. Rio de Janeiro, 2015, p. 9.

²⁰ ULRICH, Pedro Henrique; NOBRE, Jeferson Campos. Análise do Estado da Arte em Segurança Cibernética com Drones. *Revista Eletrônica de Iniciação Científica em Computação*, Porto Alegre, v. 17, n. 1, p. 2-10, 2019.

A Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC) diferencia os RPAs, ainda, em três categorias, baseadas no Peso Máximo de Decolagem (PMD). São estas: (i) Classe 1: RPA com PMD maior que 150 kg; (ii) Classe 2: RPA com PMD maior que 25 kg ou menor ou igual a 150 kg; e (iii) Classe 3: RPA com PMD menor ou igual a 25 kg. Esta mesma classificação serve como base para categorizar o Sistema de Aeronave Remotamente Pilotada (*Remotely-Piloted Aircraft System* – RPAS), que são o conjunto entre um RPA, seus enlaces e sua Estação de Pilotagem Remota (*Remote Pilot Station* – RPS), onde estão instalados os equipamentos e instrumentos de indicação de voo, na qual o piloto remoto exerce suas funções, bem como onde é instalado qualquer outro elemento necessário durante uma determinada operação.²¹

Há ainda que se verificar de que maneiras o *drone* é conduzido, possuindo como nomenclatura oficial os tipos de operação a seguir:

- (i) Operação VLOS (*Visual Line-Of-Sight*) que contempla as condições metrológicas visuais nas quais o piloto mantém contato visual direto com a aeronave;
- (ii) Operação EVLOS (*Extended Visual Line-Of-Sight*) que refere-se às situações em que o Piloto Remoto, sem auxílio de lentes ou outros equipamentos, não consegue manter o contato visual direto com a aeronave;
- (iii) Operação BVLOS (*Beyond Visual Line-Of-Sight*) que ocorre quando o piloto remoto não consegue manter a aeronave pilotada dentro do seu alcance visual.²²

Um estudo realizado pela iniciativa “Diálogos Setoriais UE-Brasil”, gerenciada pela secretaria de Gestão do Ministério da Economia (ME), Delegação da União Europeia no Brasil (DALBREA) e pelo Ministério das Relações Exteriores (MRE) datado de 2016 e intitulado “Estudo Sobre a Indústria Brasileira e Europeia de Veículos Aéreos Não Tripulados” buscou aprofundar os conhecimentos sobre a indústria de *drones*, investigando as políticas adotadas na União Europeia e no Brasil, além de apresentar estratégias e potenciais colaborações entre esses Estados neste campo abordado.²³ Dentre as diversas frentes de atuação que os *drones* podem ter no mercado, este estudo apresenta as principais iniciativas no ramo do transporte:

- (i) Entrega de Encomendas: para entregas mais rápidas e eficientes no comércio eletrônico;

²¹ ANAC. Requisitos Gerais para Aeronaves não Tripuladas de Uso Civil RBAC-E nº 94. Agência Nacional de Aviação Civil. *RBAC-E nº 94/2017*. Rio de Janeiro. 2017, p. 5.

²² BRASIL. Comando da Aeronáutica. Departamento de Controle do Espaço Aéreo. *Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas e o Acesso ao Espaço Aéreo Brasileiro. ICA 100-40*. Rio de Janeiro, 2015, p. 20.

²³ PECHARROMÁN, José María Peral; VEIGA, Ricardo. *Estudo Sobre a Indústria Brasileira e Europeia de Veículos Aéreos Não Tripulados*. Brasília: Diálogos Setoriais União Europeia Brasil, 2016. 92 p., p. 10.

- (ii) Peças de Reposição: entrega de peças de reposição na área de entrega de mercadorias;
- (iii) Logística Médica: transporte de medicamentos, principalmente em áreas rurais remotas, bem como o uso de *drones* como desfibriladores voadores;
- (iv) Entrega de Alimentos: fornecimento de produtos congelados, *delivery* de comida e de compras de supermercado.²⁴

3 Serviços disruptivos e inovações tecnológicas sob a óptica jurídica

Tomadas as classificações iniciais a respeito das tecnologias e das características do objeto de estudo, é pertinente observar as implicações jurídicas que novos fenômenos trazem consigo, observando que a inovação tecnológica inaugura, assim, uma ruptura no sistema econômico, alterando o estado de equilíbrio e promovendo a alteração dos padrões de produção,²⁵ caracterizando-se enquanto uma inovação disruptiva.

Importa contextualizar que uma inovação disruptiva potencializa os desafios industriais, incorporando novas formas de atuação, afetando não só um desarranjo concorrencial, mas também o comportamento dos consumidores, do preço, da demanda e da qualidade dos produtos que oferece.²⁶ Ressalta-se que as inovações disruptivas tem as características de serem desenvolvidas em espaços não regulados, bem como usufruírem de mecanismos que dificultam, do ponto de vista prático e social, seu banimento.²⁷

O Direito, como instrumento regulador das relações na sociedade, é obrigado a atuar nesse ambiente. No entanto, as novas tecnologias muitas vezes exigem uma leitura diferenciada, não se encaixando nas categorias tradicionais do Direito. Sendo assim, a área tende a evoluir de maneira simbiótica com a tecnologia, que não só modifica comportamentos da sociedade, mas tem a capacidade de modernizar o Direito.²⁸ Particularmente, o Direito Administrativo deve procurar meios para

²⁴ PECHARROMÁN, José María Peral; VEIGA, Ricardo. *Estudo Sobre a Indústria Brasileira e Europeia de Veículos Aéreos Não Tripulados*. Brasília: Diálogos Setoriais União Europeia Brasil, 2016. 92 p., p. 10.

²⁵ SCHUMPETER, Joseph A. *A teoria do desenvolvimento econômico*. Tradução: Maria Silvia Possas. São Paulo: Nova Cultural, 1988.

²⁶ MARRARA, Thiago; GASIOLA, Gustavo Gil. Regulação de novas tecnologias e novas tecnologias na regulação. *International Journal Of Digital Law*, Belo Horizonte, v. 1, n. 2, p. 117-144, 31 ago. 2020, p. 124.

²⁷ HACHEM, Daniel Wunder; FARIA, Luzardo. Regulação jurídica das novas tecnologias no Direito Administrativo brasileiro: impactos causados por uber, whatsapp, netflix e seus similares. *Revista Brasileira de Direito*, Passo Fundo, v. 15, n. 3, p. 180, 1 dez. 2019.

²⁸ TOFFOLI, Dias. Prefácio. In: FERNANDES, Ricardo Vieira de Carvalho; CARVALHO, Angelo Gamba Prata de (Coord.). *Tecnologia jurídica e direito digital: II Congresso Internacional de Direito, Governo e Tecnologia*. Belo Horizonte: Fórum, 2018.

se adequar às novas demandas, devendo balizar a mutação jurídica ao ambiente tecnológico atual – ainda que não seja possível negar as dificuldades inerentes ao processo de adaptação e construção de novos paradigmas e modelos regulatórios. Essa procura deve basear-se em uma reestruturação dos pilares da fundação da regulação administrativa, uma vez que os modelos tradicionais de como a noção de função ordenadora, impessoalidade, segurança jurídica, eficiência apresentam novos desafios ao universo jurídico.²⁹

Para o caso em tela, observa-se um grau de potencialidade de mercado, com aplicações práticas (Caso *Ifood*) que evidenciam o possível sucesso do emprego de *drones* na logística urbana como uma das frentes de inovação de projetos envolvendo IoT, direcionados à experiência de uma cidade inteligente.

4 A regulação vigente, discussões e desafios jurídicos

4.1 Regulação vigente ANAC e DECEA

Os *drones*, por suas características relacionadas ao meio da aviação, são regulados em acordo com as regras de operabilidade de voos e trajetos aéreos, seja em âmbito nacional ou internacional. A OACI, instituição ligada à Organização das Nações Unidas (ONU) preconiza no artigo 8º da Convenção de Chicago, sobre a Aviação Civil Internacional, de 7 de dezembro de 1944, alterada pela Assembleia da OACI (Doc 7300) que nenhuma aeronave que seja capaz de levantar voo sem piloto deve voar sobre o território de um Estado Signatário sem alguma autorização especial emitida por esse Estado. Este último deve ainda comprometer-se a assegurar que o voo dessa aeronave sem piloto, em regiões abertas às aeronaves civis, deve ser controlado de modo a evitar perigo às demais aeronaves.³⁰

Tendo em vista que a organização administrativa brasileira é realizada por agências reguladoras com fins específicos e distintos,³¹ e dada as características dos *drones* que se enquadram como aeronaves que emitem radiofrequência para controle e pilotagem remota, sua regulação é realizada por meio de diferentes entidades. A Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL) promove a regulação no aspecto de homologação dos dispositivos em relação aos seus meios de comunicação (sensores, aparelhos receptivos de sinal etc.); a ANAC – Agência Nacional de Aviação Civil –, é responsável pela regulação, fiscalização de aeronaves e pela

²⁹ VALLE, Vivian Cristina Lima López; GALLO, William Ivan. Inteligência artificial e capacidades regulatórias do Estado no ambiente da Administração Pública Digital. *A&C – Revista de Direito Administrativo & Constitucional*, Belo Horizonte, v. 20, n. 82, p. 67, 30 dez. 2020.

³⁰ DECEA. *Dúvidas Frequentes: relação de dúvidas frequentes*. 2021. Disponível em: <https://www.decea.mil.br/drone/>. Acesso em: 12 ago. 2021.

³¹ AFONSO, C. W. Agências reguladoras e os limites de seus poder. *Cadernos EBAPE.BR*, v. 4, n. 1, p. 1 a 5, 1 jan. 2006, p. 2.

infraestrutura aeroportuária; já o DECEA – Departamento de Controle do Espaço Aéreo – é responsável pela regulação e operação do espaço e tráfego aéreo. As três entidades atuam, portanto, de maneira complementar.³² Segundo o próprio DECEA, a regulamentação deste novo setor, isto é, da aviação não tripulada, deve ter um sentido educador, visto que os conhecimentos de operação de voo, regras de tráfego, navegação e meteorologia, por parte dos interessados nesse segmento, estar aquém do desejado.³³

O DECEA regulamenta o acesso de aeronaves não tripuladas no espaço aéreo brasileiro por meio da ICA 100-40, em vigência desde 2020, como legislação complementar ao Código Brasileiro de Aeronáutica (art. 1º da Lei nº 7.565/1986) e os Manuais do Comando da Aeronáutica (MCA): MCA 56-1, MCA 56-2, MCA 56-3 e MCA 56-4.

A ANAC, por sua vez, regulamenta os requisitos técnicos que podem afetar a segurança da aviação civil no âmbito das aeronaves não tripuladas por meio do Regulamento Brasileiro da Aviação Civil Especial (RBAC-E) nº 94, com aprovação através das Resoluções nº 419/2017 e nº 622/2021,³⁴ além das Instruções Suplementares de nº E94-001, E94-003, E94-003 e E94.503-001.³⁵

Desta maneira, para que seja possível utilizar *drones*, ainda que apenas com fins recreativos, é necessário estar em dia com as documentações da ANATEL, para que o dispositivo esteja em acordo com as especificações técnicas de radiofrequência que emite; possuir as permissões necessárias do DECEA para levantar voos, com as devidas diferenciações de acordo com o tipo, características e classes das aeronaves;³⁶ e também possuir as certificações oferecidas pela ANAC, como o Certificado de Autorização de Voo Experimental – CAVE; Autorização Especial de Voo – AEV; Certificado de Aeronavegabilidade Especial para RPA – CAER; Certificado de Aeronavegabilidade Categoria restrita e Certificado de Aeronavegabilidade padrão.³⁷

³² SANTOS, Matheus Oliveira. Veículos aéreos não tripulados e sua inserção em espaço aéreo não segregado. *Vértiges*, Campos dos Goytacazes/RJ, ano 2016, v. 18, ed. 3, p. 173-188, 16 fev. 2016, p. 179

³³ SANTOS, Matheus Oliveira. Veículos aéreos não tripulados e sua inserção em espaço aéreo não segregado. *Vértiges*, Campos dos Goytacazes/RJ, ano 2016, v. 18, ed. 3, p. 173-188, 16 fev. 2016, p. 179

³⁴ ANAC. RBAC-E Nº 94, de 2021. *Requisitos Gerais Para Aeronaves Não Tripuladas de Uso Civil*. Brasília.

³⁵ ANAC. *Regras Vigentes*. 2017. Disponível em: <https://www.gov.br/anac/pt-br/assuntos/drones/regras-de-todos-os-orgaos-brasileiros-sobre-operacao-de-drones>. Acesso em: 12 fev. 2021.

³⁶ DECEA. *Dúvidas Frequentes*: relação de dúvidas frequentes. 2021. Disponível em: <https://www.decea.mil.br/drone/>. Acesso em: 12 fev. 2021.

³⁷ ANAC. *Resolução nº 419, de 2 de maio de 2017*. Requisitos Gerais para Aeronaves Não Tripuladas de Uso Civil. maio 2017.

4.2 Ambiente de IoT – Decreto nº 9.854/2019 e Resolução nº 735/2020 da ANATEL

O Decreto nº 9.854/2019 instituiu o Plano Nacional de Internet das Coisas no Brasil com a finalidade de implementar e desenvolver a IoT a partir dos estudos realizados pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) de 2016, intitulado de “Internet das Coisas: Um Plano de Ação para o Brasil”. Ao priorizar alguns projetos de interesse, com base em uma seleção previamente verificada, o plano encontrou verticais e horizontais a serem definidas com objetivos específicos. A frente horizontal baseou-se no (i) capital humano; (ii) inovação e inserção internacional; (iii) infraestrutura de conectividade e interoperabilidade; e (iv) marco regulatório, segurança e privacidade. Já a frente vertical definiu quatro áreas como prioritárias para a atuação do Brasil através da IoT, que são: (i) cidades inteligentes; (ii) saúde; (iii) área rural; e (iv) indústria.³⁸

Nessa mesma perspectiva, a ANATEL publicou a Resolução nº 735, ainda em 2020, que altera o regulamento sobre a exploração do serviço móvel pessoal por meio de rede virtual, com mudanças específicas para a regulação de dispositivos de IoT, na ordem de reduzir as barreiras existentes para as tecnologias em ascensão.

4.3 Discussões e desafios jurídicos

Uma vez introduzidas as regras existentes hoje no Brasil, é pertinente observar suas implicações práticas, observando o contexto em que se insere a pesquisa: a verificação de alguns dos desafios para a implementação de *drones* como alternativa modal para entrega de cargas, na logística urbana de centros urbanos. Visto que aeronaves não tripuladas, se utilizadas em maior escala nos meios urbanos, podem ter crescimentos contínuos como um modal de transporte de bens, cargas e mercadorias, haveria, por conseguinte, um progressivo aumento de aeronaves em operações de voo simultâneo, o que pode gerar conflitos para o gerenciamento do espaço aéreo de uma determinada região, impactando o gerenciamento aéreo, principalmente, nas regiões próximas a grandes centros urbanos.

Uma das principais preocupações em relação aos dispositivos pilotados de maneira remota se dá justamente pelo risco e possibilidade de colisão com outras aeronaves convencionais, ou com pessoas no solo que possam ser atingidas pela aeronave, ou por seus destroços. Apesar da embasada fundamentação de que essa

³⁸ BNDES. *Produto 2 – Roadmap Tecnológico*: versão 2.0. Brasília. 2017, p. 20.

é uma alternativa viável de logística urbana, o uso de aeronaves para transporte de cargas não pode prejudicar o fluxo aéreo que já subsiste no território nacional.³⁹

Esse é um dos motivos pelos quais o Comitê de Transporte e Turismo do Parlamento Europeu produziu um relatório, em 2015, que sugere a proibição de voos dessas aeronaves em algumas áreas, como aeroportos, usinas elétricas, nucleares e químicas, que devem estar equipadas com tecnologias que possam detectar e evitar acidentes.⁴⁰ Da mesma forma, a *Federal Aviation Administration* (FAA), a entidade responsável pela regulação da aviação civil estadunidense, permitiu que alguns aeroportos dos Estados Unidos iniciem testes com os sistemas AUDS (*Anti-UAV Defence System*), tecnologia que detecta e neutraliza *drones* através de sinais de rádio.⁴¹

Para o caso brasileiro, as duas alternativas elencadas acima podem ser amplamente discutidas, no meio acadêmico, jurídico e comercial. A primeira hipótese: proibir o uso de aeronaves não tripuladas em regiões próximas a aeroportos poderia gerar a ausência destes serviços em determinados lugares, como nos bairros próximos do aeroporto de Guarulhos, em SP, na ordem de evitar colisões com outras aeronaves. A outra possibilidade, a não proibição, pode ser discutida em detalhes como: a que distância a presença de uma aeronave não tripulada próxima a um aeroporto pode ser considerada perigosa, havendo permissão para disparo das ondas que a neutralizariam? Seria obrigatório aos aeroportos possuírem essa tecnologia como forma de evitar riscos de acidentes?

Outro quesito importante para a boa operação de *drones* no meio civil é a verificação dos requisitos para sua segurança cibernética. O ataque de *GPS spoofing*, por exemplo, é uma forma de transmitir coordenadas falsas de GPS para o controlador de voo. Ao enviar as coordenadas falsas, um terceiro poderia conseguir realizar o sequestro da aeronave, e chegar até a assumir o seu controle.⁴²

Sendo assim, para se colocar em prática o uso de *drones* em um espaço aéreo urbano, seja para qual for sua finalidade, deve haver regulações quanto à segurança cibernética por trás dos dispositivos que a compõem, na ordem de mitigar riscos de roubos de mercadorias e furto das próprias aeronaves, bem como reduzir riscos de acidentes e colisões que um caso de *hackeamento* de *drones*, através de ataques cibernéticos, pode vir a causar.

³⁹ SANTOS, Matheus Oliveira. Veículos aéreos não tripulados e sua inserção em espaço aéreo não segregado. *Vértiges*, Campos dos Goytacazes/RJ, ano 2016, v. 18, ed. 3, p. 173-188, 16 fev. 2016, p. 183.

⁴⁰ PECHARROMÁN, José María Peral; VEIGA, Ricardo. *Estudo Sobre a Indústria Brasileira e Europeia de Veículos Aéreos Não Tripulados*. Brasília: Diálogos Setoriais União Europeia Brasil, 2016. 92 p., p. 24.

⁴¹ NORONHA, Welber Silveira. *Direito e Regulação de Drones no Brasil*. 2016. 63 f. TCC (Graduação) – Curso de Direito, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016, p. 46.

⁴² ULRICH, Pedro Henrique; NOBRE, Jeferson Campos. Análise do Estado da Arte em Segurança Cibernética com Drones. *Revista Eletrônica de Iniciação Científica em Computação*, Porto Alegre, v. 17, n. 1, p. 2-10, 2019, p. 6.

Do ponto de vista logístico, caso os *drones* fossem implantados no dia a dia, haveria que se ter em conta, ainda, que questões climáticas podem influenciar esse meio de transporte, sendo, inclusive, um pré-requisito para iniciar operação de voo a verificação das condições meteorológicas para pouso em segurança (E94.107 – RBAC-E 94). Assim, as empresas teriam que considerar os efeitos climáticos em cada momento do dia para não ter possíveis problemas com as consequências do mau tempo para a aeronavegabilidade dos seus dispositivos, e caso seja inevitável reduzir as entregas por tais fatores, deve haver um planejamento de entrega de seus produtos por meio das vias convencionais, que independem dessas condições para transportar objetos e cargas.

Partindo para outra perspectiva: para que um *drone* lance seu voo, é necessário a existência de uma Estação de Pilotagem Remota, por onde ele inicie e finalize sua trajetória (*Remote Pilot Station* – RPS), seguindo todos os requisitos constante nas normas da ANAC (RBAC-E 94). Pensando em uma situação prática, como a que ocorrera em 2020, com os testes da empresa *Ifood*: para que uma entrega aconteça, o *drone* deve sair de sua estação de comando, chegar até o local de fornecimento do produto encomendado, alçar novamente seu voo, agora munido do produto, realizar a trajetória até o ponto de entrega do pedido, e assim, voltar novamente para sua base. Caso uma pessoa que habita em um prédio residencial peça um *delivery* de comida, os três pontos envolvidos na logística de entrega – isto é, a base de comando da aeronave, o restaurante que fornecerá o alimento, e o prédio residencial – devem possuir espaços específicos em sua infraestrutura que sigam as instruções da ANAC, na ordem de se enquadrarem como Estações RPS. Do contrário, a operação está, no mínimo, em desacordo com a regulação existente até então. Ou seja, para que os *drones* tornem-se um modal de transporte de cargas efetivo nos meios urbanos, não basta haver somente uma perspectiva da relação com o espaço aéreo envolvido, mas também com toda a infraestrutura de recepção e entrega dos produtos, implicando a infraestrutura dos fornecedores e dos demandantes dessa relação, devendo ambos possuírem um espaço específico que se enquadre nos moldes da RBAC-E 94.

5 Considerações finais

Ao estudar fenômenos tecnológicos que têm como premissa mudar o contexto social no qual se insere, observa-se uma alteração de modo substancial nas relações e os sistemas internos e externos da Administração Pública.⁴³ O Direito

⁴³ CORVALÁN, Juan Gustavo. Inteligencia artificial: retos, desafíos y oportunidades – Prometea: la primera inteligencia artificial de Latinoamérica al servicio de la Justicia. *Revista de Investigaciones Constitucionales*, Curitiba, v. 5, n. 1, p. 295-316, jan./abr. 2018.

administrativo, frente a isto, se adapta aos contextos sociais a que se enquadra, resguardando sua efetividade e legitimidade diante da dinâmica técnica acelerada.⁴⁴

O contexto em que se insere a utilização de *drones*, conforme se mostrou, reflete ainda um agrupamento de fenômenos tecnológicos, como o caso da IoT e das cidades inteligentes, que também possuem características próprias e com particularidades que se estendem ao que foi analisado no presente artigo. Evidencia-se, assim, que mesmo com os recortes realizados para um estudo mais aprofundado da temática, há que se ter em conta o todo desse panorama, para projetar-se uma regulação efetiva desses ambientes imersos em novos paradigmas, dada a complexidade que estes fenômenos trazem consigo, e que só se intensificam à medida que tais tecnologias agregam e abarcam outras, em constante evolução, como no caso da imersão de tecnologias IoT para projeções de cidades inteligentes, ou ainda de espaços IoT para a utilização de *drones* com diferentes finalidades.

Nesse sentido, é evidente que, apesar de sua grande variedade de aplicações, ainda há uma lacuna na regulamentação específica para o uso dessas aeronaves no setor civil.⁴⁵ Como efeito da popularização dos *drones*, ainda que utilizados como aeromodelos recreativos, uma regulação antes destinada a um grupo restrito de pessoas (profissionais da aviação), passa a progressivamente ter de normatizar o uso do espaço aéreo para milhares de pessoas, que fazem todos os procedimentos de controle do aparelho de maneira estritamente remota.⁴⁶ Isso quando há diretamente o controle humano sobre as ações do aparelho.

A particularidade lógica de seu funcionamento permite inferir que a regulação dos *drones* configura um subsistema dentro da aviação civil, o que implica em uma regulação autônoma, responsiva às necessidades crescentes da sociedade. Devendo, assim, estar coordenada com os demais subsistemas e sistemas que circundam a temática, na ordem de sempre buscar se adequar às demandas exigidas constantemente pela sociedade.

Referências

AFONSO, C. W. Agências reguladoras e os limites de seu poder. *Cadernos EBAPE.BR*, v. 4, n. 1, p. 1 a 5, 1 jan. 2006. p. 2.

ANAC. Requisitos Gerais Para Aeronaves Não Tripuladas de Uso Civil RBAC-E nº 94. Agência Nacional de Aviação Civil. *RBAC-E nº 94/2017*. Rio de Janeiro. 2017.

⁴⁴ MARRARA, Thiago; GASIOLA, Gustavo Gil. Regulação de novas tecnologias e novas tecnologias na regulação. *International Journal Of Digital Law*, Belo Horizonte, v. 1, n. 2, p. 117-144, 31 ago. 2020, p. 141.

⁴⁵ MATSUO, Carolina Akemi Sepulveda. *Projeto de um veículo aéreo não tripulado para pulverização aeroagrícola*. 2011. 267 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) – Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2011.

⁴⁶ PRADO, C. E. R. Teubner e os drones. *Revista de Direito Setorial e Regulatório*, Brasília, v. 3, n. 1, p. 73-94, maio 2017.

- ANAC. *Regras Vigentes*. 2017. Disponível em: <https://www.gov.br/anac/pt-br/assuntos/drones/regras-de-todos-os-orgaos-brasileiros-sobre-operacao-de-drones>. Acesso em: 12 fev. 2021.
- ANAC. *Resolução nº 419, de 2 de maio de 2017*. Requisitos Gerais para Aeronaves Não Tripuladas de Uso Civil. 3 maio 2017.
- BRASIL. Comando da Aeronáutica. Departamento de Controle do Espaço Aéreo. Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas e o Acesso ao Espaço Aéreo Brasileiro. *ICA 100-40*. Rio de Janeiro, 2015.
- BNDES. *Produto 2 – Roadmap Tecnológico: versão 2.0*. Brasília. 2017.
- CORVALÁN, Juan Gustavo. Inteligencia artificial: retos, desafíos y oportunidades – Prometea: la primera inteligencia artificial de Latinoamérica al servicio de la Justicia. *Revista de Investigaciones Constitucionales*, Curitiba, v. 5, n. 1, p. 295-316, jan./abr. 2018.
- DECEA. *Dúvidas Frequentes: relação de dúvidas frequentes*. 2021. Disponível em: <https://www.decea.mil.br/drone/>. Acesso em: 12 fev. 2021.
- DUNG, Nguyen Dinh. Developing Models for Managing Drones in the Transportation System in Smart Cities. *Electrical, Control and Communication Engineering*, Sciendo (Polônia), v. 15, n. 2, p. 71-78, 1 dez. 2019.
- GONÇALVES, Paulo. Delivery de comida por *drone*: em primeiro teste realizado no Brasil, equipamento de 6 motores reduz trajeto de 12 para 2 minutos. *G1*. Campinas, p. 1-1. 13 set. 2020.
- GUIMARÃES, Patrícia Borba Vilar; XAVIER, Yanko Marcius de Alencar. *Smart Cities e Direito: conceitos e parâmetros de investigação da governança urbana contemporânea*. *Revista de Direito da Cidade*, Rio de Janeiro, v. 8, n. 4, p. 1362-1380, 2016.
- GUSTIN, Miracy Barbosa de Souza; LARA, Mariana Alves; CORRÊA DA COSTA, Maria Batista Leite. Pesquisa Quantitativa na produção de conhecimento jurídico. *Revista da Faculdade de Direito UFMG*, Belo Horizonte, n. 60, p. 291-316, jan./jun. 2019.
- HACHEM, Daniel Wunder; FARIA, Luzardo. Regulação jurídica das novas tecnologias no Direito Administrativo brasileiro: impactos causados por *uber*, *whatsapp*, *netflix* e seus similares. *Revista Brasileira de Direito*, Passo Fundo, v. 15, n. 3, p. 180, 1 dez. 2019.
- KHAN, Muhammad Asghar *et al.* Drones for good in smart cities: a review. *Conference Paper: International Conference on Electrical, Electronics, Computers, Communication, Mechanical and Computing (IECCMC)*. January, 2018.
- LEA, Rodger James. Smart cities: An overview of the technology trends driving smart cities. *Working Paper – IEEE*. 2017. Disponível em: https://eprints.lanccs.ac.uk/id/eprint/126363/1/ieee_smart_cities_trend_paper_2017_1_.pdf. Acesso em: 20 jan. 2021.
- MAGRANI, Eduardo. *A internet das coisas*. Rio de Janeiro: FGV Editora, 2018.
- MARRARA, Thiago; GASIOLA, Gustavo Gil. Regulação de novas tecnologias e novas tecnologias na regulação. *International Journal Of Digital Law*, Belo Horizonte, v. 1, n. 2, p. 117-144, 2020.
- MARTINHÃO, Maximiliano S. Apresentação: a internet das coisas a serviço das pessoas. *In: MAGRANI, Eduardo. A internet das coisas*. Rio de Janeiro: FGV Editora, 2018.
- MATSCHULAT, Jan Philip. *Proposta de um Modelo Heurístico para o Problema de Distribuição de Cargas Fracionadas com o Auxílio de Drones*. 2016. 65p. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia de Transportes e Logística) – Universidade Federal de Santa Catarina, Joinville: 2016.
- MATSUO, Carolina Akemi Sepulveda. *Projeto de um veículo aéreo não tripulado para pulverização aeroagrícola*. 2011. 267 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) – Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2011.

- NORONHA, Welber Silveira. *Direito e Regulação de Drones no Brasil*. 2016. 63 f. TCC (Graduação) – Curso de Direito, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016.
- PECHARROMÁN, José María Peral; VEIGA, Ricardo. *Estudo Sobre a Indústria Brasileira e Europeia de Veículos Aéreos Não Tripulados*. Brasília: Diálogos Setoriais União Europeia Brasil, 2016.
- PEREIRA, Newton Narciso; NOVAES, Guilherme Rodrigues. Drones podem ser uma Alternativa para Gestão Portuária? *Revista Eletrônica de Estratégia & Negócios*, Florianópolis, v. 11, Edição Especial n. 2, p. 3-28, 2018.
- PRADO, C. E. R. Teubner e os drones. *Revista de Direito Setorial e Regulatório*, Brasília, v. 3, n. 1, p. 73-94, maio 2017.
- SANTOS, Matheus Oliveira. Veículos aéreos não tripulados e sua inserção em espaço aéreo não segregado. *Vértiges*, Campos dos Goytacazes/RJ, ano 2016, v. 18, ed. 3, p. 173-188, 2016.
- SCHUMPETER, Joseph A. *A teoria do desenvolvimento econômico*. Tradução: Maria Silvia Possas. São Paulo: Nova Cultural, 1988.
- TELLES, Márcia (Ed.). Entrevista com Kevin Ashton: internet das coisas, nova revolução da conectividade. *Inovação em Pauta*. Rio de Janeiro, p. 4-7. dez. 2014. Disponível em: <http://finep.gov.br/images/revista/revista18/index.html#p=1>. Acesso em: 12 mar. 2021.
- TOFFOLI, Antonio Dias. Prefácio. In: FERNANDES, Ricardo Vieira de Carvalho; CARVALHO, Angelo Gamba Prata de (Coord.). *Tecnologia jurídica & direito digital. II Congresso Internacional de Direito, Governo e Tecnologia*. Belo Horizonte: Fórum, 2018.
- ULRICH, Pedro Henrique; NOBRE, Jeferson Campos. Análise do Estado da Arte em Segurança Cibernética com Drones. *Revista Eletrônica de Iniciação Científica em Computação*, Porto Alegre, v. 17, n. 1, p. 2-10, 2019.
- VALLE, Vivian Cristina Lima López; GALLO, William Ivan. Inteligência artificial e capacidades regulatórias do Estado no ambiente da Administração Pública Digital. *A&C – Revista de Direito Administrativo & Constitucional*, Belo Horizonte, v. 20, n. 82, 2020.
- VILELA, Lilian de Oliveira *et al.* Transporte Urbano de Cargas: reflexões à luz da geografia dos transportes. *Observatorium: Revista Eletrônica de Geografia*, Uberlândia, v. 5, n. 14, p. 103-120, out. 2013.
- WEISS, Marcos Cesar; BERNARDES, Roberto Carlos; CONSONI, Flávia Luciane. Cidades inteligentes: casos e perspectivas para as cidades brasileiras. *Revista Tecnológica da Fatec Americana*, São Paulo, v. 5, n. 1, p. 01-13, 08 set. 2017.
- ZANELLA, Andrea; BUI, Nicola; CASTELLANI, Angelo; VANGELISTA, Lorenzo; ZORZI, Michele. Internet of Things for Smart Cities. *IEEE Internet of Things Journal*, v. 1, n. 1, p. 22-32, fev. 2014.

Informação bibliográfica deste texto, conforme a NBR 6023:2018 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT):

VALLE, Vivian Lima López; CORCOVADO, João Miguel França. Regulação do uso comercial de *drones* no espaço aéreo urbano e sua logística para transporte de objetos nas *smart cities*. *International Journal of Digital Law*, Belo Horizonte, ano 2, n. 2, p. 185-200, maio/ago. 2021.
