



AERONAVES NÃO TRIPULADAS: uma análise científica e tecnológica em nível mundial.

Drielle Cristina da Cruz Souza Afonso¹
Maria Simone de Menezes Alencar²

Resumo: Aeronaves não tripuladas são conhecidas popularmente como drones, e designam todo veículo monitorado à distância ou de modo automático sem a presença de pilotos. O objetivo deste trabalho consiste em apresentar os resultados preliminares acerca da produção científica e tecnológica sobre a temática “aeronaves não tripuladas” em âmbito internacional, nos últimos 10 anos. Como metodologia utilizou-se os princípios da bibliometria e patentometria. Os resultados evidenciaram que a China encontra-se em desenvolvimento nesse setor com o seu avanço tecnológico nas pesquisas científicas e depósitos de patentes.

Palavras-Chave: Drones. Aeronaves não tripuladas. Prospecção tecnológica. Bibliometria.

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos ocorreu crescimento exponencial do uso dos drones aplicados em diversas finalidades, tais quais: agricultura, lazer, mapeamento de áreas urbanas e rurais. O termo drone, a priori, é empregado pelo exército norte-americano para designar todo veículo (terrestre, naval ou aeronáutico), monitorado à distância ou de modo automático, sem a presença de um piloto. No entanto, este é um termo da linguagem leiga, sem base técnica ou legal (CHAMAYOU, 2015, p. 14).

Tais equipamentos são denominados Veículos Aéreos Não Tripulados (VANTs) pelo Ministério da Defesa; e como Aeromodelos e Aeronaves Remotamente Pilotadas (ARP) pela Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC) por meio do Regulamento Brasileiro de Aviação Civil Especial nº 94/2017, e em âmbito internacional aeronaves não tripuladas (Unmanned aircraft) (AGÊNCIA NACIONAL DA AVIAÇÃO CIVIL, 2017; INTERNATIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION, 2021).

A indústria dos drones possibilita grandes ganhos de produtividade, visto que essa tecnologia é fator de interesse em âmbito militar e civil. Desse modo, como identificar, na produção

¹ Centro de Estudos de Pessoal e Forte Duque de Caxias (CEP/FDC)

² Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO)

científica e tecnológica, as tendências em desenvolvimento de drones, contribuindo para o mapeamento de tecnologias de âmbito militar, se possível e civil?

O objetivo do estudo é realizar um mapeamento da produção científica e tecnológica sobre a temática “aeronaves não tripuladas” em âmbito internacional. No presente estudo foi realizada uma análise bibliométrica e patentométrica nas bases Web of Science (WoS) e Derwent Innovation Index (DII), respectivamente. Os resultados aqui apresentados são preliminares, do trabalho final da pós-graduação da autora e orientadora.

2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O estudo possui abordagem quantitativa de caráter exploratório-descritivo e como metodologia utilizou-se os princípios da bibliometria e patentometria. A escolha pela Coleção Principal da Web of Science (WoS) e a Derwent Innovation Index (DII), justifica-se por serem bancos de dados internacionalmente conhecidos por suas qualidades, em especial para estudos bibliométricos e patentométricos. A estratégia de busca utilizada se baseou em termos resultantes das consultas realizadas nos Manuais da ANAC, Força Aérea Brasileira, Exército Brasileiro, International Civil Aviation Organization (ICAO) e Dictionary of Military and Associated Terms:

TS = ("Remotely piloted vehicle" OR "Unmanned aerial vehicle*" OR "Unmanned aircraft system*" OR "Unmanned aviation" OR "Remotely-piloted Aircraft" OR "Unmanned combat air vehicle*").*

Para combinar os termos foi utilizado o operador booleano OR para garantir maior abrangência da busca e o truncamento, simbolizado pelo asterisco para permitir a busca pela raiz das palavras. As aspas têm a função de delimitar os termos de busca. Utilizou-se a pesquisa básica, no campo “Tópico” (TS). Na WoS esse campo pesquisa no título, resumo, palavras-chave do autor e Keywords Plus (termos gerados automaticamente a partir dos títulos de artigos citados). Foram selecionados apenas artigos de periódicos, pois esses são a principal evidência da produção de conhecimento devido à certificação gerada tanto pela revisão por pares como pelos editores dessas publicações (ZIMAN, 1979 apud ALENCAR et al., 2017). Na base DII, o campo TS busca os termos no título e resumo dos documentos de patente. O recorte temporal da pesquisa foi de 10 anos: o período de 2012 a 2021.

3 RESULTADOS PRELIMINARES E DISCUSSÃO

Na busca da Web of Science foram encontrados 30.053 resultados, sendo que destes 17.436 são artigos científicos, incluindo artigos de revisão e de acesso antecipado. Os demais documentos incluem artigos de conferências, materiais editoriais, resumos de reuniões, etc. Considerando esse universo de 17.436 artigos, observa-se uma evolução ascendente no número de publicações, com crescimento de 1770,7% de 2012 (266 artigos) a 2021 (4710 artigos). Isso indica que esse tema apresenta interesse crescente dos pesquisadores, em especial das áreas de Engenharia (8.173 artigos), Ciência da computação (3.794 artigos) e Telecomunicações (3.110). Essas áreas de pesquisa são um esquema de categorização de assunto compartilhado por todos os documentos das bases de dados das coleções da Web of Science. Aos periódicos são atribuídos pelo menos uma categoria temática (mais específica), que são associadas a uma área de pesquisa (mais ampla). Em termos de afiliação dos autores, destaca-se a hegemonia das instituições chinesas, tais como: Chinese Academy of Sciences (543 artigos), Beihang University (470 artigos) e National University of Defense Technology (319 artigos)

Na busca da Derwent Innovation Index encontrou-se 67.261 resultados. Observa-se que as áreas do conhecimento na qual os depósitos de patentes foram mais indexados na base, encontram-se em: Engenharia (66.286) Telecomunicações (29.065) e Transportes (21.970). Sem considerar as parcerias, os 3 (três) principais depositantes destacam-se como instituições chinesas, a saber: SZ DJI Technology Co Ltd. (1.543 patentes), Dajiang Innovations Technology Co Ltd (1.387) e State Grid Corporation of China (734 patentes). A SZ DJI Technology Co Ltd caracteriza-se por ser uma empresa de fabricação de aeronaves não tripuladas comerciais e tecnologia de imagens aéreas, sendo o Phantom um dos seus produtos mais comercializados; a Dajiang Innovations Technology Co Ltd faz parte do mesmo grupo da SZ DJI Technology Co Ltd.³ Em contrapartida, a State Grid Corporation of China atua na área de energia, sendo a empresa responsável pela maior parte da operação da rede elétrica chinesa.⁴ O quadro 1 apresenta os resultados encontrados nas duas bases de dados referentes às principais áreas de pesquisa e áreas do conhecimento.

³ DJI. <https://www.dji.com/br/company>

⁴ State Grid Corporation of China. <http://www.sgcc.com.cn/ywlm/index.shtml>

Quadro 1 - Principais áreas de pesquisa e áreas do conhecimento.

Principais áreas de pesquisa (Web of Science)	Principais áreas do conhecimento (Derwent Innovation Index)
Engenharia (8.173 artigos)	Engenharia (66.286)
Ciência da computação (3.794 artigos)	Telecomunicações (29.065)
Telecomunicações (3.110)	Transportes (21.970)

Fonte: elaboração dos autores, a partir de dados da Web of Science e Derwent Innovation Index.

No quadro 2 é possível observar as instituições às quais os autores se encontram vinculados e as instituições com o maior número de patentes.

Quadro 2 - Principais instituições

Afiliação dos autores (Web of Science)	Principais depositantes (Derwent Innovation Index)
Chinese Academy of Sciences (543 artigos)	SZ DJI Technology Co Ltd. (1.543 patentes)
Beihang University (470 artigos)	Dajiang Innovations Technology Co Ltd (1.387)
National University of Defense Technology (319 artigos)	State Grid Corporation of China (734 patentes)

Fonte: elaboração dos autores, a partir de dados da Web of Science e Derwent Innovation Index.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados preliminares indicam que o tema de aeronaves não tripuladas se apresenta como de interesse crescente pela comunidade científica e empresarial. A China é a líder tanto em pesquisa científica quanto tecnológica. As áreas de conhecimento que esses equipamentos estão sendo pesquisados ou patenteados centram-se na Engenharia, Ciências da computação, Telecomunicações e Transportes.

A pesquisa está em fase inicial e durante o decurso da dissertação os resultados serão explorados com mais profundidade visando compreender a trajetória de evolução tecnológica.

REFERÊNCIAS

ALENCAR, M. S. M. *et al.* Análise da produção científica brasileira sobre nanotecnologia e saúde. **RECIIS - Revista Eletrônica de Comunicação, Informação e Inovação em Saúde**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 1, p. 1-16, jan./mar. 2017.

AGÊNCIA NACIONAL DA AVIAÇÃO CIVIL (Brasil). **Regulamento Brasileiro da Aviação Civil Especial RBAC-E nº 94**. Requisitos gerais para aeronaves não tripuladas de uso civil. Disponível em: https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/rbha-e-rbac/rbac/rbac-e-94/@@display-file/arquivo_norma/RBACE94EMD00.pdf Acesso em: 22 de Nov. 2021.

CHAMAYOU, G. **Teoria do drone**. São Paulo: Cosac Naify, 2015.

INTERNATIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION. **About ICAO**. Disponível em: <https://www.icao.int/about-icao/Pages/default.aspx>. Acesso em: 09 dez. 2021.