

Produção Tecnológica Sobre Veículos Aéreos Não Tripulados No Brasil

Armoni Da Cruz Santos¹, Gabriel Francisco Da Silva¹

¹(Programa De Pós-Graduação Em Ciência Da Propriedade Intelectual, Universidade Federal De Sergipe, Brasil)

Resumo:

Contexto: Os veículos aéreos não tripulados são equipamentos controlados remotamente ou de forma autônoma, cujas diversas aplicabilidades têm despertado interesse no mercado. Devido à sua importância, o objetivo deste trabalho é analisar a produção tecnológica relacionada a esses veículos no Brasil. Como essa tecnologia tem desempenhado um papel de destaque e recebido inovações constantes, torna-se evidente a necessidade de sua proteção. Assim, a produção tecnológica no Brasil pode ser resguardada por meio dos depósitos de patentes no Instituto Nacional de Propriedade Industrial.

Metodologia: A metodologia caracteriza-se como exploratória e descritiva, com a realização de uma patentometria dos dados extraídos da base de dados do Instituto Nacional de Propriedade Industrial. Os dados foram coletados em maio de 2024, abrangendo o período de 2006 a 2023, resultando na identificação de 81 depósitos de patentes.

Resultados: Os resultados mostram uma variabilidade no número de patentes sobre veículos aéreos não tripulados depositadas no INPI entre 2006 e 2023. Observou-se que 2017 foi o ano com o maior número de depósitos, totalizando 13. Além disso, identificou-se a atuação de inventores e depositantes tanto da iniciativa privada quanto pública, com participação de depositantes de origem no Brasil e no exterior.

Conclusão: Conclui-se que o estudo oferece uma visão abrangente sobre o cenário atual das patentes de veículos aéreos não tripulados no Brasil, destacando o papel do país no desenvolvimento dessa tecnologia. A análise dos documentos de patentes permitiu identificar tendências e os principais atores envolvidos, como inventores e instituições.

Palavras-Chave: Desenvolvimento; Inovação; Patentes; Tecnologia.

Date of Submission: 22-09-2024

Date of Acceptance: 02-10-2024

I. Introdução

Os veículos aéreos não tripulados (VANTs) são equipamentos controlados remotamente ou de forma autônoma, e suas diversas aplicabilidades têm despertado interesse no mercado. Devido à sua importância, este estudo se propõe a investigar a produção tecnológica relacionada aos VANTs no Brasil, através da análise de suas patentes. Como essa tecnologia tem desempenhado um papel de destaque e recebido inovações constantes, torna-se evidente a necessidade de sua proteção. Assim, a produção tecnológica no Brasil pode ser resguardada por meio dos depósitos de patentes no Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI).

De acordo com Pecharrmán e Veiga (2017), os VANTs são aeronaves que não necessitam de tripulação a bordo para serem pilotadas. Nesse contexto, tais veículos vêm sendo utilizados para o transporte de cargas e na execução de serviços perigosos para os seres humanos. Exemplos incluem a inspeção de estruturas de infraestrutura, a aplicação de produtos químicos agrícolas em vastas áreas de plantações e a busca de sobreviventes em desastres. Diante disso, os VANTs facilitam as atividades humanas, tornando-se cada vez mais importantes para a indústria e incorporando novas funções. Dessa forma, os VANTs estão ocupando espaços em diversos campos devido à sua versatilidade e facilidade de uso.

Desta forma, os VANTs atuais buscam atender as necessidades de um mercado diverso que busca facilitar a vida das pessoas. Com isso, são apresentadas inovações que atendem a esse público e conquistam novos consumidores. O desenvolvimento tecnológico no Brasil evidencia o quanto a indústria nacional vem inovando em tecnologia. Esta pesquisa foca em estudar a produção tecnológica de VANTs no Brasil.

Diante disso, os VANTs se apresentam como tecnologias importante para a sociedade contemporânea, com a capacidade de desempenhar diversas tarefas, às quais novas são incrementadas. Assim, há uma constante evolução de tecnologia, que deve ser registrada nos órgãos competentes para sua proteção. No Brasil, o INPI é responsável por um processo que vai desde o depósito até a concessão de registros de patentes, documento para garantir a propriedade dos direitos do produto. Portanto, buscou-se reunir informações com o propósito de responder ao seguinte problema de pesquisa: Como a produção tecnológica de VANTs é refletida no Brasil?

Conforme Yasin *et al.* (2020), os VANTs podem ser pilotados sem um piloto a bordo. Trata-se de uma tecnologia que serve para salvar vidas, bem como mitigar os danos em operações perigosas e reduzir os riscos para vidas humanas. Seria um erro, porém, atribuir que todos os veículos são iguais, pois com o desenvolvimento dessa tecnologia, foram criados diversos tipos de VANTs. O autor deixa claro que a importância dos VANTs se reveste pelo nível de autonomia que cada veículo possui, permitindo a realização de diversas tarefas. Maddikunta *et al.* (2021) acrescenta que o uso de VANTs se deu primeiramente para fins militares e, com o passar do tempo, passou a ser utilizado em outras áreas, como a agricultura, policiamento, vigilância, entre outras.

O objetivo deste trabalho é analisar a produção tecnológica relacionada aos VANTs no Brasil. Para isso, serão examinadas as características dos documentos de patentes depositadas no INPI. Serão identificados os inventores e depositantes com o maior número de depósitos, os estados com maior quantidade de patentes, os países com mais registros, e as classificações da Classificação Internacional de Patentes (CIP) com o maior número de depósitos, entre outros aspectos.

Neste contexto, o desenvolvimento tecnológico dos VANTs tem apresentado inovações, que se tornaram importantes para a sociedade devido à sua aplicabilidade em áreas como segurança pública, agricultura, logística, entre outras. Conhecer a produção tecnológica dos VANTs se torna útil, pois pode fornecer insights sobre o mercado, bem como permitir que pesquisadores, a partir dos dados, criem estudos e desenvolvam novas tecnologias.

Para a coleta de dados sobre a produção tecnológica de VANTs, será realizada a busca de documentos de patentes na base de dados do INPI. Serão utilizadas técnicas de busca sistemática, como palavras-chave relacionadas ao tema, nos campos de busca de títulos e resumos, usando operadores booleanos para refinar a busca. Cada resultado encontrado será analisado, aproveitando os dados que correspondam ao esperado para a pesquisa.

O tratamento de dados seguirá uma abordagem quantitativa, utilizando técnicas de patenteometria e ferramentas computacionais para análise de dados. Com esses resultados, será possível atender ao objetivo proposto para este trabalho.

O trabalho foi dividido em seções, com a introdução apresentando um panorama sobre VANTs, além de trazer o problema, a justificativa e o objetivo. O referencial teórico foi dividido em partes, sendo elas: Veículos Aéreos Não Tripulados, Patentes e Patentometria. A metodologia aborda a sistemática da pesquisa, apresentando como as informações foram extraídas da base do INPI e como os dados foram tratados. Os resultados apresentam as análises dos dados, bem como a representação gráfica e tabelar das informações. A conclusão traz uma síntese dos resultados e sugestões para futuros trabalhos.

II. Revisão Teórica

Veículos Aéreos Não Tripulados

Os primeiros Veículos Aéreos Não Tripulados (VANTs) a serem utilizados em conflitos foram empregados em 1849, quando Veneza, na Itália, foi atacada por balões austríacos. Esses mecanismos continuaram a ser usados na Primeira Guerra Mundial, assumindo diversos formatos. Durante a Segunda Guerra Mundial, surgiram veículos no formato de aviões, tornando-se mais eficientes. A partir de então, a tecnologia de VANTs continuou a evoluir significativamente (Prisacariu, 2017). Atualmente, os VANTs incorporam inúmeras inovações, incluindo o uso de inteligência artificial, o que permite uma maior interação entre humanos e veículos. A tecnologia de VANTs é uma das que mais se desenvolve atualmente (Telli *et al.*, 2023).

Segundo Fontes e Pozzetti (2016), os VANTs são aeromodelos controlados remotamente por pilotos. Tal tecnologia pode ser utilizada por pesquisadores para realizar mapeamento de relevo, verificar tipos de vegetais, condições climáticas e atmosféricas, entre outras aplicações. Esta tecnologia tornou-se necessária para o meio acadêmico e outros setores que buscam praticidade e coleta de informações.

A utilização de VANTs tem se tornado comum devido a vários fatores, entre eles a rápida aquisição de dados. Esses veículos se apresentam como ferramentas valiosas em campos como mineração, agricultura de precisão e cadastro de imóveis rurais. No Brasil, os VANTs têm despertado interesse, atraindo usuários de diversas áreas, incluindo setores privado, governamental, militar e científico. Operados autonomamente ou por controle remoto, esses veículos geram dados geocartográficos que permitem a criação de mapas, modelos digitais e análises tridimensionais (Deus *et al.*, 2017). O autor deixa claro que esses veículos são essenciais para a coleta de informações, cujos dados podem ser utilizados para a tomada de decisões. Assim, sua aplicabilidade se estende a diversas áreas, abrangendo desde o serviço público até o privado.

Os VANTs são amplamente reconhecidos por suas diversas aplicabilidades, como o planejamento urbano, a gestão de recursos naturais, a agricultura de precisão e outras. Sua versatilidade permite, entre outras funções, a coleta de informações em vastas áreas de maneira rápida e segura (Sousa *et al.*, 2023). Este amplo espectro de utilidades demonstra o potencial dos VANTs em transformar diversas indústrias e setores. Os VANTs também podem ser utilizados para fins logísticos, conforme a citação a seguir:

Atualmente, empresas de logística já estão testando e/ou utilizando VANTs para entrega de pequenos pacotes ou medicamentos em áreas urbanas e rurais, pois apresenta benefícios como a redução de custos, redução do tempo de entrega e mobilidade em locais que apresentam difícil acesso para a realização de um transporte tradicional (Santos; Lordsleem Junior, 2020, n.p).

Os VANTs trazem diversos benefícios aos usuários, conforme explicado acima, essa tecnologia pode ser usada em vários setores de forma simples e ágil. De acordo com Medeiros e Krüger (2024), as pesquisas relacionadas aos VANTs têm aumentado, fazendo com que o produto seja investigado por muitos pesquisadores, sendo uma tecnologia capaz de fornecer dados precisos. Para Leite *et al.* (2024), ao analisar o uso de VANTs na segurança pública, verificou-se sua versatilidade e várias aplicações, como, por exemplo, a coleta de dados durante o monitoramento, que pode revelar padrões que não seriam identificados pelos métodos tradicionais.

Para os autores Ballesteros e Lordsleem Junior (2021), os VANTs são equipamentos que têm auxiliado as pessoas em diversas áreas do cotidiano. Eles destacam, por exemplo, o uso desses dispositivos na infraestrutura para a detecção de patologias em cerâmicas. Assim, os autores apresentam o potencial dos VANTs:

Tanto no Brasil quanto em outros países, o uso potencial desses veículos aéreos em ambientes civis vem se tornando cada dia mais comum em áreas como agricultura, silvicultura, arqueologia, arquitetura e construção civil. O que era exclusividade de uso militar agora também está presente em vários outros setores, destacando-se que os usos de VANT pelos militares são totalmente diferentes das atuais e corriqueiras aplicações civis, com seus diferentes tipos, o que traz uma maneira inovadora para a utilização dessa ferramenta tecnológica (Ballesteros; Lordsleem Junior, 2021, p. 120).

Assim, é importante revisitar os aspectos fundamentais conforme citado acima. Observamos que os primeiros VANTs surgiram em 1849 e, desde então, evoluíram significativamente, tornando-se ferramentas com diversas aplicabilidades. Analisamos também que sua versatilidade permite a coleta de informações de forma rápida e segura, o que traz inúmeros benefícios aos usuários e desperta o interesse de pesquisadores. Esses veículos têm potencial de uso em vários setores, desde a agricultura até a construção civil.

A praticidade dos VANTs os torna valiosos para o desempenho de diversas atividades humanas, simplificando processos e aumentando a eficiência. As evidências e citações apresentadas demonstram as vantagens dessa tecnologia, incluindo economia, redução de tempo, e coleta precisa de informações. Portanto, é evidente que, ao incorporar continuamente inovações, os VANTs continuarão sendo utilizados em diversas áreas e serão tema de estudos por muito tempo.

Patentes

O sistema de patentes, como o conhecemos hoje, teve suas origens no Estatuto dos Monopólios da Inglaterra em 1623. No entanto, a ideia de proteger inovações e conceder direitos exclusivos é muito mais antiga, evoluindo ao longo dos séculos. Por exemplo, no século XII, o viajante Benjamim de Tudela relatou que o reino semi-bizantino concedia direitos exclusivos para a tintura de tecidos em Jerusalém. Ao longo da história, vários eventos e mudanças contribuíram para o conceito moderno de patentes. Em 1474, Veneza promulgou a primeira lei de patentes do mundo. No Brasil, o marco legal de proteção ao inventor surgiu em 1809, com um Alvará expedido pelo Príncipe Regente. Desde então, a legislação brasileira evoluiu continuamente, culminando na criação do Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI) em 1970, cuja função é regular a propriedade industrial no país (Lopes, 1982).

Uma patente é um direito temporário de propriedade concedido pelo Estado, que garante ao titular o uso exclusivo da tecnologia associada ao produto patentado. A concessão da patente é um ato administrativo que reconhece e constitui o direito do titular, sendo necessário seguir um processo formal junto ao governo. O titular pode autorizar terceiros a utilizarem a patente, permitindo sua comercialização e aplicação para outros fins. Durante o período de vigência, a patente serve como incentivo à inovação tecnológica, podem apresentar soluções para problemas atuais. Após o término desse período, a patente entra em domínio público, permitindo que a tecnologia seja livremente utilizada e comercializada por qualquer pessoa (Brasil, 2021).

Barbosa (2014) afirma que as patentes são direitos concedidos sobre bens materiais provenientes de invenções, modelos de utilidade, modelos industriais e desenhos industriais. Esses bens estão protegidos pelo direito de propriedade industrial, que garante aos proprietários o direito de exploração. O autor deixa claro que esse direito é regulado por um conjunto de leis e normas nacionais, além de tratados internacionais, assegurando ao titular da patente uma vantagem competitiva no uso comercial do bem protegido.

Além de proteger os direitos do proprietário à exploração comercial, as patentes são recursos valiosos para as empresas. Isto se deve à exclusividade do uso de produtos ou processos produtivos, conferindo à empresa e aos seus acionistas a capacidade de criar ou aumentar valor econômico. Neste sentido, as patentes desempenham um papel importante no fortalecimento da posição econômica de uma empresa e no apoio à proteção de vantagens competitivas no mercado (Ferreira; Guimarães; Contador, 2009).

As patentes protegem o inventor, incentivam a inovação e o desenvolvimento econômico, oferecendo exclusividade temporária em troca de conhecimento. Nesse contexto, Macedo e Barbosa (2000) conceituam:

A Patente pode ser conceituada, inicialmente, tendo por base os princípios do 'Contrato Social' de Rousseau, como um acordo entre o inventor e a sociedade. O Estado concede o monopólio da invenção, isto é, a sua propriedade inerentemente caracterizada pelo uso exclusivo de um novo processo produtivo ou a fabricação de um produto novo vigente por um determinado prazo temporal e, em troca, o inventor divulga a sua invenção, permitindo à sociedade o livre acesso ao conhecimento desta -matéria objeto da patente. Diferentemente de outros sistemas de propriedade, a patente tem validade temporalmente limitada, após o que, cai em domínio público, quer dizer, pode ser usada por toda a sociedade Macedo e Barbosa (2000, p.18).

No Brasil, a Lei 9279/96, que dispõe sobre os direitos e obrigações da propriedade industrial, define que as patentes são os direitos sobre invenções e modelos de utilidade. Esses direitos, adquiridos pelo autor, devem promover o desenvolvimento econômico e tecnológico do país. Assim, conforme explicado acima, os autores têm garantias legais sobre suas patentes, incluindo a possibilidade de transferência a terceiros, conforme sua vontade. Consequentemente, essa proteção estatal é benéfica ao Estado, pois permite o controle sobre a produção intelectual e as inovações no país (Brasil, 1996).

Bagnato *et al.* (2016) apresentam que a patente é uma propriedade industrial, resultante da criação humana, sendo protegida por um arcabouço jurídico. Essas garantias fazem parte do sistema de proteção à propriedade intelectual, concedendo aos inventores e autores de patentes o direito de utilizar suas tecnologias e obter benefícios econômicos. Nesse contexto, os autores definem a patente como:

Patente é um título temporário de propriedade que tem como objetivo proteger novos produtos, processos ou aperfeiçoamentos que tenham aplicação industrial e apresentem uma solução tecnológica para um problema específico. A proteção por patente pode ter como objeto um produto novo, um novo processo de obtenção de um produto já conhecido ou um objeto que apresente melhoria funcional sobre um já existente (Bagnato *et al.*, 2016, p. 7).

Portanto, a patente concede aos inventores e autores o direito de exploração econômica de seus produtos, sendo este direito outorgado pelo Estado na forma de um título temporário. Conforme citado acima, tais tecnologias influenciam o desenvolvimento econômico e tecnológico, e, conseqüentemente, afetam a concorrência desleal, interferindo de forma positiva na dinâmica do mercado. Além disso, após o período de exclusividade, as patentes caem em domínio público, proporcionando oportunidades para que novos pesquisadores desenvolvam inovações. Assim, a relação entre o Estado e o inventor traz benefícios para ambos, conectando proteção jurídica e vantagem econômica. Fica, portanto, evidente o papel das patentes em equilibrar o interesse público com os direitos dos inventores.

Patentometria

A patentometria é uma ferramenta para analisar dados de patentes, com o intuito de obter informações para a tomada de decisão. Assim, ao analisar patentes de forma técnica, é possível verificar a quão evoluída está a tecnologia, bem como identificar os agentes interessados e sua rede de colaboradores, sendo uma área multidisciplinar por reunir diversos pesquisadores (Speziali; Nascimento, 2020). Com isso, é possível verificar os cenários associados à tecnologia dessas patentes, trazendo as inovações a ela associadas. Diante disso, pode-se interpretar os dados e torná-los compreensíveis para a sociedade.

Como bem nos asseguram Bochi, Gabriel Junior e Moura (2020), pode-se dizer que a patentometria é um conjunto de técnicas de análise estatística para obter informações sobre os indicadores de patentes. Neste contexto, fica claro que o seu papel é verificar o desenvolvimento tecnológico, bem como a produção de ciência e tecnologia no país. Assim, é possível constatar que o seu objetivo é medir e entender quais tecnologias influenciam a economia, aquelas que interferem nas relações comerciais e quais trazem benefícios para a sociedade. Não é exagero afirmar que os indicadores produzidos por esse mecanismo revelam a competitividade de vários setores da indústria, tendo conseqüências nas relações comerciais públicas e privadas. Além disso, a produção tecnológica de um país envolve um grupo de atores, tais como universidades, empresas, indústrias, pesquisadores e inventores, que trazem inovações que impactam diretamente a vida das pessoas, agregando valor a produtos e processos inovadores.

Conforme explicado acima, a patentometria é uma ferramenta importante na obtenção de informações sobre patentes, auxiliando na tomada de decisões e permitindo verificar a quão desenvolvida está uma tecnologia. Assim, conhecer o estágio de desenvolvimento tecnológico oferece vantagens competitivas para o mercado e governos, além de impulsionar inovações que podem agregar valor à produtos e processos. Dessa forma, a patentometria desempenha um papel importante no desenvolvimento de novas tecnologias e no fortalecimento das relações comerciais.

A patentometria, ao se basear em documentos de patentes como fonte primária de dados, beneficia-se das vantagens que esses documentos oferecem, conforme destacado na seguinte citação:

Os documentos de patentes possuem vantagens como fonte de informação, estas incluem: acesso a informações que muitas vezes não são divulgadas em outra forma de literatura; formato relativamente padronizado, incluindo um resumo, informações bibliográficas, uma descrição e, na maioria dos casos, também desenhos que ilustram a invenção e detalhes completos sobre o requerente; classificação internacional de acordo com os campos técnicos; estado da arte, em contexto internacional, nos desenvolvimentos tecnológicos das respectivas áreas de tecnologia; exemplos de aplicabilidade industrial de uma invenção; cobertura, praticamente, de todos os campos da tecnologia (Nascimento, 2020, pp. 55 - 56).

Em suma, a patentometria apresenta-se como uma ferramenta útil para compreender a evolução tecnológica e suas implicações na sociedade. Por meio da análise de patentes, é possível obter informações que auxiliam na tomada de decisões estratégicas, sejam elas comerciais ou governamentais. Além disso, a patentometria permite identificar os principais atores no cenário da inovação, como universidades e indústrias, e compreender como suas colaborações impulsionam o avanço tecnológico. Portanto, o uso dessa ferramenta promove o desenvolvimento de novas tecnologias, agregando valor aos produtos e processos e fortalecendo a competitividade industrial.

III. Metodologia

Esta análise foi construída adotando técnicas de patentometria, com uma abordagem descritiva e exploratória, tanto quantitativa quanto qualitativa. As informações coletadas foram obtidas de documentos de patentes relacionadas a veículos aéreos não tripulados, utilizando-se a base de dados do INPI, em maio de 2024.

Para a realização das buscas dos documentos de patentes, foram utilizados os termos 'veículo* and aereo* and não and tripulado*' em 'Pesquisa Avançada', selecionando 'Palavra-chave' nos campos 'Título' e 'Resumo' na base de dados de patentes do INPI. Para resultados mais consistentes, foi utilizado o operador lógico AND, que faz a interseção dos conjuntos de dados dos termos, e a truncagem, representada pelo sinal *, que amplia a busca dos termos através da raiz da palavra.

A base de dados de patentes do INPI foi escolhida por ser a base que concentra os documentos de patentes do Brasil, sendo possível obter um panorama nacional de informações sobre a produção tecnológica. Além disso, a base recebe depósitos de patentes de pessoas físicas e jurídicas, de instituições públicas e privadas, bem como de instituições de ensino, como universidades.

A pesquisa foi realizada da seguinte maneira: primeiramente, foi escolhida a base de dados do INPI por ser nacional, aplicando-se as palavras-chave no título e no resumo. Em segundo lugar, foram selecionados documentos que se encaixaram no escopo da pesquisa, resultando em um total de 81 documentos de patentes. Em terceiro lugar, essas informações foram coletadas e tabuladas para facilitar as análises. O programa utilizado para tabulação e análise, bem como para a produção de gráficos e tabelas, foi o *Excel*®, que faz parte do pacote *Office da Microsoft Office 365*®.

IV. Resultados E Discussão

A Tabela 1 apresenta a estatística descritiva dos depósitos de patentes no período de 2006 a 2023 no INPI, patentes sobre VANTs, sendo revelado um comportamento variável ao longo dos anos. O número médio de patentes registradas por ano foi de 4,5, enquanto a mediana foi 2,5 e a moda igual a 2 indicam que, na maioria dos anos, o número de patentes esteve abaixo da média, com a maior concentração de depósitos em torno de dois por ano.

Tabela 1: Estatística descritiva dos depósitos de patentes no período de 2006 a 2023.

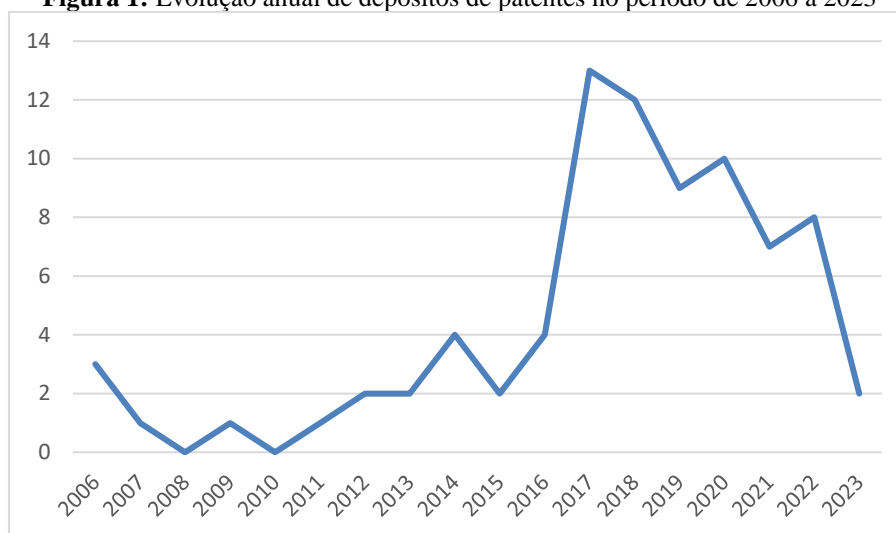
Média	4.50	Variância	17.79
Erro padrão	0.99	Mínimo	0.00
Mediana	2.50	Máximo	13.00
Moda	2.00	Soma	81.00
Desvio padrão	4.22	Contagem	18.00

Fonte: Elaborado pelos autores

Ainda, os dados apresentam a variabilidade dos dados que é evidenciada pelo desvio padrão de 4,22 e pela variância de 17,79, que apontam uma dispersão significativa em torno da média. O intervalo entre o número mínimo (0) e máximo (13) de patentes depositadas ao longo do período reflete picos de inovação em alguns anos e ausência de depósitos em outros. A soma total de patentes depositadas durante o período foi de 81, distribuídas de forma desigual ao longo dos 18 anos analisados.

Esses resultados indicam que a atividade de registro de patentes ao longo do período estudado foi marcada por flutuações, com períodos de baixa atividade seguidos por picos isolados de maior volume de registros, conforme é apresentado na Figura 1, que apresenta a evolução anual de depósitos de patentes no período de 2006 a 2023.

Figura 1: Evolução anual de depósitos de patentes no período de 2006 a 2023



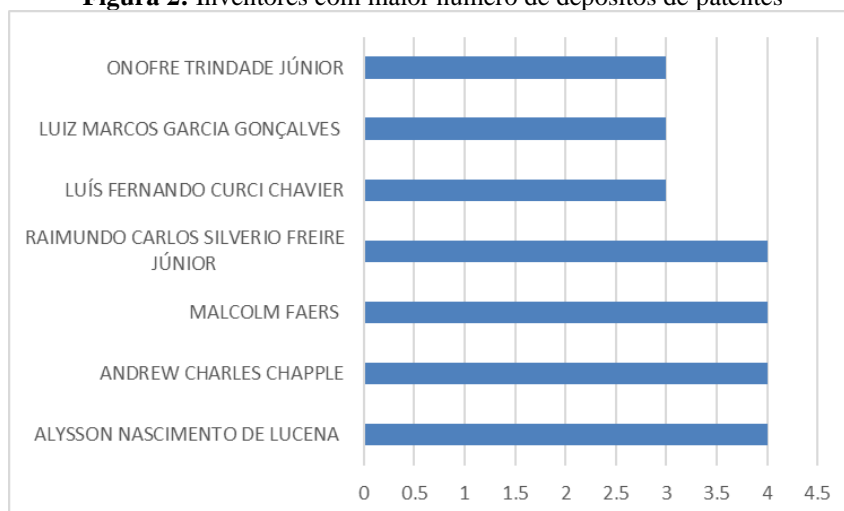
Fonte: Elaborado pelos autores

Conforme apresentado na Figura 1, entre 2006 e 2016, a quantidade de patentes depositadas por ano sobre VANTs no INPI foi relativamente baixa e estável, com exceções em 2014 e 2016, que apresentaram quatro depósitos cada. No início do período (2006-2010), os números foram especialmente baixos, com alguns anos sem nenhum depósito (2008 e 2010). Isso explica a mediana de 2,5 e a moda de 2 na estatística descritiva, já que a maioria dos anos foram depositadas entre 1 e 2 patentes. No entanto, a partir de 2017, observa-se um crescimento acentuado no número de depósitos, atingindo um pico de 13 patentes em 2017.

Em 2018, o número foi ligeiramente inferior, com 12 patentes, ainda mantendo um patamar elevado comparado aos anos anteriores. Após os anos 2017 e 2018, o número de patentes começa a cair novamente, embora permaneça elevado em comparação aos primeiros anos. Em 2019 e 2020, os registros foram de 9 e 10 patentes, respectivamente, enquanto em 2021 e 2022 esses valores oscilaram entre 7 e 8 patentes. Esses números mais altos nos últimos anos reforçam a média calculada de 4,5 patentes por ano, bem como o desvio padrão de 4,22, que reflete a ampla variação nos dados. Em 2023, o número de patentes caiu novamente para 2, voltando a um nível semelhante ao início do período analisado, e contribuindo para a alta dispersão dos dados. Essa variação entre os valores mínimo (0) e máximo (13) de patentes ao longo dos anos justifica o intervalo de 13 e o desvio padrão relativamente elevado.

A Figura 2 apresenta os inventores com o maior número de depósitos de patentes sobre VANTs no INPI, quatro inventores lideram o ranking com quatro patentes depositadas cada: Alysson Nascimento de Lucena, Andrew Charles Chapple, Malcolm Faers, e Raimundo Carlos Silvério Freire Júnior. Entre os inventores com três depósitos, destacam-se Luís Fernando Curci Chavier, Luiz Marcos Garcia Gonçalves, e Onofre Trindade Júnior.

Figura 2: Inventores com maior número de depósitos de patentes



Fonte: Elaborado pelos autores

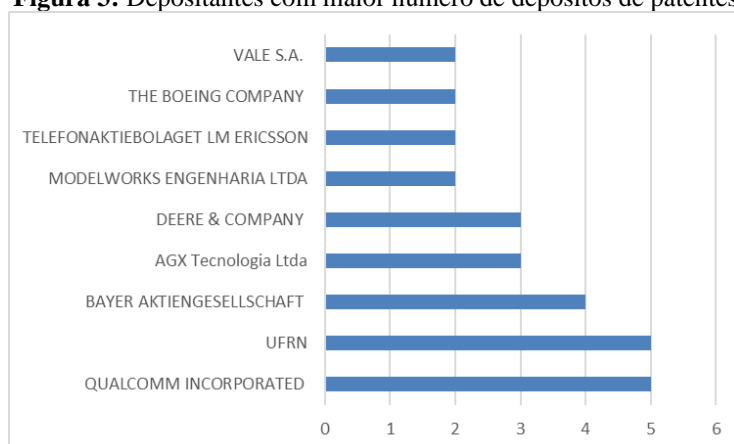
Alysson Nascimento de Lucena, Raimundo Carlos Silvério Freire Júnior e Luiz Marcos Garcia Gonçalves compartilham os mesmos depósitos de patentes, com exceção de uma em que o último não participou, sendo coinventores em patentes que têm como depositante a Universidade Federal do Rio Grande do Norte e, em uma das patentes, o Instituto Federal do Rio Grande do Norte, ambas instituições brasileiras localizadas no estado do Rio Grande do Norte.

Por outro lado, Onofre Trindade Júnior e Luís Fernando Curci Chavier também são coinventores, tendo como depositante das patentes a AGX Tecnologia Ltda, tendo como país de origem o Brasil, no estado de São Paulo. Por fim, Andrew Charles Chapple e Malcolm Faers aparecem como coinventores em patentes depositadas pela multinacional Bayer Aktiengesellschaft, com origem na Alemanha.

A Figura 3 apresenta os depositantes com o maior número de depósitos de patentes sobre VANTs no INPI, sendo eles a Qualcomm Incorporated e a Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), com cinco patentes cada uma. Em seguida, tem-se a Bayer Aktiengesellschaft com quatro patentes, a AGX Tecnologia Ltda e a Deere & Company com três patentes cada. Por fim, tem-se The Boeing Company, ModelWorks Engenharia Ltda, Telefonaktiebolaget LM Ericsson e Vale S.A., com duas patentes cada.

Os depositantes Qualcomm Incorporated, Deere & Company e The Boeing Company são empresas multinacionais de grande porte, originárias dos Estados Unidos da América. No Brasil, destacam-se a Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), AGX Tecnologia Ltda, Modelworks Engenharia Ltda e a Vale S.A. A Bayer Aktiengesellschaft, tem como país de origem a Alemanha, enquanto que a Telefonaktiebolaget LM Ericsson tem como país de origem a Suécia.

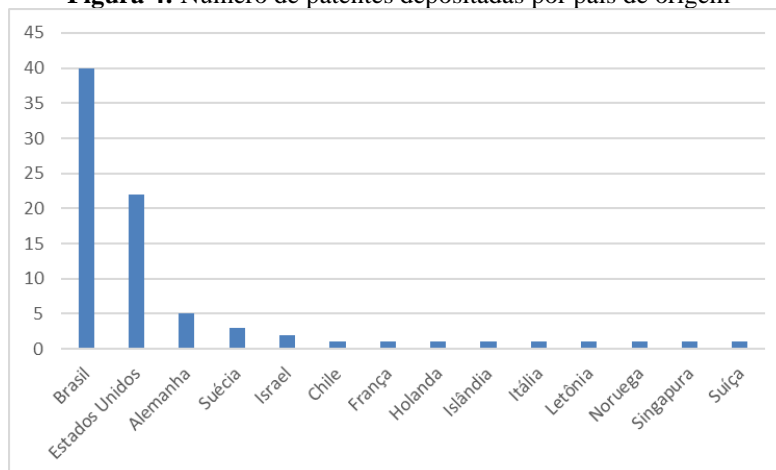
Figura 3: Depositantes com maior número de depósitos de patentes



Fonte: Elaborado pelos autores

A Figura 4 apresenta o número de patentes depositadas relacionadas a VANTs por país de origem no INPI. Assim, o Brasil se destaca pelo maior número de depositantes, totalizando 40. Isso ocorre porque o INPI tem abrangência no território brasileiro. Em seguida, vêm os Estados Unidos com 22, a Alemanha com 5, a Suécia com 3 e Israel com 2. Os demais países apresentam um depósito cada.

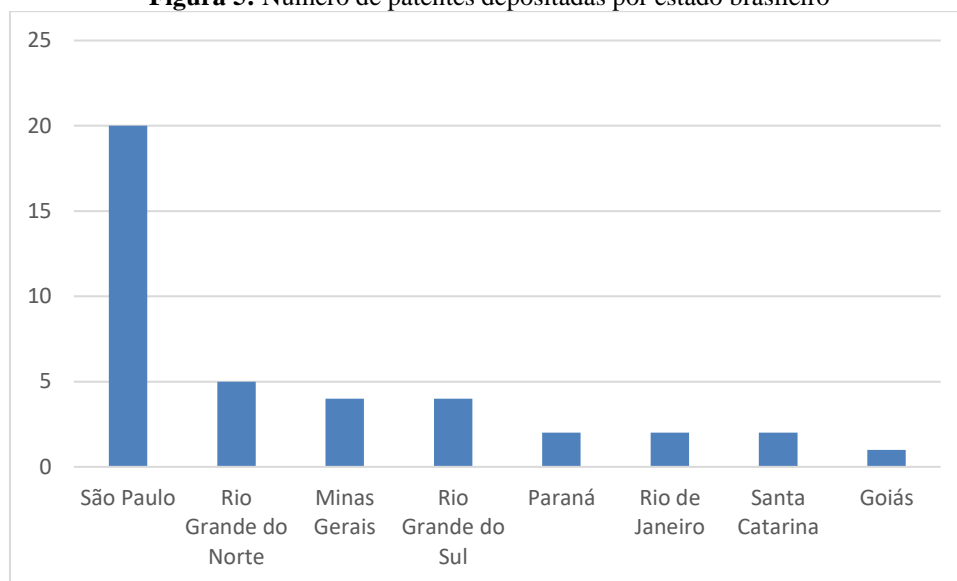
Figura 4: Número de patentes depositadas por país de origem



Fonte: Elaborado pelos autores

A Figura 5 apresenta a quantidade de patentes depositadas por estado brasileiro. Das 40 patentes depositadas no Brasil, a maioria tem origem no estado de São Paulo, com 20 depósitos, seguido pelo Rio Grande do Norte, com 5. Além disso, Minas Gerais e Rio Grande do Sul têm 4 depósitos cada, enquanto Paraná, Rio de Janeiro e Santa Catarina têm 2 cada. Por fim, Goiás possui 1 depósito.

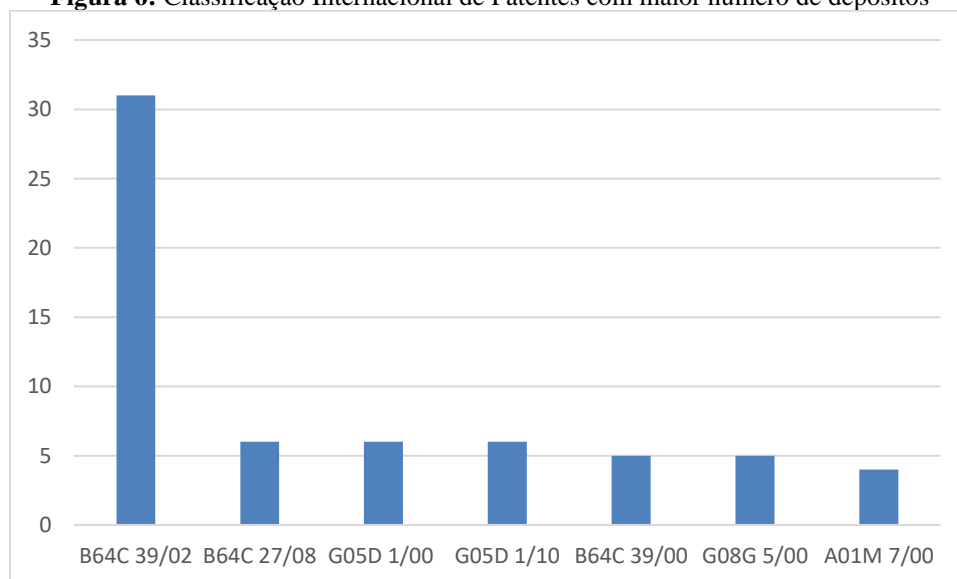
Figura 5: Número de patentes depositadas por estado brasileiro



Fonte: Elaborado pelos autores

A Figura 6, apresenta a Classificação Internacional de Patentes com maior número de depósitos, com base nas diretrizes da Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI, 2024), concentra a maior parte de invenções na seção B, que abrange operações de processamento e transporte. Dentro da classe B64, que engloba aeronaves, aviação e cosmonáutica, o grupo B64C 39/02, que se refere a aeronaves não incluídas em outro local e caracterizadas pelo uso especial, representa o maior número de patentes 31 documentos, sendo apresentada como aeronaves com características ou funções especializadas. Em seguida, o grupo B64C 27/08, referente a aeronaves de asas rotativas com dois ou mais rotores, aparece com 6 patentes.

Figura 6: Classificação Internacional de Patentes com maior número de depósitos



Fonte: Elaborado pelos autores

Ainda na seção B, o grupo B64C 39/00, que trata de aeronaves não classificadas em outros locais, soma 5 patentes, demonstrando a presença de inovações que não se enquadram em categorias tradicionais. Na seção G, que abrange a física, a subclasse G05D, voltada para sistemas de controle e regulação de variáveis não

elétricas, destaca-se com 6 patentes nos grupos G05D 1/00 e G05D 1/10, ambos relacionados ao controle de posição, curso, altitude e outros parâmetros de veículos, como aeronaves, com foco em pilotos automáticos.

Além disso, o grupo G08G 5/00, dentro da classe G08 (sinalização), conta com 5 patentes, indicando o desenvolvimento de sistemas de controle de tráfego aéreo. Por fim, na seção A, relacionada às necessidades humanas, a classe A01, voltada para a agricultura e afins, inclui o grupo A01M 7/00, que trata de adaptações em aparelhos para pulverização de líquidos para controle de animais, com 4 patentes, sugerindo um interesse em inovações que cruzam as áreas de aviação e controle agrícola.

V. Conclusão

O desenvolvimento do presente estudo possibilitou uma análise dos depósitos de patentes sobre VANTs no INPI, uma das tecnologias que vem sendo aplicadas em diversas áreas. As informações dos documentos de patentes permitiram compreender o cenário dessa tecnologia no Brasil.

Com base nos resultados, foram extraídos dados de 81 documentos de patentes da base de dados do INPI, no período compreendido entre 2006 e 2023. A evolução anual dos depósitos de patentes apresentou variações, com destaque para o ano de 2017, que registrou 13 patentes, sendo o ano com o maior número de depósitos. Entre os inventores em destaque, com quatro patentes cada, estão Alysson Nascimento de Lucena, Andrew Charles Chapple, Malcolm Faers e Raimundo Carlos Silvério Freire Júnior. Em relação aos depositantes, destacam-se a Qualcomm Incorporated e a Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), com cinco patentes cada. A primeira é uma empresa multinacional dos Estados Unidos, enquanto a segunda é uma autarquia pública de ensino, pesquisa e extensão, pertencente ao governo federal.

Em relação aos países de origem dos depósitos de patentes, o Brasil se destaca com 40 depósitos, enquanto os depósitos estrangeiros somam 41, com destaque para os Estados Unidos, com 22. Entre os depósitos de origem brasileira, o estado com maior destaque é São Paulo, com 20 depósitos. Por fim, destaca-se na Classificação Internacional de Patentes o grupo B64C 39/02, com 31 patentes, que se refere a aeronaves não incluídas em outra categoria e caracterizadas pelo uso especial.

Desta forma, os resultados apresentados contribuíram para o alcance do objetivo do trabalho, identificando a situação atual da produção tecnológica relacionada aos VANTs no Brasil. Os dados sobre a evolução anual dos depósitos de patentes e os inventores em destaque indicam que o país possui uma base sólida para o desenvolvimento dessas tecnologias. Em suma, os resultados reforçam o sucesso do objetivo central do trabalho, evidenciando a relevância da análise do cenário para o avanço das tecnologias relacionadas a VANTs.

Dada a importância do tema, futuros trabalhos podem ser realizados sobre a produção científica relacionada aos VANTs no Brasil, bem como estudos patentométricos em outras bases de dados sobre o tema. Os VANTs são tecnologias que, nos próximos anos, apresentarão inovações e novas áreas de aplicabilidade.

Portanto, este estudo oferece uma visão ampla sobre o cenário atual das patentes de VANTs no Brasil, evidenciando o papel do país no desenvolvimento dessa tecnologia. A análise dos documentos de patentes permitiu identificar tendências e atores, como inventores e instituições, além de destacar o avanço de áreas específicas na Classificação Internacional de Patentes. A continuidade de estudos sobre VANTs, tanto no campo acadêmico quanto na análise de dados de patentes, será fundamental para acompanhar as inovações e o impacto dessas tecnologias em diversos setores da economia e da sociedade.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) – Código de Financiamento 001.

Referências

- [1]. Bagnato, Vanderlei Salvador; Ortega, Luciane Meneguim; Souza, Maria Aparecida De; Murakawa, Ligia Sueny Gonçalves. Guia Prático I: Introdução À Propriedade Intelectual. São Paulo: Agência Usp De Inovação, 2016. 32 P.
- [2]. Ballesteros, Ramiro Daniel; Lordsleem Junior, Alberto Casado. Veículos Aéreos Não Tripulados (Vant) Para Inspeção De Manifestações Patológicas Em Fachadas Com Revestimento Cerâmico. Ambiente Construído, Porto Alegre, V. 21, N. 1, P. 119-137, 2021.
- [3]. Barbosa, Mariana Costa. A Importância Do Registro Em Matéria Autoral. In: Silva, Rubens Ribeiro Gonçalves Da (Org.). Direito Autoral, Propriedade Intelectual E Plágio. Salvador: Eudfba, 2014. P. 61-72. Isbn 978-85-232-1227-8.
- [4]. Bochi, Fernanda; Gabriel Junior, Rene Faustino; Moura, Ana Maria Mielniczuk De. Patentes Nos Estudos Métricos Da Informação. In: Grácio, Maria Cláudia Cabrini; Martínez-Ávila, Daniel; Oliveira, Ely Francina Tannuri De; Rosas, Fábio Sampaio (Org.). Tópicos Da Bibliometria Para Bibliotecas Universitárias. 1. Ed. Marília; São Paulo: Oficina Universitária; Cultura Acadêmica, 2020. Cap. 11, P. 263-286. Isbn 978-65-86546-91-0.
- [5]. Brasil, Ministério Da Economia. Instituto Nacional Da Propriedade Industrial. Manual Básico Para Proteção Por Patentes De Invenções, Modelos De Utilidade E Certificados De Adição. Rio De Janeiro: Julho, 2021. Disponível Em: <<https://www.gov.br/inpi/pt-br/servicos/patentes/guia-basico/manualdepatentes20210706.pdf>>. Acesso Em: 14 Ago. 2024.
- [6]. Brasil. Lei Nº 9279, De 14 De Maio De 1996. Regula Direitos E Obrigações Relativos À Propriedade Industrial. Diário Oficial Da União, Brasília, 15 Maio 1996. Disponível Em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9279.htm. Acesso Em: 5 Set. 2024.
- [7]. Deus, Rodolfo Alexandre Da Silva Gomes De; Ramos, Renilson Pinto Da Silva; Alexandre, Fernando Da Silva; Gomes, Daniel Dantas Moreira. O Uso De Veículos Aéreos Não Tripulados (Vant) Para Geração De Dados Geocartográficos Na Universidade De

- Pernambuco - Campus Garanhuns. Os Desafios Da Geografia Física Na Fronteira Do Conhecimento, Campinas, V. 1, 2017. Doi <https://doi.org/10.20396/Sbgfa.V1i2017.2216>. Disponível Em: <https://ocs.ige.unicamp.br/Ojs/Sbgfa/Article/View/2216>. Acesso Em: 1 Mar. 2024
- [8]. Ferreira, Ademir Antônio; Guimarães, Edilson Rodrigues; Contador, José Celso. Patente Como Instrumento Competitivo E Como Fonte De Informação Tecnológica. *Gestão & Produção*, [S. L.], V. 16, N. 2, P. 209–221, 3 Ago. 2009.
- [9]. Fontes, Juliana Carvalho; Pozzetti, Valmir César. O Uso Dos Veículos Não Tripulados No Monitoramento Ambiental Na Amazônia. *Revista De Direito E Sustentabilidade*, Curitiba, V. 2, N. 2, P. 149-164, 19 Dez. 2016. Doi <https://doi.org/10.26668/Indexlawjournals/2525-9687/2016.V2i2.1257>. Disponível Em: <https://indexlaw.org/Index.php/Revistards/Article/View/1257>. Acesso Em: 1 Jul. 2024.
- [10]. Leite, Márcio José Souza; Santos, Ailton Luiz Dos; Pereira, Dilson Castro; Lima, José Alcides Queiroz. Definições E Conceitos De Drones Na Segurança Pública: Uma Análise Integrativa. *Revistaft*, Rio De Janeiro, V. 28, Ed. 130, 1 Fev. 2024. Doi [10.5281/Zenodo.10607483](https://doi.org/10.5281/Zenodo.10607483). Disponível Em: <https://revistaft.com.br/Definicoes-E-Conceitos-De-Drones-Na-Seguranca-Publica-Uma-Analise-Integrativa/>. Acesso Em: 17 Jul. 2024.
- [11]. Lopes, Adelaide Maria Couto. Patentes. *Revista De Ciência Política*, Rio De Janeiro, V. 25, N. 3, P. 115-131, 1982.
- [12]. Macedo, Maria Fernanda Gonçalves; Barbosa, A. L. Figueira. Patentes, Pesquisa E Desenvolvimento: Um Manual De Propriedade Intelectual. Rio De Janeiro: Fiocruz, 2000. 164 P. Isbn 85-85676-78- 7.
- [13]. Maddikunta, Praveen Kumar Reddy; Hakak, Saqib; Alazab, Mamoun; Bhattacharya, Sweta; Gadekallu, Thippa Reddy; Khan, Wazir Zada; Pham, Quoc-Viet. Unmanned Aerial Vehicles In Smart Agriculture: Applications, Requirements, And Challenges. *Ieee Sensors Journal*, [S. L.], V. 21, N. 16, 15 Ago. 2021.
- [14]. Medeiros, Eduardo Julio De; Krüger, Eduardo Leite. Vants E Câmeras Infravermelhas Na Pesquisa Climática: Uma Análise Bibliométrica. *Revistaft*, Rio De Janeiro, V. 28, Ed. 133, 7 Abr. 2024. Doi [10.5281/Zenodo.10938191](https://doi.org/10.5281/Zenodo.10938191). Disponível Em: <https://revistaft.com.br/Vants-E-Cameras-Infravermelhas-Na-Pesquisa-Climatica-Uma-Analise-Bibliometrica/>. Acesso Em: 17 Jul. 2024.
- [15]. Nascimento, Raphael Da Silva. Patentometria: Estudo De Múltiplos Casos Sobre A Utilização De Dados Contidos Em Patentes Como Mecanismo De Auxílio Na Gestão Da Inovação Dos Nits. Orientador: Marcelo Gomes Speziali. 2020. 164 P. Dissertação (Mestrado Em Gestão Da Inovação E Propriedade Intelectual) - Universidade Federal De Minas Gerais, Belo Horizonte, 2020.
- [16]. Organização Mundial Da Propriedade Intelectual. Classificação Internacional De Patentes (Ipc): Publicação Ipc. [S. L.], 2024. Disponível Em: <http://ipc.inpi.gov.br/>. Acesso Em: 24 Set. 2024.
- [17]. Pecharrmán, José María Peral; Veiga, Ricardo. Relatório: Estudo Sobre A Indústria Brasileira E Europeia De Veículos Aéreos Não Tripulados. [S. L.]: Diálogos Setoriais União Europeia, 2017.
- [18]. Priscariu, Vasile. The History And The Evolution Of Uavs From The Beginning Till The 70S. *Journal Of Defense Resources Management*, [S. L.], V. 8, Ed. 1, 2017.
- [19]. Santos, Bruna; Lordsleem Junior, Alberto. Revisão Sistemática Da Literatura Sobre O Uso De Veículo Aéreo Não Tripulado (Vant) Como Equipamento De Transporte. In: Encontro Nacional De Tecnologia Do Ambiente Construído, 18., 2020, Porto Alegre. Anais... Porto Alegre: Antac, 2020.
- [20]. Sousa, Lucas Mendonça De Lima; Leão, Halan Douglas Pereira Da Silva; Oliveira, Rosângela Aparecida Pereira De; Guimarães, Carla Regina Rocha. O Uso Do Veículo Aéreo Não Tripulado Na Fiscalização E Monitoramento De Reservas Legais. *Revista Novos Desafios*, Guaraf, V. 3, Ed. 1, 14 Dez. 2023. Disponível Em: <https://novosdesafios.inf.br/Index.php/Revista/Article/View/61>. Acesso Em: 11 Jul. 2024.
- [21]. Speziali, Marcelo Gomes; Nascimento, Raphael Da Silva. Patentometria: Uma Ferramenta Indispensável No Estudo De Desenvolvimento De Tecnologias Para A Indústria Química. *Química Nova*, São Paulo, V. 43, N. 10, P. 1538-1548, 27 Ago. 2020.
- [22]. Telli, Khaled; Kraa, Okba; Himeur, Yassine; Ouamane, Abdelmalik; Boumehraz, Mohamed; Atalla, Shadi; Mansoor, Wathiq. A Comprehensive Review Of Recent Research Trends On Unmanned Aerial Vehicles (Uavs). *Systems*, [S. L.], V. 11, N. 8, 2 Ago. 2023. Doi <https://doi.org/10.3390/Systems11080400>. Disponível Em: <https://www.mdpi.com/2418796>. Acesso Em: 18 Jun. 2024.
- [23]. Yasin, Jawad N.; Mohamed, Sherif A. S.; Haghbayan, Mohammad-Hashem; Heikkonen, Jukka; Tenhunen, Hannu; Plosila, Juha. Unmanned Aerial Vehicles (Uavs): Collision Avoidance Systems And Approaches. *Ieee Access*, [S. L.], V. 8, P. 105139 - 105155, 4 Jun. 2020. Doi [10.1109/Access.2020.3000064](https://doi.org/10.1109/Access.2020.3000064). Disponível Em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9108245>. Acesso Em: 20 Mar. 2024.