

PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA: UM ESTUDO EXPLORATÓRIO DO DEPÓSITO DE PATENTES SOBRE *DRONES* PARA CAPTAÇÃO E TRANSMISSÃO DE IMAGENS AÉREAS

Leandro de Oliveira Barreto^{1*}, Rafael Câmara Menha²

1,2 Universidade Federal da Bahia, BA, Brasil.

Rec.:26/07/2017. Ace.:28/11/2017

RESUMO

O uso de veículos aéreos não tripulados, ou *drones*, tem se tornado uma grande aposta de empresas de diversos setores. Tais tecnologias comportam um vasto uso como na indústria bélica, transporte de cargas, vigilância, mapeamento de terrenos, agricultura dentre diversas outras. Neste sentido o presente trabalho tem como objetivo realizar uma pesquisa quantitativa de patentes relacionadas à utilização de *drones* com recurso de apoio tecnológico embarcado capaz de gerar e transmitir vídeos, em especial na indústria militar, de mapeamentos georreferenciados, televisiva e agrícola. Para realização do trabalho foi utilizado o sistema Questel-Orbit que abrange base de patentes de mais de 96 países. Os dados levantados foram submetidos a análises estáticas descritivas e foram interpretados através da elaboração de tabelas levantadas do Questel-Orbit. Desta forma, após a análise das patentes encontradas, percebeu-se a relevância das tecnologias que envolvem *drones* como de vanguarda tecnológica e com aplicações e potencialidades em diversas áreas de atuação.

Palavras-chave: *Drone*, Transmissão de Imagens, Inovação Tecnológica.

TECHNOLOGICAL PROSPECTION: AN EXPLORATORY STUDY ON THE DEPOSIT OF PATENTS ON DRONES FOR AIR IMAGING AND TRANSMISSION

ABSTRACT

The use of unmanned aerial vehicles, or drones, has become a great bet of companies of diverse sectors. Such technologies carry a wide use as in the war industry, cargo transportation, surveillance, mapping of lands, agriculture among several others. In this sense, the present work aims to carry out a quantitative research of patents related to the use of drones with embedded technological support capable of generating and transmitting videos, especially in the military industry, of georeferenced, television and agricultural mapping. In order to carry out the work, the Questel-Orbit system was used, covering the patent base of more than 96 countries. The collected data were submitted to descriptive static analysis and were interpreted through the elaboration of Questel-Orbit tables. In this way, after the analysis of the patents found, the relevance of the technologies that involve drones as of technological vanguard and with applications and potentialities in several areas of performance was realized.

Keywords: Drone, Image Transmission, Technological Innovation.

Área Tecnológica: engenharia aeronáutica, engenharia elétrica, engenharia mecânica.

*Autor para correspondência: leandrobarreto.cti@gmail.com

INTRODUÇÃO

Veículos Aéreos Não Tripulados (VANTs), também conhecidos como *Drones*, *Unmanned Aircraft Systems* (UAS), *Unmanned Aerial Vehicles* (UAVs) ou *Remotly Piloted Aircraft* (RPA), sendo estes pilotados remotamente com ou sem contato visual, tem se demonstrado como uma área de atuação tecnológica com notório crescimento nos últimos anos. Tais conceitos foram bem definidos no artigo *Remotly Piloted Aircraft* (RPA) por Watts, Ambrosia e Hinkley (2012).

Tecnicamente é um veículo capaz de voar sem a necessidade da presença de um piloto embarcado, podendo ser operado por controle remoto ou autônomo. A Portaria Normativa n. 606, do Ministério da Defesa, publicada em 11 de junho de 2004, em seu artigo 4º, descreve o conceito de VANTS como: Art. 4º Para os efeitos desta Portaria Normativa são utilizados os seguintes conceitos: I - Veículo Aéreo Não Tripulado:

é uma plataforma aérea de baixo custo operacional que pode ser operada por controle remoto ou executar perfis de voo de forma autônoma podendo ser utilizada para: a) transportar cargas úteis convencionais, como sensores diversos e equipamentos de comunicação; b) servir como alvo aéreo; e c) levar designador de alvo e cargas letais, sendo nesse caso empregado com fins bélicos.

Atualmente os *DRONES* são aplicados em diversas finalidades, a exemplo da agricultura, segurança, lazer, mapeamentos de áreas urbanas e rurais, dentre outras aplicações. Uma boa abordagem sobre o tema pode ser verificada no Estudo Sobre a Indústria Brasileira e Europeia de Veículos Aéreos Não Tripulados (DIÁLOGO SETORIAL, 2016).

Os avanços tecnológicos promovidos nos últimos anos reduziu drasticamente o custo dos *drones* e ampliou tal plataforma de utilização. Ponto importante a ser debatido é a regularização do setor desde a produção à operação. Em geral, a maioria dos países está atualizando suas legislações para reformular para essa novidade tecnológica. Mais sobre o assunto pode ser visto em Análise cronológica do mercado dos *drones* no Brasil e as tendências futuras (DELAMURA, 2015).

Neste sentido o presente trabalho tem como objetivo realizar uma pesquisa quantitativa de patentes relacionadas à utilização de *drones* com recurso de apoio tecnológico embarcado capaz de gerar e transmitir vídeos, em especial na indústria militar, de mapeamentos, televisiva e agrícola.

METODOLOGIA

Esta pesquisa tem caráter exploratório através da prospecção tecnológica em bases de dados de patente nacionais e internacionais ligadas à aplicação de *drones* e diferentes áreas de conhecimento. Foi realizada uma busca de aplicações práticas destes veículos a fim de elucidar sua crescente utilização nas mais variadas áreas.

Para o estudo em questão foi escolhida a utilização do software do Orbit, pois este possui uma base de dados com mais de 50 milhões de documentos, um número superior à grande maioria das bases de dados sobre patentes disponíveis.

Para a metodologia de estudo em questão, o primeiro passo foi buscar patentes que utilizam a palavra '*drone*' no seu título ou resumo. Desta busca no Orbit os dois códigos com mais resultados e que expressavam o objeto principal de estudo foram os B64C-039 e G0D5-001, que representam os tópicos:

BARRETO, L.de O.; MENHA, R.C.. Prospecção tecnológica: um estudo exploratório do depósito de patentes sobre *drones* para captação e transmissão de imagens aéreas.

B64C-039, Outras aeronaves;

G05D-001, Controle de posição, curso, altitude ou posição de veículos terrestres, aquáticos, aéreos ou espaciais, p. ex. pilotos automáticos (sistemas de radionavegação ou sistemas análogos usando outras ondas G01S)

Assim, entende-se que um somatório com o operador ‘OR’ define um interessante universo de estudo quando se trata de *drones*.

Como o objetivo do estudo é conhecer as tecnologias de *drones* que trabalham com captação e transmissão de imagens aéreas em foto ou vídeo, buscou-se também um código que tem resultados ligados a uso e tratamento de imagens e este foi o:

H04N-005, Detalhes de sistemas de televisão (detalhes da varredura ou combinação destes com a geração de tensões de alimentação)

Para o código supracitado a proposta é que seja agregado à busca com um operador ‘AND’ visto que procuramos tecnologias que utilizam *drones* e captação/transmissão de imagens.

Todos os códigos foram buscados nas bases da Classificação Internacional de Patentes (IPC, na sigla em inglês) na Classificação Cooperativa de Patentes (CPC, na sigla em inglês), sendo uma base que abrange a maior parte das patentes mundiais e considerada totalmente satisfatória para os requisitos do estudo em questão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A prospecção tecnológica de patentes do presente trabalho que trata sobre Transmissão de Imagens por Drones tem o objetivo de entender como o mercado mundial está se comportando perante tais tecnologias.

Foi escolhida a seguinte configuração de busca de patentes para o trabalho em questão, expressa na linha 4 da tabela a seguir que foi interpretada pelo software Orbit.

Tabela 1 – Resultado das buscas nas bases- Orbit

	Termo/Código buscado	Quantidade de Patentes encontradas	Principais códigos relacionados ao tema de interesse	Quantidade de Patentes relacionadas ao tema de interesse
1	(DRONE)/TI/AB/IW	2117	B64C-039 G05D-001	705 282
2	(IMAGE TRANSMISSION)/TI/AB/IW	6707	H04N-005	1173
3	B64C-039 or G05D-001	66758	-	-
4	(3 AND H04N-005)/IPC/CPC	769	-	-

Fonte: Autoria própria (2017)

A pesquisa acima pode também ser expressa no software Orbit como:

((G05D-001 or B64C-039)/IPC/CPC AND (H04N-005)/IPC/CPC)

Da busca em questão foram encontradas 769 patentes e todo o estudo foi realizado com base neste cenário.

BARRETO, L.de O.; MENHA, R.C.. Prospecção tecnológica: um estudo exploratório do depósito de patentes sobre *drones* para captação e transmissão de imagens aéreas.

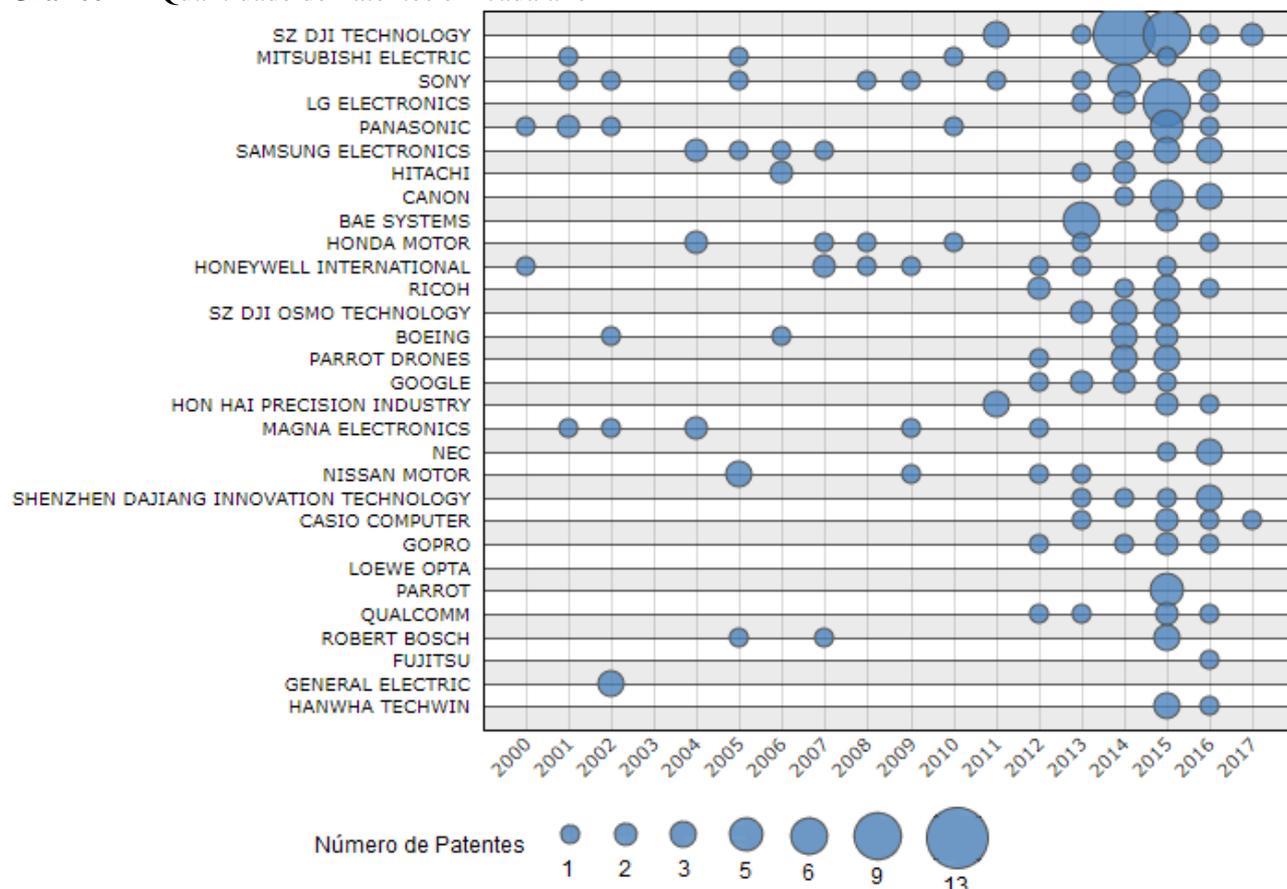
A seguir será realizada a análise do cenário de quantidade de patentes, separadas entre as principais empresas que investem no setor.

O primeiro passo dado foi analisar o volume de patentes depositadas mundialmente nos últimos anos. Apesar de haver patentes desde 1911 com essa combinação de pesquisa, esse total não passou de 6 patentes entre 1911 e 1970. Nestas décadas citadas o avanço tecnológico ainda era muito raso para proporcionar que tais tecnologias fossem desenvolvidas e estudadas em larga escala ou com aplicações comerciais.

Da análise do gráfico supracitado, nota-se que essa combinação de tecnologias possuiu uma tímida tendência de crescimento no final do século XX, mas a evolução em números significativos iniciou-se no século XXI, o que implica que a maioria das patentes registradas ainda estão em vigor.

É notado também uma explosão na quantidade de patentes no ano de 2014, afirmando que esta tecnologia está em plena fase de crescimento. Tal análise pode ser comprovada com a popularização do conceito que passou a permear o dia a dia dos noticiários neste período. Debates sobre a regulamentação de *drones*, serviços de *delivery*, transporte de passageiros e militares são alguns tipos de notícias rotineiras na mídia.

Gráfico 1 – Quantidade de Patentes em cada ano



Fonte: Autoria própria (2017).

Então como análise subsequente (ver Gráfico 2), foram analisadas as patentes que estão em vigor com os principais jogadores no ecossistema.

BARRETO, L.de O.; MENHA, R.C.. Prospecção tecnológica: um estudo exploratório do depósito de patentes sobre *drones* para captação e transmissão de imagens aéreas.

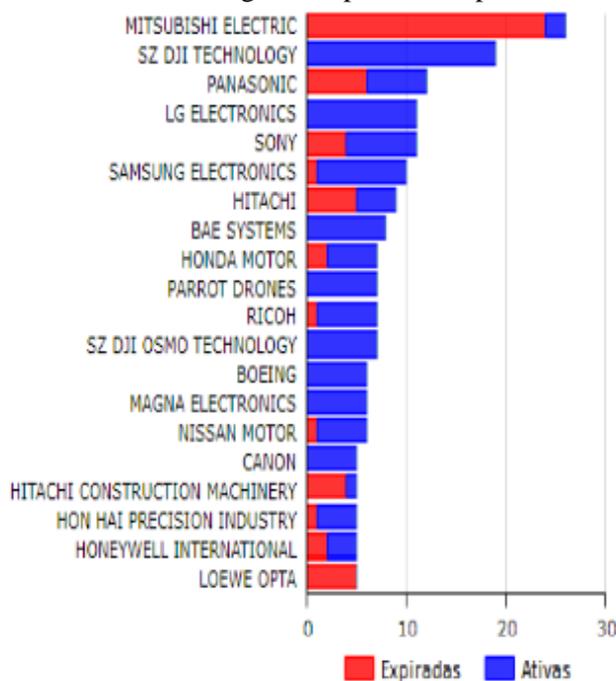
Nota-se a forte presença de marcas reconhecidas na área de tecnologia como a Mitsubishi, Panasonic, LG, Sony, Samsung, Hitachi, Honda, Boeing, Nissan, Canon, Cassio e Airbus, onde somente a Mistubishi é uma jogadora antiga com a maioria das patentes já expiradas. De tal análise é possível inferir que o mercado de *drones* possui também players com bastante força econômica-comercial e por consequência deve se tornar muito competitivo nos próximos anos. Logo, empresas amadoras não terão um caminho fácil neste segmento.

Ao analisar o Gráfico 3, entretanto evidenciando somente as empresas com patentes com ‘mais de um’ depósito, vemos que em geral são as empresas com marcas mais conhecidas as quais estão investindo mais no setor.

Após realizada uma análise inicial, voltamos nossas pesquisas para analisar o uso das tecnologias de *drones* com captação de imagem em segmentos específicos. São eles: Segurança, Mapeamento e Televisivo, áreas de interesse dos autores do artigo.

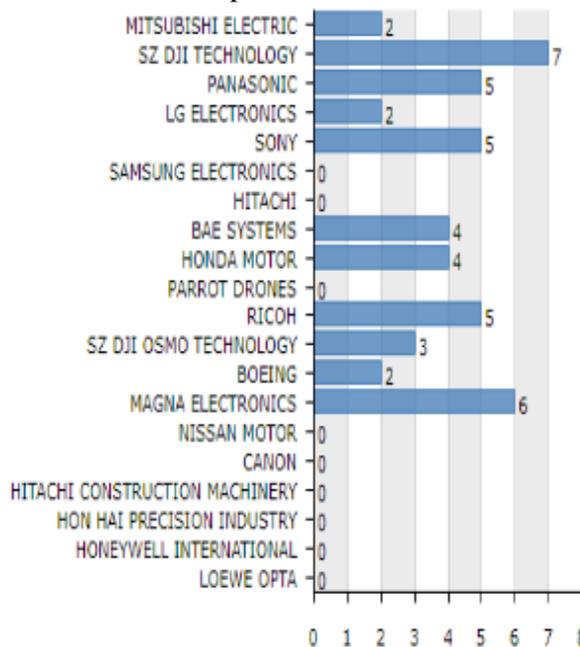
Para fazer a segmentação entre as áreas escolhidas foram escolhidas as seguintes palavras chave: Militar (acrescida por palavras que comunguem do mesmo prefixo MILITAR+), Mapping (abreviada para MAP+) e Television (TELEVISION or TV). Para cada análise foi aplicado um operador ‘AND’, um por vez e foram extraídos os resultados a seguir.

Gráfico 2 –Número de patentes em vigor e de patentes expiradas



Fonte: Aatoria própria (2017)

Gráfico 3 – Número de patentes com mais de um depósito em diferentes localidades



Fonte: Aatoria própria (2017)

Militar

Há muitos usos para os *drones* nas forças armadas. Sempre que um *drone* pode ser usado para proteger a vida dos homens e mulheres militares, eles serão armados com comunicações remotas de vídeo ao vivo para tropas terrestres, equipamentos essenciais ou armas.

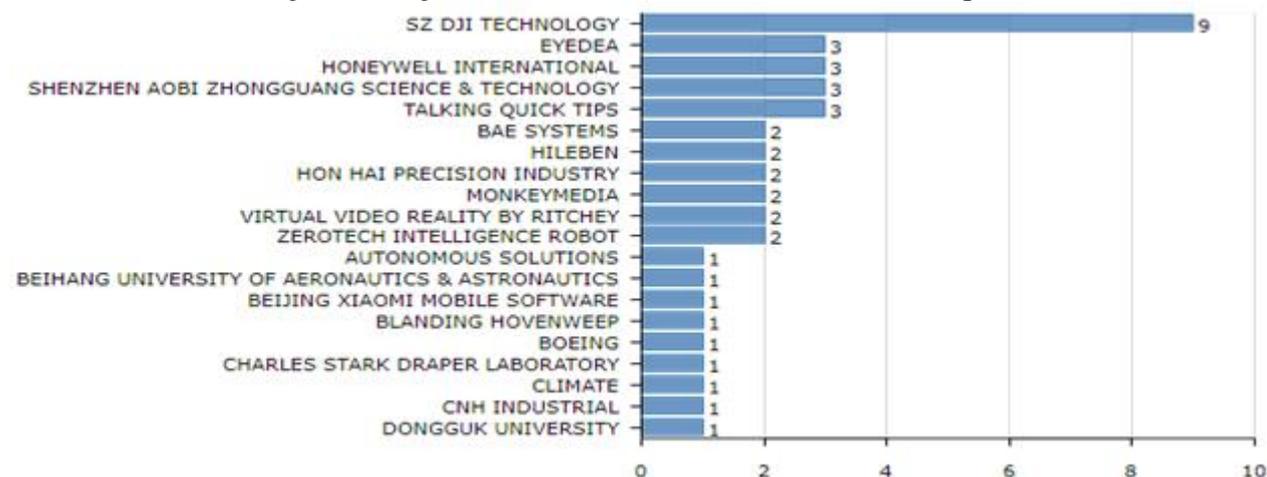
O principal uso do *drone* no exterior em zonas de guerra é o reconhecimento de áreas e edifícios desconhecidos, rastreamento do inimigo e proteção de força.

Desta forma, os *drones* se tornam uma ótima ferramenta para ajudar nas buscas de soldados perdidos ou feridos, bem como uma visão em tempo real de várias missões e situações que permitem que os comandantes tomem melhores decisões em alocações de recursos. Um sólido estudo sobre o assunto pode ser visto em *Hovering Over the Drone Patent Landscape* (IFI CLAIMS, 2014).

Neste contexto, buscamos acrescentar a área militar em nossas pesquisas. Após aplicado o operador 'AND' para 'Militar' na busca, foram encontradas 94 patentes no universo abordado, trazendo-nos à conclusão de que cerca de 12% das patentes sobre *drones* com transmissão de imagens já preveem a área militar como uma área de atuação.

Analisando o comportamento das linhas de pesquisa por empresas e o seu amadurecimentos nos últimos anos, foi detectada uma empresa dominante, a Chinesa SZ DJI Technology, conforme pode ser visto no gráfico a seguir:

Gráfico 4 –Número de patentes depositadas sobre *Drones* e Transmissão de Imagens na área militar



Fonte: Autoria própria (2017)

Foi visto também um salto tecnológico a partir de 2015 ao se estudar a produção de patentes por ano. Já ao analisar os países dominantes das tecnologias temos os Estados Unidos superando a China (mesmo o país possuindo a empresa com mais patentes) e a Coreia do Sul, o que se solidifica ao realizar a busca considerando somente patentes com mais de um depósito, o que deixa os EUA com 31 patentes contra 2 da China (apesar de ser conhecida a política de patentes americana onde as vezes uma patente pode ser depositada em mais de um estado, mascarando positivamente a solidez americana quanto a tal indicador).

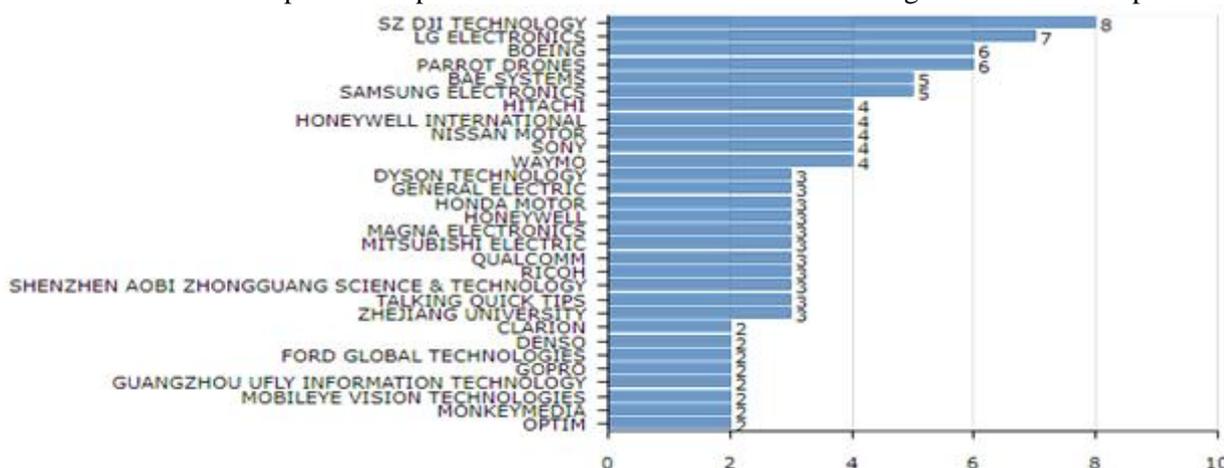
BARRETO, L.de O.; MENHA, R.C.. Prospecção tecnológica: um estudo exploratório do depósito de patentes sobre *drones* para captação e transmissão de imagens aéreas.

Mapeamento

Os veículos aéreos não tripulados estão substituindo rapidamente os métodos tradicionais de mapeamento de terrenos. Eles reduzem grandemente o trabalho e o tempo envolvidos no mapeamento de terrenos. Os *drones* eliminam grande parte do erro humano envolvido no processo e têm a capacidade de capturar dados necessários em muito menos tempo do que os métodos tradicionais levariam.

Após aplicado o operador ‘AND’ para ‘Map+’ na busca, foram encontradas 284 patentes no universo abordado, trazendo-nos à conclusão de que cerca de 37% das patentes sobre *drones* com transmissão de imagens já utilizam tecnologia de mapeamento ou propõem soluções para o setor pesquisado.

Gráfico 5 –Número de patentes depositadas sobre *Drones* e Transm. de Imagens na área de Mapeamento



Fonte: Autoria própria (2017)

No filtro de pesquisa supracitado, onde são mostradas a quantidade de patentes por empresa, nota-se que não há nenhuma que se destaque com folga e que o mercado está mais equilibrado ao se comparar com o mercado de tecnologias militares. Nota-se também a presença de boa quantidade de players com marcas fortes e que possuem maior facilidade para gerar tecnologias de forte apelo comercial.

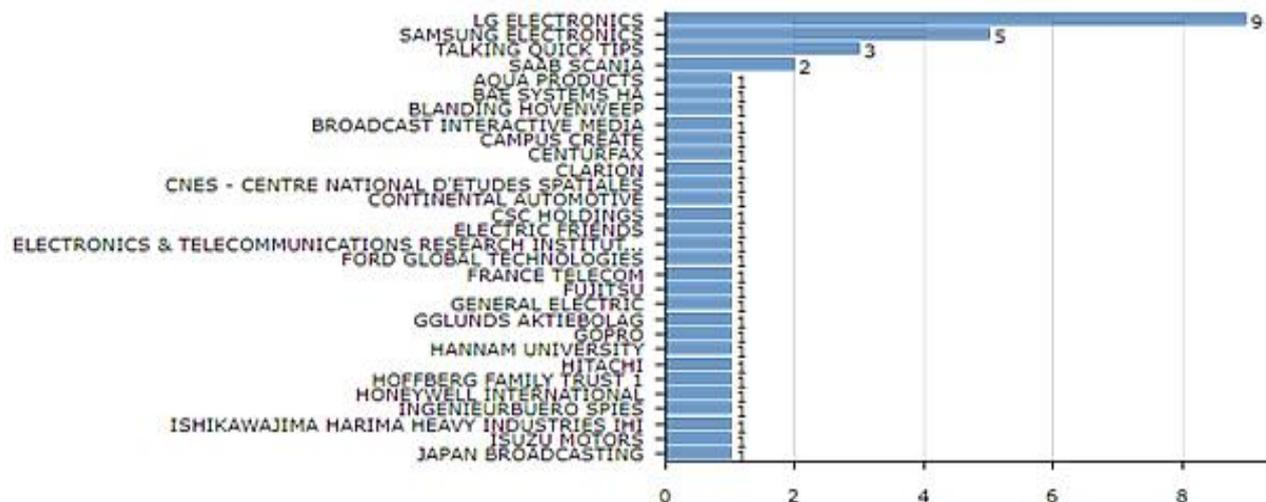
Neste segmento o salto tecnológico inicia-se um pouco antes perante o comparativo da área militar, tendo um aumento de patentes desde 2012. Também é notada uma supremacia ainda mais forte dos EUA nas tecnologias para mapeamento, sendo 37% de todas as patentes nos segmento depositadas originalmente nos EUA (este número aumenta para 42% quando são consideradas apenas as patentes com mais de um depósito).

Televisivo

Após aplicado o operador ‘AND’ para ‘TV or Television’ para a soma das palavras em questão, foram encontradas 146 patentes no universo abordado, trazendo-nos à conclusão de que cerca de 19% das patentes sobre *drones* com transmissão de imagens já estão utilizando ou buscam fornecer soluções para o setor televisivo.

Gráfico 6 –Número de patentes depositadas sobre *Drones* e Transmissão de Imagens na área televisiva

BARRETO, L.de O.; MENHA, R.C.. Prospecção tecnológica: um estudo exploratório do depósito de patentes sobre *drones* para captação e transmissão de imagens aéreas.



Fonte: Autoria própria (2017)

Num filtro de pesquisa organizado por empresas donas das patentes, nota-se o destaque da LG e da Samsung como líderes no setor do mercado televisivo.

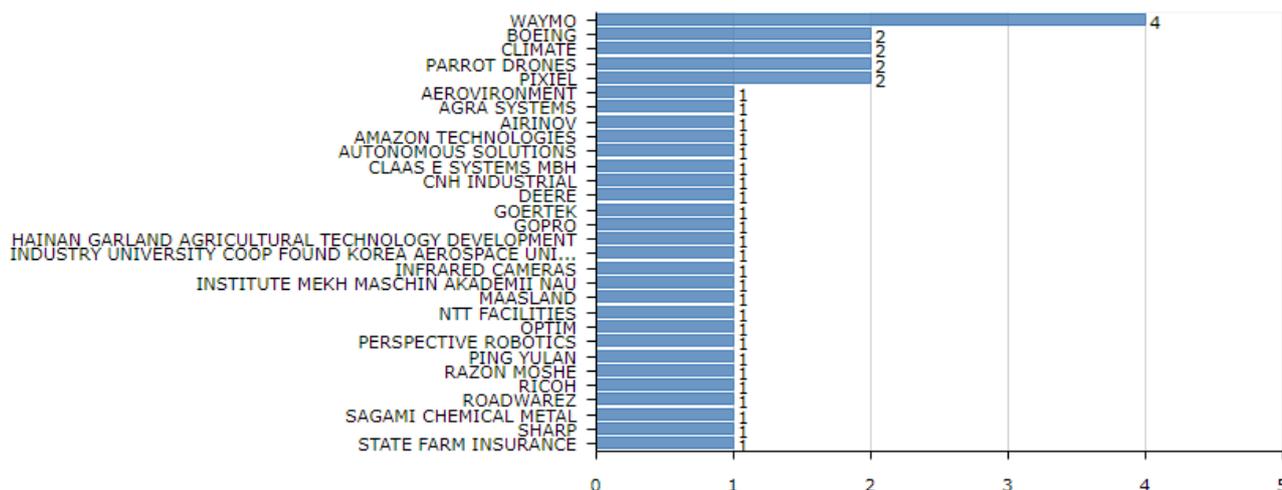
Neste segmento o salto tecnológico volta a iniciar no ano de 2015, similar à curva do setor militar. No setor há forte presença das empresas japonesas que aparecem com 40 patentes contra 47 patentes americanas, entretanto ao realizar o busca com patentes com mais de um depósito, a supremacia americana volta a aparecer.

Ao estudar as notícias envolvendo as principais empresas do Gráfico 6, foi confirmado que a Samsung está apostando no mercado de transmissões de imagens com *drones*, aproveitando principalmente o potencial de suas câmeras 360° para captura de imagens em todas as direções. Também ressalta-se o fato das notícias sobre a Samsung destacarem o aspecto desenho industrial inovador dos *drones* da empresa o qual entram em sintonia com os requisitos do mercado de entretenimento televisivo.

Agricultura

Após aplicado o operador ‘AND’ para ‘Agric+ orFarm+’ para as a soma de palavras em questão, foram encontradas 31 patentes no universo abordado, trazendo-nos à conclusão de que cerca de 6,4% das patentes sobre *drones* com transmissão de imagens já estão utilizando ou buscam fornecer soluções para o setor agrícola.

Gráfico 7 –Número de patentes depositadas sobre *Drones* e Transmissão de Imagens na área agrícola



Fonte: Autoria própria (2017)

Num filtro de pesquisa organizado por empresas proprietárias das patentes, não foi encontrada corporação com destaque para o setor agrícola.

Neste segmento o salto tecnológico inicia no ano de 2014, um pouco anterior até à curva média do setor incluindo todas as áreas ligadas a *drone*. No setor o domínio volta a ser americano com 22 patentes, inclusive a supremacia se reforça ao buscar as patentes com mais de 1 depósito que se mantém próximo ao número total, com 19 patentes.

CONCLUSÃO

Com base nos dados trabalhados foi possível conhecer e explicitar conteúdos relevantes sobre o cenário mundial de patentes relacionadas a *drones*. Foi comprovado que esta é uma tecnologia de vanguarda e que está em forte crescimento desde 2015. A sua vasta área de aplicação contribui para que haja pesquisas em diversas linhas fazendo com que a propriedade intelectual no setor possa vir a ter significativo valor. É importante destacar a presença de empresas com marcas sólidas criando tecnologias com *drones* o que tende a fazer com que o setor se torne altamente competitivo e indicando o seu alto potencial lucrativo.

REFERÊNCIAS

DELAMURA, Deyse. MundoGeo. Análise cronológica do mercado dos *drones* no Brasil e as tendências futuras. Disponível em: <http://mundogeo.com/blog/2015/12/15/analise-cronologica-do-mercado-dos-drones-no-brasil-e-as-tendencias-futuras/>. Acesso em: 15/07/2017.

DIÁLOGO SETORIAL. União Européia-Brasil. 2016. Estudo Sobre a Indústria Brasileira e Europeia de Veículos Aéreos Não Tripulados. http://www.mdic.gov.br/images/publicacao_DRONES-20161130-20012017-web.pdf. Acesso em: 15/07/2017.

BARRETO, L.de O.; MENHA, R.C.. Prospecção tecnológica: um estudo exploratório do depósito de patentes sobre *drones* para captação e transmissão de imagens aéreas.

PRIMICERIO, J. et al. A flexible unmanned aerial vehicle for precision agriculture. *Precision Agriculture*, v. 13, n. 4, p. 517-523, jan, 2012. Disponível em: <<http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs11119-012-9257-6>>. Acesso em: 01 maio 2015.

WATTS, A. C.; AMBROSIA, V. G.; HINKLEY, E. A. Unmanned aircraft systems in remote sensing and scientific research: classification and considerations of use. *Remote Sensing, Suíça*, v. 4, n. 6, p. 1671-1692, jun. 2012. Disponível em: <<http://www.mdpi.com/2072-4292/4/6/1671/htm>>. Acesso em: 15/07/2017.

BARRETO, L.de O.; MENHA, R.C.. Prospecção tecnológica: um estudo exploratório do depósito de patentes sobre *drones* para captação e transmissão de imagens aéreas.