

**ACADEMIA MILITAR DAS AGULHAS NEGRAS
ACADEMIA REAL MILITAR (1810)**

CARLOS VINICIUS PEREIRA DOS SANTOS

**NORMATIVAS PARA AERONAVES REMOTAMENTE PILOTADAS E O
DESENVOLVIMENTO DA BATERIA DE BUSCA DE ALVOS**

Resende

2016

CARLOS VINICIUS PEREIRA DOS SANTOS

**NORMATIVAS PARA AERONAVES REMOTAMENTE PILOTADAS E O
DESENVOLVIMENTO DA BATERIA DE BUSCA DE ALVOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Academia Militar das Agulhas Negras como requisito parcial para a Conclusão do Curso de Bacharel em Ciências Militares, sob a orientação do Cap Art Diogo Alves Reis.

Resende

2016

CARLOS VINICIUS PEREIRA DOS SANTOS

**NORMATIVAS PARA AERONAVES REMOTAMENTE PILOTADAS E O
DESENVOLVIMENTO DA BATERIA DE BUSCA DE ALVOS**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Academia Militar das
Agulhas Negras como requisito parcial
para a Conclusão do Curso de
Bacharel em Ciências Militares, sob a
orientação do Cap Art Diogo Alves
Reis.

Diogo Alves Reis – Cap Art

Orientador

Avaliador

Avaliador

Resende

2016

AGRADECIMENTOS

A Deus, que me guiou e possibilitou minha chegada até aqui, tão próximo de concluir mais uma etapa importante de minha vida.

A minha família e a minha namorada que sempre estiveram ao meu lado durante toda a formação acadêmica, proporcionando o apoio necessário nos momentos mais difíceis.

Ao Capitão Diogo Alves Reis, que despendeu notável esforço na orientação deste trabalho.

*“O tiro acerta o alvo por métodos que somente Deus
e os artilheiros conhecem”*

(Autor Desconhecido)

RESUMO

SANTOS, Carlos Vinicius Pereira dos. **Normativas para Aeronaves Remotamente Pilotadas e o desenvolvimento da Bateria de Busca de Alvos**. Resende: AMAN, 2016. Monografia.

A presente pesquisa tratará das normativas para as Aeronaves Remotamente Pilotadas (ARP) e o modo como o seu desenvolvimento pode favorecer a Bateria de Busca de Alvos da Artilharia de Campanha. Foram levantados aspectos dessas normas que influenciam diretamente na produção e no uso dessa tecnologia. O escopo do trabalho visou à análise das características das ARP e das normas que regulam a sua produção e emprego na Indústria Estratégica de Defesa, levantando as características necessárias à tais legislações para que essa plataforma possa favorecer a pluralidade de meios de que a Busca de Alvos possa vir a dispor em suas operações. Além disso, tem por objetivo alertar para que se evitem insuficiências ou omissões na legislação pertinente, de modo que as empresas com interesse em investir no setor não sejam prejudicadas. Utilizou – se o método hipotético – dedutivo, através do qual foi realizada uma pesquisa bibliográfica com o intuito de refutar ou corroborar a hipótese de que as melhorias inseridas na nova legislação representam uma possibilidade de desenvolvimento tecnológico para a nossa indústria e, também, favorecem o subsistema aqui estudado. Comparando a legislação vigente com a anterior, verificamos diversas melhorias, tais como o estabelecimento de metas para a integração em espaço aéreo não-segregado, a possibilidade de outros perfis de operação e o estabelecimento de enlaces para comunicação, permitindo concluir que as normativas atuais são bastante positivas e podem atender às demandas supracitadas. Desse modo, a hipótese proposta pelo trabalho foi corroborada.

Palavras-chave: Normativas, Artilharia de Campanha, ARP, Busca de Alvos, Indústria Estratégica de Defesa .

RESUMEN

SANTOS, Carlos Vinicius Pereira dos. **Normativas para Aeronaves Remotamente Pilotadas (ARP) y el desarrollo de Batería Objetivo de Búsqueda.** Resende: AMAN, 2016. Monografía.

Esta investigación se ocupa de las normas para las Aeronaves Remotamente Pilotadas (ARP) y cómo su desarrollo puede promover la Batería de Búsqueda de Blancos de la Artillería de Campaña. Se han planteado aspectos de estas normas que influyen directamente la producción y el uso de esta tecnología. El trabajo tuvo como objetivo analizar las características de las ARP y las normas que regulan su producción y el empleo en la Industria de Defensa Estratégica, reforzando las características necesarias para dicha legislación de manera que esta plataforma pueda fomentar la pluralidad de medios de búsqueda en sus operaciones. Además, se pretende llamar la atención sobre la prevención de deficiencias o omisiones en la legislación pertinente para que las empresas interesadas inviertan, y que el sector no esté en desventaja. Se utilizó el método hipotético-deductivo, a través del cual una búsqueda bibliográfica fue realizada con el fin de refutar o corroborar la hipótesis de que las mejoras insertadas en la nueva legislación ayudan el desarrollo tecnológico para nuestra industria y también favorece el subsistema estudiado aquí. Comparando la legislación actual con la anterior, vemos una serie de mejoras, tales como el establecimiento de objetivos para la integración en el espacio aéreo no segregado, la posibilidad de otros perfiles de operación y el establecimiento de enlaces de comunicación, permitiendo concluir que la norma actual es bastante positiva y puede satisfacer las demandas anteriores. Por lo tanto, la hipótesis propuesta fue confirmada por el trabajo.

Palabras Clave: Normativas, Artillería de Campaña, ARP, Objetivos de Búsqueda, Industria de Defensa Estratégica .

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	08
2 REFERENCIAL TEÓRICO-METODOLÓGICO	11
2.1 Delimitação do tema	11
2.2 Revisão da literatura	12
2.3 Problema	13
2.4 Hipótese	14
2.5 Objetivos	14
2.5.1 <i>Objetivos gerais</i>	14
2.5.2 <i>Objetivos específicos</i>	14
2.6 Procedimentos de pesquisa	15
2.7 Instrumentos de pesquisa	15
3 RESULTADOS E ANÁLISE DOS DADOS	17
3.1 O Subsistema Busca de Alvos	18
3.2 As ARP e seus sistemas	21
3.3 A Indústria Estratégica de Defesa e a Busca de Alvos	25
3.4 Legislações para as ARP no Brasil	27
3.4.1 <i>Normatizações que influem na Indústria Estratégica de Defesa</i>	29
3.4.2 <i>As melhorias da ICA 100-40.</i>	32
4 INFLUÊNCIA DA NOVA LEGISLAÇÃO NA BUSCA DE ALVOS	37
5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	39
REFERÊNCIAS	41

1. INTRODUÇÃO

A utilização de plataformas aéreas não tripuladas no Exército Brasileiro iniciou-se, segundo Eiriz (2007, p.17), a partir do ano de 1975 quando a Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea (EsACosAAe) adquiriu algumas unidades de alvo aéreo norte – americano do modelo NORTHKOP KD2R5, que já era empregada pela Marinha do Brasil.

Ainda segundo Eiriz (2007, p.17), após a chegada dessas unidades norte – americanas, houve um grande esforço de militares do Exército Brasileiro, particularmente do Gen Div Clovis Borges de Azambuja, para promover o desenvolvimento de um alvo aéreo nacional. O resultado desse trabalho chegou um ano depois, quando foi utilizado o aeromodelo DELTA como rebocador de alvos para todo o Brasil. Esse foi apenas o primeiro passo para que, posteriormente, fossem desenvolvidos modelos mais modernos, entre os quais podemos citar os aeromodelos MOGUS, ECLIPSE e PAMPA, por exemplo.



Figura 1 – Alvo aéreo ECLIPSE.

Fonte: EIRIZ, George Koppe. As possibilidades de utilização do veículo aéreo não tripulado (VANT) no Exército Brasileiro. **Informativo Antiaéreo**, Rio de Janeiro, n.3, p.17, 2º semestre de 2007.

Ainda que se tenha despendido tal esforço, podemos perceber que, na atualidade, as Aeronaves Remotamente Pilotadas (ARP) utilizadas pelas Forças Armadas brasileiras demonstram ter certo atraso tecnológico quando comparadas com as utilizadas em conflitos mais recentes. Deve-se ressaltar que esse material, quando dotado de determinados dispositivos eletrônicos, pode apresentar resultados extremamente eficazes, constituindo-se de uma excelente ferramenta para órgãos de interesse da Força, entre os quais podemos destacar o subsistema Busca de Alvos da Artilharia de Campanha.

Esse cenário passou a mudar mais recentemente com o esforço de vários engenheiros militares que, em parcerias com empresas de interesse para a Indústria Estratégica de Defesa,

vêm buscando aprimorar essa tecnologia. Assim, podemos citar o aeromodelo HORUS FT100, que já se encontra em operação no Exército Brasileiro, como um dos principais frutos dessas parcerias.

Presenciamos, na atualidade, diversas situações no mundo em que a utilização de tropas convencionais ocasionaria muitas baixas, tanto das próprias forças militares quanto de civis na área de conflito, devido aos efeitos colaterais de possíveis ataques. Em decorrência disso, considera-se a utilização das ARP como um elemento bastante benéfico, seja pela precisão de seus ataques (eliminando ou neutralizando apenas o inimigo), seja por, em casos de pães na aeronave, poupar a vida do piloto. Frequentemente, constata-se notícias relacionadas a isso, tal como mostrado abaixo:

Os VANT de combate ganharam destaque a partir dos conflitos do Afeganistão (2001) e Iraque (2003). Foram utilizados em missões de reconhecimento armado e ataque ao solo. Em novembro de 2001, um míssil lançado por um MQ-1 causou a eliminação do chefe de operações militares da Al-Qaeda, Muhammad Atif, caracterizando a primeira utilização do armamento em combate a partir de uma plataforma não tripulada. No mesmo mês do ano seguinte, um Predator operado pela CIA, ao sobrevoar o espaço aéreo do Iêmen com autorização deste país, disparou um Hellfire contra insurgentes 2 da Al-Qaeda que se deslocavam em um veículo utilitário. Dentre eles estava Ali Qaed Sinan al-Harhi, importante líder da organização terrorista. (EIRIZ, 2009, p.4).

Sabe – se, ainda, que, aliada à necessidade de precisão, vem a necessidade de agilidade para desencadear uma operação com Aeronaves Remotamente Pilotadas, tendo em vista a magnitude e a velocidade dos combates modernos. Nesse sentido, a agilidade aqui descrita é obtida não somente pelo aprimoramento do material, mas também pela diminuição do tempo perdido, devido ao excesso de processos burocráticos que devem ser obedecidos por falta de uma legislação mais específica e atualizada.

Alguns procedimentos burocráticos mostram – se extensivos e, por vezes, parecem desnecessários. Assim, no caso de uma situação de emprego real, seria bem provável que a demora pela permissão para utilizar uma ARP afetasse o cumprimento da missão.

De acordo com o manual C6 – 121, A Busca de Alvo – Artilharia de Campanha, a doutrina acerca da Busca de Alvos é entendida como o conjunto de técnicas e estratégias utilizadas no combate para obter informações precisas e atualizadas, facilitando a detecção e a destruição de alvos inimigos.

Tendo em vista a grande evolução dessas aeronaves nos últimos anos, podemos dizer que elas são capazes de cumprir com eficiência as demandas requisitadas por nossos manuais.

Desse modo, para que isso seja uma realidade, há a necessidade de que a legislação competente permita o pleno desenvolvimento dessa tecnologia na indústria nacional, favorecendo a pluralidade de meios da Bateria de Busca de Alvos e a evolução de sua doutrina.

A melhoria da legislação nacional, no que concerne a este assunto, pode contribuir para a evolução da doutrina e do emprego do Exército Brasileiro para as táticas mais modernas.

Dessa forma, o objetivo geral do estudo consistiu em verificar se as melhorias inseridas na nova legislação para as ARP podem favorecer a pluralidade de meios de que a Bateria de Busca de Alvos pode vir a dispor em suas operações, a partir do fomento ao desenvolvimento e à maior produção dessa tecnologia na Indústria Estratégica de Defesa.

O presente trabalho será estruturado da seguinte forma:

Inicialmente, serão apresentados aspectos relativos à Artilharia de Campanha, com a intenção de mostrar suas principais características, assim como as suas subdivisões. Em seguida, será realizada uma análise do subsistema Busca de Alvos, de modo que tenhamos conhecimento de sua doutrina e do modo como é desdobrado. Será explicada, sucintamente, quem são os responsáveis por utilizar as Aeronaves Remotamente Pilotadas nesse subsistema.

Em seguida, serão abordados os conceitos relativos às Aeronaves Remotamente Pilotadas e aos seus sistemas, onde será apresentada uma breve história desse equipamento, bem como suas possibilidades e limitações de emprego. Além disso, será analisada a situação atual da nossa Indústria Estratégica de Defesa e a importância de desenvolver essa tecnologia no setor.

Em um segundo momento, serão analisadas as principais legislações que tratam das ARP no Brasil, no qual serão abordadas as normatizações mais gerais; contudo o principal objetivo será analisar as normas que afetam diretamente a produção e o desenvolvimento dessa tecnologia na Indústria Estratégica de Defesa e que podem contribuir para o melhor emprego da Bateria de Busca de Alvos. Será realizada uma comparação, buscando constatar as principais melhorias inseridas na legislação atual e a importância desses avanços.

No último capítulo, será realizada uma análise dos aspectos em que a nova legislação pode influenciar a Bateria de Busca de Alvos, no qual será verificado o impacto dessa norma na Indústria Estratégica de Defesa e se isso pode favorecer os meios utilizados pelo subsistema aqui discutido.

Por fim, será realizada uma conclusão refletindo acerca da relevância do tema.

2. REFERENCIAL TEÓRICO-METODOLÓGICO

Nosso tema de pesquisa insere-se na linha de estudo relativa às normativas para Aeronaves Remotamente Pilotadas, a AIC N21/10 e a ICA 100-40, e como o seu aprimoramento pode contribuir para o desenvolvimento da Bateria de Busca de Alvos, campo de pesquisa inserido na área de Operações Militares, conforme definido na Portaria nº 517, de 26 Set 00, do Comando do Exército Brasileiro.

Serão apresentados, em seguida, os aspectos acerca da metodologia e da fundamentação teórica utilizada como base para a construção dessa pesquisa. O intuito desse trabalho foi a análise das legislações para a produção e desenvolvimento de ARP no Brasil e o modo como o aprimoramento dessas normas pode contribuir para a evolução da Bateria de Busca de Alvos.

Foi utilizada a pesquisa exploratória, tendo em vista que os artigos e manuais existentes ainda tratam desse assunto de maneira bastante limitada.

Utilizou – se a pesquisa bibliográfica com a finalidade de coletar dados e reunir informações relevantes acerca das legislações que tratam do desenvolvimento e da utilização de ARP no Brasil. Quanto à interpretação desses dados, a pesquisa foi essencialmente qualitativa, objetivando a compreensão das informações coletadas.

Quanto ao método, foi utilizado o Hipotético – Dedutivo, a partir do qual se expôs uma situação – problema, uma hipótese e, ao final do trabalho, buscou – se corroborar ou refutar essa hipótese.

2.1 Delimitações do tema

Este trabalho abordou as normatizações que regulam a produção e o desenvolvimento de ARP no Brasil, tendo em vista as vantagens que o aprimoramento dessas normas pode trazer para a Bateria de Busca de Alvos.

Ao longo da última década, foram publicadas várias diretrizes referentes ao assunto. No entanto, o escopo do trabalho restringiu-se à análise das duas últimas legislações por serem as que abordam o tema de forma mais aprofundada. Dessa forma, foram analisadas a Circular de Informações Aeronáuticas AIC N21/10, publicada em 2010, e a Instrução do Comando da Aeronáutica ICA 100-40, publicada em 2015.

Objetivou – se, com esse estudo, realizar uma análise da atual legislação e da anterior, a fim de constatar se, de fato, as melhorias inseridas na nova norma favorecem a produção e o

desenvolvimento desse material na Indústria Estratégica de Defesa, o que contribuiria para a pluralidade de meios de que a Bateria de Busca de Alvos pode vir a dispor em suas operações.

2.2 Revisões da literatura

Buscando identificar o que de mais relevante e atualizado tem sido produzido sobre o tema legislações para o desenvolvimento e uso das ARP na Bateria de Busca de Alvos, foram consultados diversos autores, manuais e artigos. Entre esses, podemos citar os manuais de campanha que já se preocupavam com esse assunto; alguns autores especialistas, como Eiriz (2007) e Marinho (2015); e alguns artigos mais recentes da Força, que trazem à tona a discussão a respeito da modernização da doutrina antiga.

A doutrina acerca da Busca de Alvos do Exército Brasileiro vem sendo aprimorada nos últimos anos. Podemos encontrá-la em alguns artigos e, mais especificamente, no Manual C 6-121, A Busca de Alvos na Artilharia de Campanha, o qual destaca os Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas (SARP) como uma possível ferramenta a ser utilizada na busca de alvos. (BRASIL, 1978, p. 3 - 15).

Há a necessidade de lembrar que a nomenclatura adotada pela manual é antiga, sendo hoje os VANTS divididos em duas subcategorias: as ARP (Aeronave Remotamente Pilotada, do inglês *Remotely Piloted Aircraft*) e as aeronaves autônomas. Deve – se ressaltar que, neste estudo, trataremos apenas das ARP, pelo fato de as aeronaves autônomas terem seu uso proibido no Brasil.

Para Marinho (2015) uma Aeronave Remotamente Pilotada (ARP) consiste de uma aeronave não tripulada em cuja operação o piloto não está a bordo, mas controla sua aeronave remotamente de uma interface qualquer (computador, simulador, controle remoto etc).

Devido aos avanços tecnológicos, não só houve um aumento da distância a que se controla a aeronave, mas surgiram também novas possibilidades de uso, tais como a agricultura, mapeamentos topográficos, segurança etc. Nesse sentido, junto com essa multiplicidade de emprego, havia a demanda por uma legislação que possibilitasse o pleno desenvolvimento desse material, tendo em vista que a falta de regulamentações dificultava ou até mesmo inibia sua fabricação. Esse seria um caminho para obter o maior proveito do que essa tecnologia pode proporcionar.

Ainda de acordo com Marinho (2015), era grande a quantidade de pessoas que achavam que não existia regulamentação para as ARP no país. Isso não era correto, tendo em vista que, desde 2009, há legislações que tratam desse assunto, as quais foram sofrendo as

alterações necessárias, no decorrer dos anos, e acompanhando as tratativas internacionais e a evolução da tecnologia.

O que se tinha em termos de legislação para a produção de Aeronaves Remotamente Pilotadas era a Circular de Informações Aeronáuticas AIC N21/10 do Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA), sendo notório que havia necessidade de complementação. As ARP tornaram – se cada vez mais utilizadas, e houve uma grande demanda por parte da sociedade e, sobretudo, por parte das Forças Armadas e por parte das Indústrias Estratégicas de Defesa, empresas ligadas ao desenvolvimento de produtos considerados importantes para a defesa nacional.

Com o intuito de suprir essa necessidade, em novembro de 2015, foi concebida a Instrução do Comando da Aeronáutica – ICA – 100 – 40, denominada de “Sistemas de aeronaves remotamente pilotadas e o acesso ao espaço aéreo brasileiro”.

2.3 Problema

É comum que os militares se sintam motivados, ao verem que seu Exército dispõe de um razoável poder bélico e que possui equipamentos como uma ARP, as quais são capazes de proporcionar vantagens no decorrer do combate.

Contrariamente, ao se referir ao emprego de ARP e a seus avanços e benefícios, deve-se pensar que, aliado a isto, existe uma série de questões legais nas quais sua produção e seu uso deve estar pautado.

A legislação vigente até o ano passado era bastante incipiente, abordando a produção e a utilização de ARP de maneira extremamente superficial, o que prejudicava a sua produção. Dessa forma, por suas deficiências, tais normativas eram muito questionadas. A grande surpresa para os entusiastas do setor veio em novembro de 2015, quando o Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA), após um período de consulta às demandas da sociedade, aprovou a nova legislação.

Isto posto, surgem-nos os seguintes questionamentos: as melhorias inseridas na nova legislação já possibilitam a produção de ARP na Indústria Estratégica de Defesa, favorecendo a pluralidade de meios de que a Bateria de Busca de Alvos pode vir a dispor em suas operações? Como problema subsequente: tais incrementos possibilitam o aprimoramento dessa tecnologia na indústria de defesa?

2.4 Hipótese

O fato de que a legislação específica para o uso de determinado produto pode influenciar de forma decisiva no seu emprego é inquestionável, tendo em vista que discrimina a maneira e os locais onde podem ser empregados e as suas possibilidades de desenvolvimento. O país não tem ficado para trás, tendo avançado bastante nesse aspecto, a partir da realização de simpósios e debates para discutir com especialistas possíveis melhorias, tendo, por fim, publicado recentemente a nova regulamentação para a área em questão. Desta forma, propõem – se as seguintes hipóteses:

- a) As melhorias inseridas na nova legislação brasileira referente à produção e ao uso de Aeronaves Remotamente Pilotadas significam uma possibilidade de desenvolvimento dessa tecnologia para a Indústria de Defesa Nacional?
- b) Os avanços obtidos com a nova regulamentação podem favorecer a Bateria de Busca de Alvos do Exército Brasileiro e o desenvolvimento de sua doutrina?

2.5 Objetivos

A seguir, serão estabelecidos os objetivos deste estudo:

2.5.1 Objetivos gerais

O objetivo geral deste trabalho consistiu em realizar uma análise das duas últimas legislações brasileiras que regulam a produção e o desenvolvimento das Aeronaves Remotamente Pilotadas, buscando verificar se as melhorias acrescentadas na legislação vigente possibilitam o avanço da Indústria de Estratégica de Defesa, o que contribuiria para a pluralidade de meios da Bateria de Busca de Alvos.

2.5.2 Objetivos específicos

Os objetivos específicos consistiram em: realizar uma análise do uso das Aeronaves Remotamente Pilotadas como uma ferramenta utilizada pelo subsistema Busca de Alvos; realizar uma análise da Circular de Informações Aeronáuticas AIC N21/10 do Departamento de Controle do Espaço Aéreo, antiga legislação brasileira para o uso de ARP; realizar uma análise da Instrução do Comando da Aeronáutica (ICA) 100 – 40, legislação vigente

atualmente; levantar aspectos em que a regulamentação brasileira foi otimizada; verificar se as melhorias incrementadas representam favorecem a produção e o desenvolvimento das ARP na Indústria Estratégica de Defesa, o que contribuiria para a pluralidade de meios da Bateria de Busca de Alvos.

2.6 Procedimentos de pesquisa

Em um primeiro momento, serão mostrados os resultados da pesquisa bibliográfica que foi realizada, apresentando as informações obtidas relacionadas às Aeronaves Remotamente Pilotadas, ao seu uso na Bateria de Busca de Alvos e às normatizações que o regulam. Também serão mostrados os aspectos mais importantes referentes à Indústria Estratégica de Defesa nacional. Dessa forma, buscou – se coletar a maior quantidade de dados, atuais e precisos, relacionados ao assunto em diversos meios, tais como artigos da internet, manuais da Força terrestre e trabalhos monográficos anteriores.

Posteriormente, foram analisadas as legislações para Aeronaves Remotamente Pilotadas, tendo como foco os pontos mais relevantes da legislação anterior e da legislação atual referente ao assunto aqui tratado, buscando, após isso, verificar aspectos nos quais a legislação brasileira apresentou avanços.

Em seguida, serão confrontadas a situação atual e a situação que se tinha antes da publicação da ICA 100-40, baseando-se, sobretudo, nos itens abordados nas referidas legislações. Isso será realizado a fim de verificar se as demandas por melhorias que eram solicitadas já foram atendidas, favorecendo a Indústria Estratégica de Defesa, o que possibilitaria a produção e o desenvolvimento dessa tecnologia no país e contemplaria, também, os meios de Busca de Alvos empregados pelo subsistema Busca de Alvos da Artilharia de Campanha do Exército Brasileiro.

2.7 Instrumentos de pesquisa

Tendo em vista se tratar de uma pesquisa tipicamente bibliográfica, foi utilizado o fichamento como instrumento de pesquisa, com o objetivo de armazenar as informações obtidas e facilitar o seu acesso. Assim, foram empregadas fichas-resumo e fichas de citação para realizar tal armazenamento.

Foram registradas informações relevantes, tais como: as relacionadas às legislações que influenciam o desenvolvimento e produção das Aeronaves Remotamente Pilotadas na

Indústria Estratégica de Defesa, as referentes à doutrina da Bateria de Busca de Alvos e outras consideradas importantes para o prosseguimento da pesquisa.

3. RESULTADOS E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

A Artilharia de Campanha sempre foi uma vertente fundamental para o Exército Brasileiro, atuando com papel de destaque em momentos importante da nossa história, tendo obtido o protagonismo em grandes e difíceis conflitos, tais como as batalhas da Guerra da Tríplice Aliança e em diversas conquistas em solo italiano durante embates da II Guerra Mundial.

Podemos encontrar no manual C 6 – 40 – Volume I, Técnica de Tiro de Artilharia de Campanha, um dos motivos pelos quais esse êxito foi possível:

A característica principal da artilharia de campanha é sua grande potência de fogo. Ela não cerra sobre o inimigo, mas, de posições largamente dispersas, manobra o fogo de seu material de longo alcance, deslocando – o rapidamente de alvo para alvo. (BRASIL, 2001, p. 1-1).

Segundo o manual C 6 – 1, Emprego da Artilharia de Campanha, a missão da Artilharia é apoiar a força através do fogo, representando a essência de sua existência e o meio através do qual engaja o inimigo. Em decorrência disso, ela necessita realizar as seguintes ações: apoio aos elementos de manobra, destruição ou neutralização da artilharia inimiga através de fogos de contrabateria e o aprofundamento do combate ao atingir órgãos e instalações inimigas situadas dentro de sua zona de ação. (BRASIL, 1997, p. 1-1).

Ainda de acordo com o manual supracitado, a Artilharia, quanto ao tipo, pode ser classificada em: Artilharia de tubo ou Artilharia de mísseis e de foguetes. A diferença está no material empregado: esta compreende os lançadores de mísseis e os lançadores múltiplos de foguetes enquanto aquela compreende canhões, obuseiros e morteiros.

Ela também pode ser classificada quanto ao transporte empregado para deslocar o material, dividindo – se em: auto – rebocada (tracionada por viatura), autopropulsada (montada permanentemente sobre o reparo construído sobre a própria viatura), helitransportada (transportada por helicópteros) e aerotransportada (transportada por aviões até seu destino ou lançada de pára - quedas).

Percebe-se que a missão do apoio de fogo é complexa e demanda, por esse motivo, uma grande coordenação tendo em vista obter um eficiente controle por parte do escalão superior e a melhor disposição de seus órgãos no campo de batalha.

Diante de tal fato, como forma de facilitar seu emprego e melhorar seu desdobramento no terreno, o sistema aqui discutido divide-se em 8 subsistemas, a saber: linha de fogo,

observação, busca de alvos, topografia, meteorologia, comunicações, logística e direção e coordenação.

3.1 O Subsistema Busca de Alvos

A utilização de meios para obter informações acerca das características, atividades e instalações inimigas é uma estratégia utilizada há bastante tempo nos combates. De acordo com Júnior (2012), o contexto da busca de alvos nos remete aos primeiros conflitos armados, quando, por meio de processos e técnicas arcaicas, eram levantados pontos sensíveis do inimigo e que deveriam ser atacados visando a provocar grandes prejuízos ao oponentes. Esses sistemas sofreram grande evolução e, hoje, dotados de grande aparato tecnológico, são capazes de fornecer dados tanto mais distantes quanto mais precisos.

A atual doutrina do Exército Brasileiro entende a Busca de Alvos como a área relativa às informações de combate que tem o objetivo de executar a imediata detecção, identificação e localização de um alvo, buscando o maior número de dados e a maior precisão possível acerca do alvo, de forma que possibilite a sua destruição pelas armas disponíveis de modo eficaz.

A Busca de Alvos atua em diversas atividades, sendo, segundo o Manual C 100 – 25, Planejamento e Coordenação de Fogos, o seu principal objetivo o de tornar possível eliminar ou neutralizar alvos que estejam atrapalhando ou dificultando o cumprimento das missões atribuídas à Força. Dessa forma, quanto maior a velocidade de detecção e quanto maior a precisão dos dados, mais eficiente será o apoio de fogo. (BRASIL, 2002, p. 2-1).

No cumprimento de suas missões, o subsistema Busca de Alvos desenvolve suas ações em torno de três atividades: a detecção, a identificação e a localização. Para compreendermos bem esses conceitos, adotaremos a definição dada pelo manual C 100-25:

A busca de alvos envolve três atividades básicas: detecção, identificação e localização. Pela detecção determina – se a existência de um alvo. Pela identificação conhece – se a sua natureza, composição e dimensões. A localização consiste na determinação de coordenadas tridimensionais referidas a pontos conhecidos ou à posição dos meios de apoio de fogo. A localização de alvos requer maior precisão do que a precisão normalmente exigida nos demais conhecimentos de inteligência produzidos em combate. (BRASIL, 2002, p. 2 - 1).

Podemos inferir que essas atividades devem ser cumpridas atendendo, sempre que possível, a dois aspectos: a velocidade e a precisão. A velocidade, com a qual são obtidas e

transmitidas as informações, mostra-se importante por possibilitar que o escalão interessado acompanhe, em tempo real, os dados obtidos acerca do inimigo ou os tenha da forma mais atualizada possível. Em consonância com essa lógica, a precisão é relevante por permitir a correta avaliação da dimensão e da importância do alvo para a missão, possibilitando a escolha do meio de fogo mais adequado para bater tal alvo.

Deve – se salientar que, tendo em vista o desenvolvimento tecnológico e o aprimoramento de equipamentos de contrabateria, a preocupação com medidas de proteção a guerra eletrônica deve ser uma constante na busca de alvos. Devido a isso, medidas como escolha do processo de desdobramento adequado, o estudo de como será cumprida a missão e o tempo de permanência na posição devem ser observados com grande cautela. (BRASIL, 2002, p 2 - 1).

Nota – se, portanto, que as aeronaves remotamente pilotadas são plenamente capazes de atender às funcionalidades básicas da busca de alvos. Desse modo, devido a seu aprimoramento e à sua capacidade de transportar cargas e equipamentos de alta tecnologia, são capazes de cumprir as atividades aqui descritas com eficiência, detectando, identificando e localizando equipamentos e instalações inimigas com grande precisão, além de ser uma grande ferramenta para a aquisição de alvos de contrabateria.

Um aspecto de grande importância é que a busca de alvos também é uma atividade prevista para a Artilharia de Campanha. Assim, a força possui um conjunto de órgãos de busca de informes dos quais os órgãos de busca de alvos fazem parte. É justamente com os seus órgãos de busca de alvos que a Artilharia realiza a localização de alvos em proveito da força.

A doutrina atual prevê que a Busca de Alvos também seja desempenhada pela Artilharia. Nesse sentido, é previsto que a Força tenha à sua disposição um conjunto de órgãos de busca de informes, dentre os quais estão os órgãos de busca de alvos.

Verificamos no manual C6-121, A Busca de Alvos na Artilharia de Campanha, importantes aspectos dessa doutrina. É previsto que justamente com seus órgãos de busca de alvos a Artilharia realize a localização de alvos em proveito da Força; no entanto deve-se atentar para o fato de que, embora esses órgãos reúnam os mais variados tipos de informações de valor militar, eles devem focar nos alvos relevantes para as ações da Artilharia. (BRASIL, 1978, p. 2 - 1).

De acordo com a atual doutrina, os meios de busca de alvos são orgânicos do Grupo de Busca de Alvos (GBA), da Bateria de Busca de Alvos da Artilharia Divisionária (AD), da

Bateria Comando (BC) do Grupo orgânico de Brigada e, em alguns casos, das outras unidades de Artilharia. (BRASIL, 1978, p. 2 - 2).

Tendo em vista o interesse dessa pesquisa, iremos priorizar o GBA, por ser a única unidade que possui uma fração especializada em utilizar o equipamento que temos como foco de discussão: a Aeronave Remotamente Pilotada (ARP).

O Grupo de Busca de Alvos (GBA) é formado essencialmente de um Comando, uma Bateria Comando (BC) e três Baterias de Busca de Alvos, dotadas de aeronaves remotamente pilotadas. Esse Grupo é atribuído à Artilharia de Exército (A Ex) e, diferentemente de outras unidades de Artilharia, sua principal missão é fornecer dados sobre alvos para a Artilharia de Campanha. (BRASIL, 1978, p. 2 - 2). O esquema a seguir demonstra a composição de um GBA:

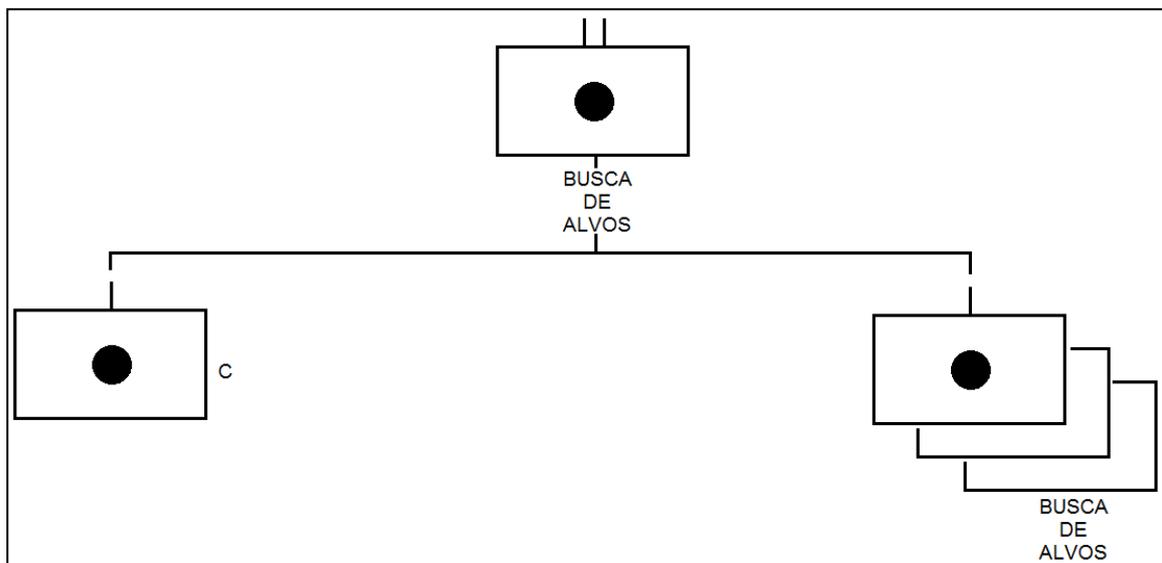


Figura 2 – Grupo de Busca de Alvos

Fonte: BRASIL. Exército. Estado-Maior. **C6-121: A Busca de Alvos na Artilharia de Campanha.** 1ª ed. Brasília, DF, 1978. P. 2-3.

Ainda conforme a doutrina, a Bateria de Busca de Alvos é orgânica da Artilharia Divisionária (AD), atuando como subunidade isolada e tendo como principal objetivo complementar a busca de alvos dos demais escalões de Artilharia. Ela é composta de diversas seções, a saber: Seção de Comando de Bateria, Seção de Localização pelo Clarão, Seção de Localização pelo Som, Seção de Localização pelo Radar, Seção de Topografia, Seção de Comunicações e, o mais importante para a nossa pesquisa, uma Seção de Reconhecimento por Veículo Não Tripulado. Ela conta, ainda, com uma Turma de Processamento de Informes e uma Turma de Ligação. (BRASIL, 1978, p. 2 - 3).

Observa – se, portanto, a importância da Bateria de Busca de Alvos (Bia BA), pois, sendo a única fração da Artilharia com capacidade de realizar a busca de alvos através de ARP, tornar-se-á uma das principais frações a beneficiar-se de avanços nas legislações para ARP, seja pelo aumento da pluralidade de meios para realizar suas ações, seja pelo recebimento de aeronaves mais desenvolvidas.

3.2 As ARP e seus sistemas

Embora seu uso tenha ganhado maior notoriedade nos conflitos atuais, o emprego de ARP não é uma realidade recente no campo de batalha. Pode-se perceber a aplicação desse equipamento desde os anos 60, quando foram utilizadas na Guerra do Vietnã e, posteriormente, nos conflitos árabe – israelense. Hoje, seu uso encontra – se disseminado por exércitos de todo o mundo, constituindo – se de parte fundamental de suas doutrinas. (BRASIL, 2012, p. 2).

Inicialmente, devemos destacar que há uma variedade de termos utilizados para se referir a esse equipamento. Para a melhor compreensão da pesquisa, é necessário estarmos cientes da correta definição de alguns termos. De acordo com o Manual de Campanha EB20 – MC – 10.214, que trata do assunto Vetores Aéreos da Força Terrestre, tais termos são definidos da seguinte forma:

- a) Veículo Aéreo Não Tripulado (VANT) – designação genérica utilizada para se referir a todo veículo aéreo projetado para operar sem tripulação a bordo e que possua carga útil embarcada, disponha de propulsão própria e execute voo autonomamente (sem a supervisão humana) para o cumprimento de uma missão ou objetivo específico. Entre os meios aéreos classificados como VANT estão os foguetes, os mísseis e as ARP;
- b) Aeronave Remotamente Pilotada (ARP) – é um veículo aéreo em que o piloto não está a bordo (não tripulado), sendo controlada a distância a partir de uma estação remota de pilotagem para a execução de determinada atividade ou tarefa. Trata – se de uma classe de Veículo Aéreo Não Tripulado (VANT);
- c) Sistema de Aeronave Remotamente Pilotada (SARP) – conjunto de meios que constituem em elemento de emprego de ARP para o cumprimento de determinada missão aérea. Em geral, é composto de três elementos essenciais: o módulo de voo, o módulo de controle em solo e o módulo de comando e controle. (BRASIL, 2014, p. 1 – 3).

Essa mudança de conceito foi adotada pelo Centro de Doutrina do Exército (C DoutEx), a partir de sua nota de coordenação doutrinária nº 03/ 2012, quando, depois de uma série de estudos doutrinários e debates com especialistas, percebeu – se que, por mais

automatizadas que sejam as aeronaves, haverá sempre a dependência da figura humana para a sua operacionalização.

No trecho a seguir, extraído da nota de coordenação doutrinária nº 03/ 2012, podemos perceber a justificativa para essa mudança:

[...] Ainda que alguns sistemas modernos possam realizar missões automatizadas, existirá sempre a ação de controle externa, onde o homem é o elemento fundamental, dando consistência às operações sob vários pontos de vista, inclusive o jurídico. (BRASIL, 2014, p. 1-3).

Deve-se ter atenção para o fato de que não se deve empregar essa tecnologia sozinha, pois, seria extremamente limitada, executando apenas tarefas simples, tal como se fazia quando era utilizada como rebocador de alvos aéreos. Nesse sentido, é aqui que reside o motivo para se referir a sistemas de ARP ou apenas SARP, tendo em vista a complexidade do seu uso. (BRASIL, 2012, p.6).

O Manual C 6 – 121 traz-nos um conceito semelhante para as ARP, entendendo – as como uma aeronave não tripulada da Seção de Reconhecimento por Veículo não Tripulado (Sec Rec VNT), na qual são acoplados outros equipamentos. Ele ainda prevê que essa Seção seja capaz de operar até duas ARP simultaneamente, devendo, para isso, utilizar – se de equipamentos terrestres de acompanhamento. (BRASIL, 1978, p. 3 - 15).

Esses materiais acoplados também podem ser chamados de carga (payload), as quais podem ser transportadas nas ARP, possuindo uma grande variedade de tipos e tamanhos, empregando – se de acordo com a finalidade da missão para a qual o material foi designado. O manual supracitado nos detalha alguns tipos de uso para as ARP e prevê três possíveis sensores a serem aerotransportados na busca de alvos da Artilharia de Campanha: as câmeras, radares e infravermelhos. (BRASIL, 1978, p. 3 - 7).

As câmeras utilizadas podem ser de vários modelos e são usadas com o objetivo de fornecer fotografias aéreas do terreno. Os radares utilizados possuem diversas capacidades, dentre as quais podemos citar a de informar sobre o terreno e sobre movimentações de viaturas ou até mesmo de aeronaves. Os sensores infravermelhos constituem – se de valiosa ferramenta na identificação de áreas inimigas a ser usado, principalmente, durante a noite. (BRASIL, 1978, p. 3 - 7).

Dessa forma, podemos entender que as ARP demandam um conjunto fatores que contribuem para a sua correta operacionalização. Assim, a esse conjunto de fatores, denominamos de Sistemas de ARP (SARP), do qual fazem parte os seguintes módulos: o módulo ARP, o módulo Estação de Controle de Solo (ECS), o módulo de Comando e

Controle (C2), o módulo de logística (LOG) e o módulo de Recursos Humanos (RH). (BRASIL, 2012, p. 7). Abaixo é demonstrado o esquema de um SARP:

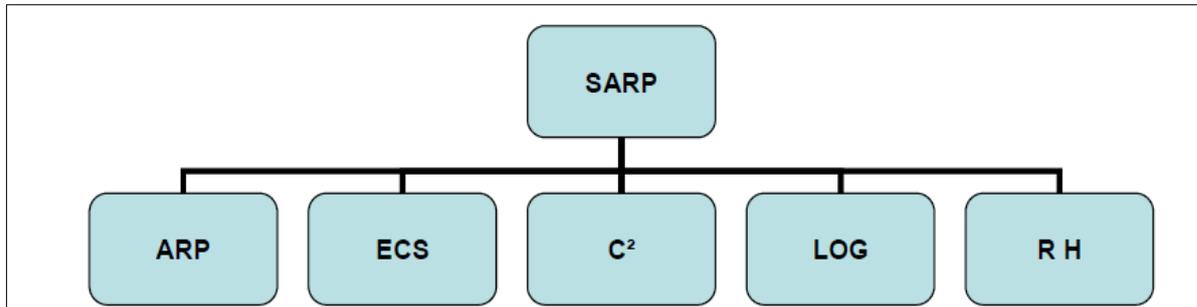


Figura 3 – Composição de um SARP

Fonte: BRASIL. Exército. Estado-Maior. **Nota de Coordenação Doutrinária Nº 03/2012: Emprego de Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas.** 1ª ed. Brasília, DF, 2012. p. 7.

A doutrina atual do Exército, constante no EB20-MC-10-2014, explica-nos a formação de um sistema de ARP da seguinte forma:

Em geral, um SARP é composto de três elementos essenciais: o módulo de voo, o módulo de controle em solo e o módulo de comando e controle. Inclui, ainda, a infraestrutura de apoio e os recursos humanos necessários a sua operação. (BRASIL, 2014, p. 4-2).

Ainda segundo o manual supracitado, os módulos de um SARP tem a seguinte composição:

- a) Módulo de voo – composto pelo vetor aéreo e pela carga paga. O vetor aéreo consiste da aeronave propriamente dita com seus equipamentos necessários para o controle e navegação do voo. A carga paga, por sua vez, também pode ser chamada de payload e consiste de equipamentos voltados para o cumprimento da missão, tais como câmeras, rádios e armamentos, por exemplo;
- b) Módulo de Controle Operacional – compreende a Estação de Controle de Solo (ECS), a qual pode ser fixa ou móvel e é dividida em três partes: o subsistema de preparação e condução da missão, o subsistema de controle da aeronave e o subsistema de operação da carga paga;
- c) Módulo de Comando e Controle – compreende os órgãos responsáveis por realizar os enlaces de voo. Tais enlaces se referem a transmissão de informações entre a estação em solo e a aeronave e entre a estação em solo e o órgão responsável pelo controle do espaço aéreo;
- d) Módulo de Apoio Logístico – fundamental para a operacionalização de todo o sistema, é composto por grupos responsáveis não só pelo transporte e manutenção das aeronaves e equipamentos, mas também pelo fornecimento de suprimentos;
- e) Módulo de Recursos Humanos – constituído por todo o pessoal envolvido na operacionalização dos módulos do SARP. Trata-se de um módulo para o qual deve-se ter bastante atenção, buscando sempre o aprimoramento técnico-profissional, de maneira que os profissionais envolvidos estejam sempre

atualizados com as novas tecnologias que forem sendo incrementadas ao sistema. (BRASIL, 2014, p. 4-3).

As aeronaves remotamente pilotadas (ARP) tem ganhado cada vez mais papel de destaque nos conflitos atuais. Isso deve-se ao fato de ser um equipamento de grande capacidade, devido principalmente a seus sistemas de alta tecnologia, que lhe proporciona grandes vantagens em combate. (BRASIL, 2012, p.3).

As vantagens obtidas com as ARP são muitas, principalmente quando comparadas com as aeronaves embarcadas. Eiriz (2007) nos apresenta uma série de vantagens, as quais nos permite perceber o motivo pelo qual essas aeronaves são consideradas peça cada vez mais importantes nos combates modernos:

- a) carregam maior quantidade de carga útil em relação ao seu peso/dimensões;
- b) maior manobrabilidade (sem piloto, os VANT resistem a maiores “G”);
- c) menor custo (formação de operadores e pessoal de terra bem mais econômica);
- d) sem piloto, o VANT pode ter um desenho mais eficiente à sua missão;
- e) maior capacidade de sobrevivência, já que seu pequeno porte reduz bastante a reflexão dos sinais de radar;
- f) fácil operação e utilização de tecnologia miniaturizada no “estado da arte”;
- g) proporciona economia de meios (principalmente a vida da tripulação) para a obtenção de informes sobre o inimigo. (EIRIZ, 2007, p. 18 - 19).

Além disso, podemos perceber que as aeronaves remotamente pilotadas (ARP) nos trazem uma série de possibilidades, entre as quais podemos destacar: o cumprimento de missões complexas e de risco, onde o perigo poderia levar a perda da vida humana (tais como missões de inteligência em território inimigo), operações em ambientes QBRN, proteção de estruturas estratégicas, vigilância de fronteiras, entre outros. (BRASIL, 2012, p.3)

A modalidade não tripulada pode ser classificada seguindo uma variedade de critérios, tais como o seu peso, a natureza das ligações utilizadas, os efeitos da carga paga, as suas necessidades logísticas ou até mesmo o escalão responsável pelo emprego do sistema; no entanto a doutrina atual entende como principal referência o nível do elemento de emprego. (BRASIL, 2014, p. 4-4 – 4-5).

Tabela 1 – Classificação das ARP segundo a padronização do MD

Categoria	Nomenclatura Indústria	Atributos				Nível do Elemento de Emprego
		Altitude de operação	Modo de Operação	Raio de ação (km)	Autonomia (h)	
6	Alta altitude, grande autonomia, furtivo, para ataque	~ 60.000 ft (19.800m)	LOS/BLOS	5.550	> 40	MD/EMCFA ³
5	Alta altitude, grande autonomia	até ~ 60.000 ft (19.800m)	LOS/BLOS	5.550	> 40	
4	Média altitude, grande autonomia	até ~ 30.000 ft (9.000m)	LOS/BLOS	270 a 1.110	25 - 40	C Op
3	Baixa altitude, grande autonomia	até 18.000 ft (5.500m)	LOS	~270	20 - 25	F Op
2	Baixa altitude, grande autonomia	até 10.000 ft (3.300m)	LOS	~63	~15	GU/BiaBa/Rgt ²
1	Pequeno	até 5.000 ft (1.500m)	LOS	27	~2	U/Rgt ¹
0	Micro	até 3.000 ft (900m)	LOS	9	~1	Até SU

Fonte: BRASIL. Exército. Estado-Maior. **EB20-MC-10.214: Vetores Aéreos da Força Terrestre.** 1ª ed. Brasília, DF, 2014. P. 24-5.

A tabela é autoexplicativa e a classificação por nela contida segue os padrões adotados pelo Ministério da Defesa. Essa padronização tem por finalidade o estabelecimento de requisitos técnicos para facilitar a escolha dos sistemas de dotação dos diversos elementos da Força Terrestre. (BRASIL, 2014, p. 4 - 5).

Pela análise da tabela, podemos constatar que as ARP utilizadas pela Bateria de Busca de Alvos são da categoria 2. Suas principais características são o voo em baixa altitude, chegando até a 10.000 ft (3.300m); sua operação é realizada com enlace por visada direta (LOS); seu raio de ação é de aproximadamente 63 quilômetros e possui uma grande autonomia de voo, chegando a voar até 15 seguidas.

3.3 A Indústria Estratégica de Defesa e a Busca de Alvos

A Indústria Estratégica de Defesa compreende um conjunto de empresas que visam à produção de tecnologia e de materiais de interesse das forças militares do país. Dada a sua importância, o governo concede uma série de incentivos, tais como a redução de impostos sobre seus produtos e serviços, por exemplo.

Um instrumento de grande importância obtido para o setor foi a publicação da Lei nº 12.598, de março de 2012, que visava não somente a atualizar os incentivos que se tinham

para os produtos de defesa fabricados no país, mas também o estabelecimento de novas normas e condições especiais para estimular o desenvolvimento da nossa área estratégica de defesa como um todo.

Nos últimos anos, com a grande projeção do país no cenário internacional, o governo brasileiro dispendeu bastante atenção ao setor, decidindo, inclusive, incluir a sua reestruturação como uma das prioridades da Estratégia Nacional de Defesa (END), assim como demonstrado a seguir:

A estruturação da indústria brasileira de material de defesa tem como um de seus propósitos assegurar que o atendimento das necessidades de equipamentos das Forças Armadas apoie – se em tecnologias sob domínio nacional. (END, 2008, p. 6).

Ainda de acordo com a END (2008, p. 11), os interesses das Forças Armadas devem basear-se em diversas diretrizes, entre as quais podemos citar a de controlar e monitorar, de forma sistemática, o território brasileiro, assim como o espaço aéreo e seu mar territorial. Desse modo, para que isso seja possível, deve-se promover o desenvolvimento de tecnologias de monitoramento que estejam sob domínio nacional.

É de grande importância que se tenha o entendimento de dois termos trazidos pela Lei nº 12.598: os Produtos de Defesa (PRODE) e os Produtos Estratégicos de Defesa (PED). O primeiro refere-se a todo material ou serviço cuja finalidade seja atividades relacionadas à defesa; o segundo refere-se a uma gama mais restrita de materiais, sendo aqueles Produtos de Defesa que, devido a fatores como o alto grau tecnológico ou a dificuldade de obtenção, se tornam extremamente importantes para a defesa nacional. (BRASIL, 2012).

Nesse aspecto, é justamente aqui que reside o contexto das ARP: seu enquadramento como Produto Estratégico de Defesa pode possibilitar uma série de incentivos e facilidades para a sua produção e desenvolvimento no país. Nesse sentido, podemos citar as facilidades concedidas recentemente à empresa FT Sistemas para a produção de Aeronaves Remotamente Pilotadas, a partir da homologação de seu produto (a ARP FT 100) como Produto Estratégico de Defesa.



Figura 4 – ARP FT 100, da empresa Flight Tecnologic, como exemplo de tecnologia nacional que pode ser empregada em proveito da Bateria de Busca de Alvos.

Fonte: Disponível em: <<http://www.defesanet.com.br/vant/noticia/16320/Empresa-Estrategica-de-Defesa-vai-exportar-VANTs-para-a-Africa/>>. Acesso em 07 Fev 2016.

Essa conjuntura chama-nos a atenção para o fato de que, independentemente do caminho que se adote, o desenvolvimento da Indústria Estratégica de Defesa perpassa primordialmente pelo estabelecimento de uma base industrial que possibilite o domínio e a produção dos Produtos de Defesa e, em especial, dos Produtos Estratégicos de Defesa.

Para fins de planejamento estratégico, uma indústria bélica bem desenvolvida possibilitará, sem dúvidas, a elevação das possibilidades de emprego das Forças Armadas a um cenário bem mais positivo. Nesse sentido, tendo em vista a crescente necessidade de se empregar meios de obtenção de informações em ambientes cada vez mais complexos, podemos concluir que a Bateria de Busca de Alvos deve ser dotada de meios que lhe possibilitem cumprir tal tarefa de forma precisa e eficiente.

3.4 As legislações para as ARP no Brasil

A produção e a operacionalização de aeronaves remotamente pilotadas é uma atividade extremamente complexa. Desde seu projeto até a sua operacionalização, existem muitos aspectos a serem cuidadosamente observados, exigindo ações como a homologação dessas aeronaves e a devida regulação de seu voo, por exemplo.

Um resultado importante com que deparamos foi que as legislações para ARP não se encontram consolidadas. Tanto no cenário nacional como no cenário internacional, elas ainda

encontram-se em desenvolvimento, tendo em vista os constantes avanços que essa tecnologia tem ganhado recentemente.

Uma revista especializada, publicada pela Força Aérea, descreve-nos, com razoável precisão, esse quadro:

Há muitas intenções de desenvolvimento dessa tecnologia. Porém, muitas dúvidas ainda persistem. Até certo ponto é compreensível, já que a tecnologia começou a ser popularizada recentemente e todos os países, sem exceção ainda buscam compreender o fenômeno e as soluções mais eficazes para uma regulamentação da atividade. (BRASIL, 2011, p.14).

Ao contrário do que muitos acreditam, a realidade da regulamentação e da fiscalização do espaço aéreo brasileiro é uma tarefa de grande responsabilidade. Ela envolve desde atividades mais simples como a fiscalização da habilitação de pilotos até tarefas mais complexas como o controle do voo de uma aeronave.

A intenção é que qualquer objeto que tenha capacidade de voar com propósito diferente do lazer esteja sujeito às regras de homologação e de acesso ao espaço aéreo brasileiro. Elas estão submetidas de acordo com o seguinte aspecto: os aeromodelos (ou sejam, os equipamentos utilizados para fins de lazer, hobby ou diversão) seguem uma portaria específica, enquanto os demais equipamentos seguem as regras do Departamento de Controle do Espaço Aéreo - DECEA. (MARINHO, 2015).

Marinho (2015) também nos alerta para o fato de que, inicialmente, somente pelo fato de serem aeronaves, tanto as ARP como os aeromodelos estão sujeitos ao Código Brasileiro de Aeronáutica, ao Regulamento Brasileiro de Homologação Aeronáutica, ao Código Penal e a Constituição Brasileira.

O autor supracitado salienta ainda que, por maior que sejam os esforços dispendidos, compilar uma legislação acerca das ARP é uma tarefa bastante árdua, tendo em vista que ela sempre privilegiará a regulação de acordo com o uso seguro do material, o qual está em constante evolução devido aos avanços tecnológicos; entretanto a legislação seguirá sempre alguns princípios, os quais são elencados abaixo:

- a) qualquer equipamento que saia do chão de forma controlada, permaneça no ar de forma intencional e seja utilizada para fins outros que não seja o esporte, lazer, hobby ou diversão deve ser visto como uma aeronave remotamente pilotada ;
- b) a aeronave remotamente pilotada é uma aeronave e será tratada como tal, independente de sua forma, peso ou tamanho;
- c) as ARP deverão se adequar às regras e sistemas existentes;
- d) as ARP não receberão tratamento especial por parte dos órgãos de controle de tráfego aéreo;

- e) o voo de uma ARP não deverá colocar em risco pessoas e/ou propriedades (no ar ou no solo), mesmo que de forma não intencional;
- f) a designação de uma ARP independe de sua forma, tamanho ou peso. O que define se uma aeronave não tripulada será tratada como ARP ou não é o seu propósito de uso. (MARINHO, 2015, p.1).

Dessa forma, as primeiras legislações visando a regulamentar a utilização e a homologação de ARP no espaço aéreo brasileiro foram publicadas no ano de 2009. Desde então, tais legislações foram constantemente aprimoradas e revisadas, com o objetivo de acompanhar os tratados e acordos internacionais, assim como estar a par do desenvolvimento dessa tecnologia.

Em relação a nosso estudo, restringiremo-nos às legislações que afetam a produção e o desenvolvimento dessa tecnologia nas Indústrias Estratégicas de Defesa. Dessa forma, verificaremos a Circular de Informações Aeronáuticas AIC N21/10, normativa que regia essas indústrias, no que diz respeito à produção de ARP. Em seguida, verificaremos a Circular de Informações Aeronáuticas ICA 100 – 40, que foi publicada em novembro de 2015 para substituir a norma anterior. Essa escolha deve-se ao fato de essas serem as legislações mais recentes relativos ao tema e, por esse motivo, já englobarem os assuntos abordados nas legislações anteriores.

3.4.1 As normatizações que influem na Indústria Estratégica de Defesa

Como dito anteriormente, as Aeronaves Remotamente Pilotadas constituem – se de uma excelente ferramenta a ser empregada na Busca de Alvos. Assim, quanto maior for o desenvolvimento e domínio dessa tecnologia, maior será a eficiência obtida quando houver a necessidade do seu emprego.

Bogdawa (2013, p.6) alerta-nos para a importância de haver regras específicas para o desenvolvimento dessa tecnologia:

A praticidade, o baixo custo e as aplicações vantajosas em relação à tecnologia convencional podem causar um uso indiscriminado desse equipamento. Estes fatos levam a operação dos mesmos por pessoas e empresas sem o devido preparo assim como o uso por conta e risco, pois, não existindo regulamentação, não existe a possibilidade de contratar seguro do equipamento e contra terceiros.

De acordo com Silva (2013, p. 4), até o ano de 2013 existiam apenas três documentos específicos que tratavam sobre VANTS, a saber:

- a) a AIC N 21/10, de setembro de 2010 (DECEA), que tinha a finalidade de apresentar as informações necessárias para o uso de Veículos Aéreos Não Tripulados;
- b) a Decisão 127, de novembro de 2011, autorização para a operação aérea de Aeronave Remotamente Pilotada do Departamento da Polícia Federal;
- c) a Instrução Suplementar 21 – 002, de outubro de 2012, que orienta os procedimentos para a emissão de CAVE (Certificado de Autorização para Voo Experimental).

Dentro desse contexto, o que se tinha de mais importante no Brasil em termos de regulamentação para as ARP era a Circular de Informações Aeronáuticas AIC N21/10, intitulada de “Veículos Aéreos Não Tripulados”. Ela visava, dentre outros objetivos, a regular as atividades de produção e desenvolvimento de Veículos Aéreos Não Tripulados no país.

Essa portaria, em contraposição, foi bastante criticada devido à sua superficialidade ao abordar o assunto. Nesse contexto, as principais insatisfações estavam relacionadas ao fato de ela não especificar dados técnicos em relação ao que se poderia, ou não, produzir no Brasil, no tocante a essa tecnologia.

Essa falta de especificações acabava gerando um cenário de proibições e incerteza, que acarretava prejuízos às empresas brasileiras dispostas a desenvolver esse material, seja para fins militares, seja para fins civis. Essa situação fica bem clara na declaração de Antônio Castro, presidente do Comitê de Vants da Associação Brasileira das Indústrias Estratégicas de Defesa (Abimde) concedida em uma entrevista ao Portal Terra:

Hoje não existe no Brasil uma norma que regule os padrões de produção e de circulação aérea destes equipamentos. Esta situação gera incerteza na cadeia produtiva (...). Existem empresas que desenvolvem tecnologias equiparáveis às de outros países e tem capacidade de fornecer VANTS para diversos setores, mas a falta de regulamentação ainda impede a comercialização adequada destes equipamentos. (CASTRO, 2013, p.1)

O cenário que se tinha era bastante crítico, pois, devido à falta de uma regulamentação mais específica, a maior parte das indústrias de defesa não investia nesse setor e as poucas que o faziam destinavam seus recursos com restrições devido às incertezas. Isso implicava em grande problema: a insuficiência da AIC N21/10 prejudicava a indústria nacional, obrigando o Brasil a importar esse produto, o que contraria as diretrizes de domínio tecnológico especificadas na Estratégia Nacional de Defesa (END).

A título de exemplificação, podemos citar o fato de, devido à necessidade de vasculhar áreas de grande extensão e de realizar operações de vigilância ao longo da nossa fronteira, a Polícia Federal e a Força Aérea brasileira terem-se visto obrigadas a adquirir dois Sistemas de

Aeronaves Remotamente Pilotadas de uma empresa israelense, haja vista não encontrar disponível no país um SARP com capacidade de atender às suas demandas de uso.



Figura 5 – ARP Hermes 450, adquiridos pela Polícia Federal e pela Força Aérea, como exemplo de importação de material militar devido à falta de domínio dessa tecnologia no país.

Fonte: Disponível em: <<http://copadomundo.uol.com.br/noticias/redacao/2012/12/05/forca-aerea-usara-avioes-nao-tripulados-na-seguranca-da-copa-do-mundo-de-2014.htm>>. Acesso em 09 fev 2016.

Podemos observar, portanto, que a conjuntura que se tinha anteriormente era desfavorável não apenas à produção, mas também ao desenvolvimento das aeronaves remotamente pilotadas na indústria nacional.

Essa situação passou a modificar-se a partir de novembro de 2015, quando foi publicada a Instrução de Comando da Aeronáutica ICA 100 – 40, intitulada “As Aeronaves Remotamente Pilotadas e o acesso ao espaço aéreo brasileiro”. Ela foi resultado de um esforço conjunto de órgãos reguladores, empresas e outros indivíduos que requisitavam melhorias na legislação anterior. (MARINHO, 2015).

Deve-se ressaltar que a própria ICA 100 – 40 não encerra as questões relativas ao assunto, já prevendo em seu prefácio a necessidade de ser constantemente aprimorada:

(...) esta Instrução não pretende esgotar o assunto, haja vista que algumas das questões citadas encontram – se em estudo em todo o mundo. No momento, sua finalidade é, em conjunto com outros órgãos nacionais, como a ANAC e a ANATEL, viabilizar a acomodação da operação de SARP no território nacional dentro de altos padrões de segurança já praticados, característica marcante do Sistema de Controle do Espaço Aéreo Brasileiro. (ICA 100 – 40, p. 8).

Além de regulamentar os padrões de voo para as aeronaves não tripuladas que são destinadas ao uso diferente do lazer, ela também especifica diversos padrões a serem

seguidos, tais como formato das aeronaves, requisitos para homologação, requisitos para enlace etc. Dessa forma, algumas autoridades já têm reconhecido que, embora ainda há aspectos que necessitam ser melhorados, essa obra já representa um grande avanço para o setor de defesa e, conseqüentemente, para as as Forças Armadas, as quais serão as principais beneficiadas, pois usufruirão de equipamentos com uma tecnologia agregada bem mais avançada. (MARINHO, 2015).

3.4.2 As melhorias da ICA 100-40

Com a vigência da Carta de Informações Aeronáuticas N21/10, a situação que se tinha no Brasil era extremamente desfavorável em relação à produção e ao desenvolvimento das ARP. O fato de essa norma não discriminar o que era ou não permitido produzir e utilizar no Brasil acarretava em restrições às operações desses sistemas.

Como já dito anteriormente, esse cenário de incertezas acarretava críticas a tal norma e à demanda por uma legislação mais abrangente e atualizada. Nesse contexto, após a realização de vários debates e estudos, foi publicada a ICA 100-40, a qual abarca uma série de melhorias para a Indústria Estratégica de Defesa e, por consequência, para a Bateria de Busca de Alvos.

Podemos levar em consideração diversos aspectos em que a legislação atual é mais favorável em detrimento da legislação anterior. Iremos elencar, abaixo, os pontos considerados de maior destaque da ICA 100-40 e, em seguida, iremos elucidar algumas questões inerentes a eles.

- (a) estabelece como meta a integração das ARP em espaço aéreo não segregado e aeródromos;
- (b) estabelece os enlaces de comunicação;
- (c) discriminação por peso;
- (d) obrigatoriedade de equipamentos com capacidade de “detectar e evitar” acidentes;
- (e) estabelece outras questões legais (segurança, infrações e responsabilidades etc.). (ICA 100 - 40, 2015).

O primeiro aspecto importante que podemos considerar como melhoria da ICA 100-40 é que esta tem como meta final permitir a integração das ARP em espaço aéreo não segregado e aeródromos, atuando juntamente com aeronaves tripuladas.

A principal meta final é servir como guia para permitir operacionalmente e tecnicamente a total e segura integração dos Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas em espaço aéreo não segregado e aeródromos, compartilhando-os com aeronaves tripuladas. (ICA 100 - 40, 2015, p.8).

Isso representa um grande avanço, tendo em vista que a norma anterior restringia o emprego das ARP apenas a espaços aéreos condicionados. Embora essa integração ainda demande tempo, sendo obtida a médio e longo prazo, ela já nos permite citar alguns benefícios decorrentes dessa mudança: a maior facilidade para o emprego das ARP, tendo em vista poderem ser utilizadas em áreas antes restritas e maiores investimentos no desenvolvimento e na produção dessas aeronaves, haja vista a maior demanda por essa tecnologia.

Outro aspecto importante revelado pela pesquisa é que a norma atual, ao contrário da anterior, estabelece quais são as possibilidades de enlaces de comunicação para as ARP.

De acordo com Kurose e Ross (2005), os enlaces referem-se à transferência de dados entre diversos terminais de informações. No caso específico das Aeronaves Remotamente Pilotadas, os enlaces são estabelecidos por uma série de equipamentos que permitem a comunicação entre os diversos componentes de um SARP, tais como a base em solo, a aeronave e a carga útil.

De acordo com a norma atual, devido ao fato de serem operadas à grandes distâncias, os enlaces devem ser estabelecidos de forma eficiente e segura, sendo permitidas as seguintes possibilidades:

- (a) Enlace de Pilotagem: também conhecido como link de Comando e Controle ou link C2, garante a pilotagem segura de uma ARP, bem como os meios para que o piloto remoto gerencie o voo;
- (b) Enlace da carga útil: relacionado diretamente com a missão ou objetivo da operação da ARP ;
- (c) Comunicação com o órgão ATS: fundamental para o gerenciamento do fluxo e segurança do espaço aéreo;
- (d) outros enlaces: relacionados a diferentes funcionalidades da ARP, como a capacidade de detectar e evitar, por exemplo. (ICA 100 - 40, 2015, p.24).

A delimitação e a correta distribuição das frequências para enlaces são imprescindíveis para a segurança. De acordo com Brasil (2012), nas operações que envolvem emprego de ARP, a gestão do espectro eletromagnético deve ser uma preocupação constante. Dessa forma, verifica-se que, com o estabelecimento dos enlaces e a distribuição das respectivas frequências, ficam estabelecidos os parâmetros mínimos que as ARP devem possuir em relação aos seus sistemas de comunicação, o que favorece a oferta de uma tecnologia cada vez mais agregada.

Há outro fator de grande importância introduzido na ICA 100-40: a discriminação das ARP de acordo com seu peso. Isso é bastante positivo, uma vez que a autonomia para realizar o voo e a facilidade para acessar o espaço aéreo é ordenada conforme o maior ou menor peso da aeronave, ao contrário da AIC N21/10, na qual as regras tratavam as ARP de forma absoluta, sem tal distinção.

Em relação a seu peso, as ARP são divididas em três categorias, a saber: peso máximo até 2kg, peso máximo entre 2kg e 25 kg e peso máximo superior a 25 kg. (ICA 100 - 40, 2015).

Pode-se observar, ainda, a obrigatoriedade de equipamentos com capacidade de “detectar e evitar” acidentes. Ao contrário da norma anterior, a norma atual estabelece como essencial a inserção desse tipo de equipamento nas Aeronaves Remotamente Pilotadas para que possam acessar o espaço aéreo. Isso representa, em termos práticos, a obtenção de equipamentos mais confiáveis e que causem menos danos colaterais, tendo em vista a diminuição do risco de causar acidentes.

A capacidade de detectar e evitar é uma funcionalidade necessária à integração segura da ARP em espaço aéreo não segregado. Tal capacidade aplica-se a todos os tipos de voo, objetivando a prevenção de riscos, tais como tráfegos conflitantes, terreno, obstáculos e condições meteorológicas adversas [...]. (ICA 100 - 40, 2015, p.24).

Outro ponto relevante é o esclarecimento de questões relacionadas a segurança e às infrações que podem ser cometidas. Nesse sentido, são imputadas diversas responsabilidades, estabelecendo uma série de infrações que podem ocorrer caso os padrões de segurança não seja obedecidos. Consequentemente, há uma maior conscientização tanto por parte das indústrias, que devem atentar para os padrões de produção estabelecidos, quanto por parte dos indivíduos que operam as ARP, que devem empregar as aeronaves sem infringir as normas de segurança estabelecidas.

É importante salientar que foram observados alguns aspectos não abordados em profundidade no presente estudo, mas que também podem ser considerados como avanços da nova legislação. Nessa perspectiva, podem ser elencados os seguintes:

- (a) possibilidade de outros perfis de operação;
- (b) ratifica a proibição às aeronaves autônomas;
- (c) necessidade de documentação específica para certificação;
- (d) obrigatoriedade de documentação específica para fins de homologação;
- (e) estabelece outras questões legais (segurança, infrações, responsabilidades etc.). (ICA 100 - 40, 2015).

Se compararmos esses dados com a situação que tinha-se antes da publicação da ICA 100-40, verifica-se uma série de avanços, cujo principal benefício é a mudança de paradigma dessa tecnologia, levando-a a um cenário onde seu desenvolvimento é bem mais favorável.

Na tabela a seguir, podemos perceber as melhorias aqui citadas:

Tabela 2 – Comparação entre a AIC N21/10 e a ICA 100-40

	AIC N21/10	ICA 100-40
Área de voo	Somente em espaços aéreos condicionados	Estabelece como meta a integração das ARP em espaços aéreos não segregados e aeródromos
Enlaces de Comunicação	Em seu item 5.2, apenas cita que devem obedecer à legislação específica, sem esclarecer quais são os enlaces	Estabelece os enlaces que devem ser estabelecidos
Discriminação das Aeronaves	Enquadra as aeronaves de forma absoluta, não discriminando-as	Discriminação por peso
Capacidade de “detectar e evitar”	Não cita	Obrigatoriedade de equipamentos com a capacidade de “detectar e evitar”
Perfil de Operação	Operação na linha de visada e Operação além da linha de visada	Especifica os perfis de operação que podem ser realizadas: VLOS, EVLOS, BVLOS, RLOS, BRLOS, VFR e IFR
Uso de Aeronaves Autônomas	Proibição do uso de aeronaves autônomas	Ratifica a proibição da norma anterior

Fonte: o autor.

Se compararmos as melhorias apresentadas acima com a situação descrita por Castro (2013), na qual as insuficiências da N21/10 prejudicavam o desenvolvimento e a produção das ARP na cadeia produtiva, podemos afirmar que a nova norma pode representar um grande

incentivo para a Indústria Estratégica de Defesa, pois ficam delimitados o que é, ou não, permitido produzir, assim como os padrões e procedimentos a serem obedecidos pela cadeia produtiva.

4. INFLUÊNCIA DA NOVA LEGISLAÇÃO NA BUSCA DE ALVOS

Diante dos resultados encontrados, podemos fazer algumas inferências. A resposta ao problema parece ser plenamente apresentada no desenvolvimento. Quanto ao funcionamento do subsistema Busca de Alvos e o emprego das ARP por este, bem como a comparação entre as legislações em questão e a influência na Indústria Estratégica de Defesa, foi realizada uma descrição clara e objetiva ao longo deste trabalho, não cabendo aqui uma análise detalhada. Porém, quanto à influência da nova legislação na Bateria de Busca de Alvos, cabem alguns aprofundamentos.

Pode-se demonstrar com o decorrer do trabalho que a Instrução do Comando da Aeronáutica 100-40 atende às demandas por melhorias em relação à legislação anterior, a AIC N 21/10. Esses avanços foram possibilitados por diversos aspectos, entre os quais foram considerados como mais importantes para a pesquisa os seguintes: a meta para integração das ARP em espaços aéreos não segregados e aeródromos, o estabelecimento de enlaces de comunicações, a discriminação por peso e a obrigatoriedade de equipamentos com capacidade de “detectar e evitar”.

Em sua conjuntura, todas essas melhorias atendem aos anseios de diversos segmentos, em especial a Indústria Estratégica de Defesa.

Sobre o que foi comentado, corrobora o Ministério da Defesa em sua página de transparência:

A falta de regulamentação implica em uma série de restrições à operação desses sistemas no Brasil. Com a nova legislação, acredita – se que será possível aumentar a flexibilidade e dar mais agilidade às missões empreendidas, o que deve incidir positivamente na comercialização desses sistemas. (MINISTÉRIO DA DEFESA, 2014).

Constatou-se que a ICA 100-40 é mais eficiente que a AIC N21/10, pois, a partir de tudo o que foi exposto no trabalho, pode-se perceber que a primeira não só atende às melhorias solicitadas em relação à norma anterior, como também aborda aspectos que antes não eram especificados, tais como a discriminação por peso e os enlaces de comunicação, por exemplo.

Assim, a hipótese da pesquisa pode ser considerada totalmente confirmada, pois foi verificado que as melhorias inseridas na norma em vigor estimulam a produção e o desenvolvimento das ARP na Indústria Estratégica de Defesa, o que, por consequência, favorece a pluralidade de meios de que a Bateria de Busca de Alvos pode vir a dispor em suas

operações.

Verificando os esclarecimentos acrescentados na ICA 100-40 e as vantagens que possibilita e estabelecendo um paralelo com a doutrina da Busca de Alvos, pode-se concluir que as melhorias da nova legislação contribuem para a produção e o desenvolvimento dessa tecnologia, o que favorece a pluralidade de meios de que a Bateria de Busca de Alvos pode vir a dispor em suas operações.

Dessa maneira, a atual legislação em um espectro geral torna – se uma excelente ferramenta para facilitar a produção e o desenvolvimento desses equipamentos, permitindo, inclusive, o domínio nacional dessa tecnologia preconizado pela Estratégia Nacional de Defesa e proporcionando a evolução da doutrina da Bateria de Busca de Alvos.

Por outro lado, devemos ressaltar que a própria ICA 100 – 40 nos alerta para o fato de que ela não encerra o assunto em sua totalidade. Demanda – se, ainda, bastante estudo e colaboração de técnicos e especialistas, de modo a termos uma legislação cada vez mais completa e segura.

Tal resultado mostra que, sem o desenvolvimento da legislação pertinente, a Indústria Estratégica de Defesa encontrava-se em uma situação bastante desfavorável, limitando a produção e o desenvolvimento dessa tecnologia, bem como a oferta desses meios ao subsistema Busca de Alvos. Revelam-se, assim, especificidades do ambiente militar, ou seja, a preocupação constante em manter sempre a sua doutrina e o seu material de emprego em constante aprimoramento, proporcionando uma maior eficiência nos combates contemporâneos.

5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A presente pesquisa teve como objetivo geral analisar a legislação brasileira atual e a anterior referente ao uso e à produção das Aeronaves Remotamente Pilotadas, para verificar se as melhorias acrescentadas à norma atual contribuem para o desenvolvimento da Bateria de Busca de Alvos, a partir do avanço da Indústria Estratégica de Defesa.

As normatizações consistem em um dispositivo cujas características influenciam, diretamente, no desenvolvimento e na produção da Indústria Estratégica de Defesa. Nesse sentido, necessitam ser constantemente revisadas e estar atualizadas de acordo com as necessidades do país, a fim de que atuem como facilitadoras do domínio tecnológico nacional.

Com a Bateria de Busca de Alvos da Artilharia de Campanha, ocorre esse mesmo processo. As normatizações relativas aos seus materiais de dotação influenciam na quantidade e qualidade dos meios de que esta subunidade pode vir a dispor em suas operações. Dessa forma, as melhorias acrescentadas à nova legislação mostram – se extremamente positivas e importantes, para que as indústrias que se dedicam à produção desse tipo de aeronave aumentem seus investimentos no setor e, assim, tenhamos equipamentos com um potencial cada vez maior.

Pudemos constatar, neste trabalho, que o principal problema era o cenário de incertezas gerado pela insuficiência das normas existentes. Assim, embora o Brasil possua uma gama de empresas interessadas, elas deixavam de investir devido ao fato de que não existiam parâmetros sobre o que era ou não permitido fabricar.

Tendo em vista que as dificuldades para obter uma licença para uso experimental e para a homologação das aeronaves são obstáculos para o desenvolvimento dessa tecnologia, pode – se concluir que a projeção de um cenário mais positivo, no que concerne à desburocratização desses procedimentos, proporcionaria um crescimento significativo desse setor.

Foi possível observar, também, que conseguir o domínio dessa tecnologia no nosso país representaria o alcance de objetivos da nossa Estratégia Nacional de Defesa. Dessa forma, conseguiríamos, ainda, poupar recursos, ao deixar de importar uma tecnologia que pode ser fabricada em nosso próprio território.

No decorrer da pesquisa, deparou-se com um tema de grande interesse, mas que fugiu ao recorte ora adotado: a necessidade e a importância de serem ministradas instruções aos militares que forem utilizar ARP sobre as regras e regulamentos relacionados à atividade aérea, com vistas a evitar infrações e aumentar a segurança dessas operações.

Diante dos fatos expostos, percebe – se que os estudos e debates acerca do assunto devem ser aprofundados, a fim de que haja um contínuo aperfeiçoamento dessas regras. Assim, cabe ao Exército Brasileiro estudar e colaborar nesse processo, de modo que a produção e operação de ARP no nosso território ocorram de forma segura e dentro de um alto padrão tecnológico. Tal conjuntura favorecerá, indubitavelmente, os meios da Bateria de Busca de Alvos, elemento caro à defesa da soberania nacional.

REFERÊNCIAS

ACADEMIA MILITAR DAS AGULHAS NEGRAS. Cadeira de Metodologia da Pesquisa Científica. **Manual de metodologia da pesquisa científica**. Resende: Acadêmica, 2013.

BOGDAWA, Ulf. **Desafios legais para regulamentação dos VANTS e oportunidades**.

Disponível em:

< <http://copadomundo.uol.com.br/noticias/redacao/2012/12/05/forca-aerea-usara-avioes-nao-tripulados-na-seguranca-da-copa-do-mundo-de-2014.htm>>. Acesso em 15 Jan 2016.

BRASIL. Departamento de Controle do Espaço Aéreo. **Circular de Informações Aeronáuticas N 21/10: Veículos Aéreos Não Tripulados**. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: < <http://publicacoes.decea.gov.br/?i=publicacao&id=3499>>. Acesso em 17 Nov 2015.

BRASIL. Departamento de Controle do Espaço Aéreo. **Circular de Informações Aeronáutica ICA 100 – 40: Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas e o Acesso ao Espaço Aéreo Brasileiro**. Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: < <http://publicacoes.decea.gov.br/?i=publicacao&id=4262>>. Acesso em 12 Dez 2015

BRASIL. **Estratégia Nacional de Defesa**. Decreto nº 6.703, de 18 de dezembro de 2008.

Disponível em:

<http://www.defesa.gov.br/projetosweb/estrategia/arquivos/estrategia_defesa_nacional_portugues.pdf>. Acesso em 15 Fev 2016.

BRASIL. Exército. Estado-Maior. **C6-121: A Busca de Alvos na Artilharia de Campanha**. 1ª ed. Brasília, DF, 1978.

BRASIL. Exército. Estado-Maior. **C6-21: Artilharia da Divisão de Exército**. 2ª ed. Brasília, DF, 1994.

BRASIL. Exército. Estado-Maior. **C6-1: Emprego da Artilharia de Campanha**. 3ª ed. Brasília, DF, 1997.

BRASIL. Exército. Estado-Maior. **Nota de Coordenação Doutrinária Nº03/2012: Emprego de Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas**. 1ª ed. Brasília, DF, 2012.

BRASIL. Exército. Estado-Maior. **C100-5: Operações**. 3ª ed. Brasília, DF, 1997.

BRASIL. Exército. Estado-Maior. **C100-25: Planejamento e Coordenação de Fogos**. 2ª ed. Brasília, DF, 2002.

BRASIL. Exército. Estado-Maior. **C6-40 Volume I: Técnica de Tiro de Artilharia de Campanha**. 5ª ed. Brasília, DF, 2001.

BRASIL. Exército. Estado-Maior. **EB20-MC-10.214 : Vetores Aéreos da Força Terrestre**. 1ª ed. Brasília, DF, 2014.

BRASIL. **Lei nº 12.598**, de 21 de março de 2012. Estabelece normas especiais para as compras, as contratações e o desenvolvimento de produtos e de sistemas de defesa.

Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/Lei/L12598.htm>. Acesso em 14 Abr 2016.

CASTRO, Antônio. **Primeiro drone militar do Brasil deve começar a voar em 2014**. Brasil, 2013. Entrevista concedida ao Portal Terra. Disponível em: <<http://noticias.terra.com.br/brasil/primeiro-drone-militar-do-brasil-deve-comecar-a-voar-em-2014,517b4a935b040410VgnCLD2000000ec6eb0aRCRD.html>>. Acesso em 05 Dez 2015.

DEFESANET. **Empresa Estratégica de Defesa vai exportar VANTS para a África**. Disponível em: <<http://www.defesanet.com.br/vant/noticia/16320/Empresa-Estrategica-de-Defesa-vai-exportar-VANTs-para-a-Africa>>. Acesso em 07 Fev 2016.

DINIZ, Arnon Wellington Barros. **Os meios de busca de alvos – Necessidade de reestruturação da bateria de busca de alvos da Artilharia Divisionária**. Dissertação apresentada à Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ciências Militares. Rio de Janeiro, 2004.

EIRIZ, George Koppe. As possibilidades de utilização do veículo aéreo não tripulado (VANT) no Exército Brasileiro. **Informativo Antiaéreo**, Rio de Janeiro, n.3, p.17-23, 2º semestre de 2007.

_____. VANT de combate: um novo ator no combate aeroespacial. **Informativo Antiaéreo**, Rio de Janeiro, v.05, p.2-3, 2009.

JUNIOR, Cezar Augusto Lima. **Busca de Alvos na Artilharia de Campanha: um começo**. Disponível em: <<http://artilhariaemcombate.zip.net/>>. Acesso em 20 Dez 2015.

KUROSE, J. F.; ROSS, K. W. **Redes de computadores e a Internet: uma abordagem top-down**. São Paulo: Pearson Education, 2005. v.3

MARINHO, Daniel. **Voos de RPAS (drones) Entenda a nova legislação do DECEA**. 2015. Disponível em: <<http://www.decea.gov.br/?p=8487>>. Acesso em 05 Dez 2015.

MINISTÉRIO DA DEFESA. **Legislação sobre uso de VANTS no Brasil poderá ter novidades em dezembro**. Disponível em: <<http://copadomundo.uol.com.br/noticias/redacao/2012/12/05/forca-aerea-usara-avioes-nao-tripulados-na-seguranca-da-copa-do-mundo-de-2014.htm>>. Acesso em 15 Jan 2016

PLANO BRAZIL. **Drones – Armas do presente e do futuro**. Disponível em: <<http://www.planobrazil.com/drones-armas-do-presente-e-do-futuro>>. Acesso em 18 jan 2016.

REBELLO, Aiuri. **Força Aérea usará aviões não tripulados na segurança da Copa do Mundo de 2014**. Disponível em: <<http://copadomundo.uol.com.br/noticias/redacao/2012/12/05/forca-aerea-usara-avioes-nao-tripulados-na-seguranca-da-copa-do-mundo-de-2014.htm>>. Acesso em 09 Fev 2016.

SILVA, Eristelma T. J. B. **Veículos Aéreos Não Tripulados: panorama atual e perspectiva para o monitoramento de atividades ilícitas na Amazônia**. In: XVI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 2013, Foz do Iguaçu, Anais. Brasília, 2013.