

O SARP como plataforma de guerra eletrônica – Uma lacuna a ser preenchida

Rodolfo de Azevedo Maymone*

Introdução

As aeronaves remotamente pilotadas (ARP) são cada vez mais vistas como elementos que contribuem para a assimetria no combate moderno. A indústria bélica vem apresentando novos produtos nesse segmento, alimentados pelos requisitos operacionais dos exércitos demandantes, os quais vêm aperfeiçoar funcionalidades ou sanar óbices encontrados durante o desempenho de suas missões operativas. Surpresa, furtividade e precisão são algumas características proporcionadas por esse tipo de plataforma, que, gradativamente, tem sido um diferencial para as forças que aplicam tais ferramentas, com as mais diversas funcionalidades em situação de combate.

Ao adicionarmos o “S” ao acrônimo ARP, o substantivo “sistema” incrementa a definição e, por sua vez, sua complexidade. Agora, o sistema de aeronaves remotamente pilotadas (SARP) engloba, além da plataforma, os componentes que designam a finalidade para a qual aquele vetor fora designado e outros módulos integrantes do sistema.

Considerando o SARP equipado como plataforma de guerra eletrônica (GE), há um aprofundamento no uso desse vetor aéreo. Considerado como um fator multiplicador do poder de combate, o trabalho dos especialistas em GE potencializado pela plataforma aérea tende a ser uma combinação que traz preocupação à força adversa no campo de batalha.

Desenvolvimento

A experiência brasileira com SARP Categoria 3

O manual *EB70-MC-10.214 Vetores Aéreos da Força Terrestre* (BRASIL, 2020), em sua definição de SARP, descreve alguns componentes que fazem parte do referido sistema e apresenta a ideia do seu funcionamento conjunto. Dessa forma, fica evidente a interdependência entre a plataforma e os sistemas de GE embarcados, impactando diretamente nas possibilidades e limitações oriundas dessa simbiose.

O documento normativo também apresenta alguns limites que devem ser seguidos quando da utilização desses materiais de emprego militar (MEM), conforme quadros 1 e 2.

Grupo	Categoria (Cat)	Elemento de Emprego	Nível de Emprego
III	5	MD/EMCFA	Estratégico
	4	C Cj	Operacional
II	3	CEx/DE	Tático
I	2	DE/Bda	
	1	Bda/U	
	0	até SU	

Quadro 1 – Categorias dos SARP para a F Ter
Fonte: Brasil (2020, p. 4-5)

*Cap Com (AMAN/2009, EsAO/2020). Mestre em Economia da Defesa pela Universidade de Brasília (UnB/2019). Atualmente, é ins-
trutor do Curso de Comunicações da EsAO.

EMPREGOS TÍPICOS	CATEGORIAS					
	0	1	2	3	4	5
Deteção, Reconhecimento e Identificação (DRI)	S	S	S	S	S	S
Aquisição de Alvos (acoplar ou escrivizar um equipamento-radar, <i>laser</i> , óptico ou oprônico, sobre um alvo visado)	N	S	S	S	S	S
Designação de Alvos (apontar o alvo para um armamento)	N	N	S	S	S	S
Iluminar Alvos (incidir um fecho de <i>laser</i> sobre um alvo com o objetivo de que ele seja percebido)	N	S	S	S	S	S
Localização de Alvos (determina as coordenadas dos alvos)	S	S	S	S	S	S
Guerra Eletrônica (GE), realizando Medidas de Apoio de Guerra Eletrônica (MAGE), Medidas de Ataque Eletrônico (MAE) e Medidas de Proteção Eletrônica (MPE)	N	N	N	S	S	S

Quadro 2 – Empregos típicos dos SARP, de acordo com as categorias (extrato), com destaque para os empregos de GE
Fonte: Brasil (2020, p. 4-9)

Ao analisarmos esses dois quadros, é possível verificar que, a partir de um SARP Categoria 3 (Cat 3), é possível ter o emprego desse tipo de plataforma aérea para a atividade de guerra eletrônica. Ainda dentro do contexto tático, apenas o SARP Cat 3 atenderia a uma divisão de exército ou a um corpo de exército. Dentro desse contexto, apenas OM de GE nível batalhão (BGE ou B Com GE) estariam aptas a operar esse equipamento.

A coluna “grupo” do **quadro 1** mostra a correlação com o padrão definido pela Organização do Tratado do Atlântico Norte (OTAN). O grupo II é o correspondente ao Cat 3, que permite emprego de GE. Essa classificação limita o peso da plataforma, sua altitude de operação e seu raio de atuação, conforme mostra o **quadro 3**.

NATO UAS CLASSIFICATION						
Class	Category	Normal Employment	Normal Operating Altitude	Normal Mission Radius	Primary Supported Commander	Example Platform
Class III (600 kg)	Strike/Combat*	Strategic/National	Up to 65,000 ft	Unlimited (BLOS)	Theatre	Reaper
	HALE	Strategic/National	Up to 65,000 ft	Unlimited (BLOS)	Theatre	Global Hawk
	MALE	Operational/Theatre	Up to 45,000 ft MSL	Unlimited (BLOS)	JTF	Heron
Class II (150 kg - 600 kg)	Tactical	Tactical Formation	Up to 18,000 ft AGL	200 km (LOS)	Brigade	Hermes 450
	Small (>15 kg)	Tactical Unit	Up to 5,000 ft AGL	50 km (LOS)	Battalion, Regiment	Scan Eagle
Class I (< 150 kg)	Mini (<15 kg)	Tactical Subunit (manual or hand launch)	Up to 3,000 ft AGL	Up to 25 km (LOS)	Company, Platoon, Squad	Skylark
	Micro ** (<66 J)	Tactical Subunit (manual or hand launch)	Up to 200 ft AGL	Up to 5 km (LOS)	Platoon, Squad	Black Widow

Quadro 3 – Classificação dos SARP pela OTAN
Fonte: Szabolcsi (2016, p. 562, grifo nosso)

O SARP Hermes 450 (também conhecido como RQ 450) já é conhecido pela Força Aérea Brasileira (FAB) e está em operação desde 2011 (BRASIL, 2014). O Esquadrão Hórus (1º/12ºGAV), unidade pertencente à FAB, sediada na cidade de Santa Maria/RS, é responsável pela operação de aeronaves não tripuladas como o Hermes 450.

O VANT Hermes 450 [...] é um aparelho de 6,1 metros de comprimento e 10,5 metros de envergadura impulsionado por um motor rotativo Wankel de 52 hp. Seu peso total máximo de decolagem é de 450kg, sendo capaz de transportar uma carga útil de 150kg. A aeronave tem autonomia de 17 horas de voo a 5.500 metros de altitude e sua velocidade máxima é da ordem de 170 km/h. (BRASIL, [s.d])

Essa plataforma já foi utilizada em diversas operações pela FAB com *payload* voltado para atividades de IRVA e combate aéreo simulado (BRASIL, 2014). Apesar de existirem informações de a plataforma ser capaz de atuar em atividades de guerra eletrônica para desempenho de missões relacionadas a *medidas de apoio de guerra eletrônica* (MAGE) e *medidas de ataque de guerra eletrônica* (MAE) – (AIRFORCE TECHNOLOGY, 2013), não foram encontrados relatos desse uso com a plataforma brasileira.

A Portaria nº 221-EME (BRASIL, 2018) trouxe ao conhecimento a Diretriz para a Continuidade da Implantação dos Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas no Exército Brasileiro (EB20-D-03.014). Esse documento regulou que “o SARP Categoria 3 deverá ser desenvolvido ou adquirido pelo Ministério da Defesa” (BRASIL, 2018, p.16), definindo o Centro de Instrução de Aviação do Exército (CIAvEx) como “o órgão de capacitação dos cursos SARP Categoria 3 e superiores, caso a Força Terrestre (F Ter) venha a operá-los” (BRASIL, 2018). Assim sendo, naquela oportunidade, não se vislumbrava a viabilidade de adoção do SARP Cat 3 como MEM em uso totalmente pelo Exército Brasileiro. Mesmo assim, colocou o CIAvEx como centro de referência, caso houvesse a necessidade de capacitação para equipamentos Cat 3 ou superiores.

Além disso, o documento permitiu a possibilidade de voltar as vistas para os equipamentos enquadrados

na categoria 3, de forma que não seja “engessado” o uso das plataformas pela F Ter somente nas Cat 0 a 2, a saber:

após estudos doutrinários conduzidos pelo COTER e mediante coordenação com o Ministério da Defesa, poderá ser ativado o Núcleo de Expansão dos SARP Categoria 3, caso esta NO seja requerida pela F Ter. (BRASIL, 2018, p. 21)

Nesse diapasão, o manual *EB70-MC-10.214* (BRASIL, 2020), em sua 2ª edição, já incluiu trechos onde as plataformas Cat 3 já são mais tangíveis para emprego pela F Ter, sobretudo para uso tático.

Os SARP de categoria 0 a 3 são empregados no nível tático, fornecendo informações em tempo real à tropa apoiada e proporcionando suporte contínuo nas áreas de interesse, para o planejamento e condução das operações. Particularmente os das categorias 1 a 3 devem ser integrados a outros sistemas da F Ter, aos SARP de outras forças em presença e de agências civis, de maneira a ampliar a gama de produtos oferecidos e cobrir uma porção maior do terreno, evitando-se a redundância de esforços. (BRASIL, 2020, p. 4-5)

Dessa forma, os SARP que estiverem no terreno, mesmo com *payloads* de propósitos distintos, podem executar ações que se complementam, otimizando o seu uso e economizando recursos, desde que haja uma coordenação efetiva.

A guerra eletrônica e o SARP Cat 3

Os equipamentos de GE embarcados em plataforma aérea abrem diversas possibilidades em relação àqueles montados em veículos terrestres ou instalados de forma estacionária. Uma das vantagens seria a diminuição dos efeitos que as elevações e construções oferecem na propagação das ondas eletromagnéticas. A mudança de altitude e a mobilidade do SARP favoreceriam a tomada de posição de forma que beneficiasse a visada direta em direção ao alvo, procedimento que nem sempre é possível adotar quando em operações utilizando plataforma terrestre.

Devido ao fato de os SARP Cat 3 possuírem maior capacidade de carga que os de categoria inferior e ainda disporem de maior autonomia, seu uso pode também ser aplicado em (mas não limitado a) operações sistemáticas de GE, com um raio de atuação maior e tempo em funcionamento mais estendido. Com isso, conforme Brasil (2019, p. 2-4 a 2-6):

os campos de atuação da guerra eletrônica das comunicações (Com) e das não comunicações (Não Com) conseguem desenvolver melhor suas atividades nos ramos da guerra eletrônica de medidas de apoio de guerra eletrônica (MAGE), medidas de ataque de guerra eletrônica (MAE) e de medidas de proteção eletrônica (MPE).

Também, devido ao seu maior porte, cresce o cuidado com outras aeronaves, bem como em relação à ação da artilharia antiaérea (fogos cinéticos) e da própria guerra eletrônica oponente (fogos não cinéticos), pois, pelo seu potencial, torna-se um alvo compensador para esses atuadores. Isso não deve, no entanto, servir como desestímulo ao uso da plataforma (haja vista essas preocupações serem também aplicáveis a SARP de categorias menores), mas, sim, evidenciar a potencialidade do equipamento e a multiplicação do seu poder de combate quando em funcionamento, o que justifica a preocupação da força oponente em detê-lo.

A guerra eletrônica e os SARP Cat 0 a Cat 2

Em uma abordagem mais simples, SARP de Cat 0 a Cat 2 são menores e têm menos possibilidade de detecção (apesar dessa relação de causa e efeito estar diminuindo cada vez mais devido ao avanço das tecnologias e dos equipamentos anti-ARP), permitindo uma maior aproximação do alvo, caso necessário. Suas dimensões reduzidas, no entanto, impactam sua capacidade de carga e, por consequência, a complexidade dos sensores que podem transportar, bem como sua duração em operação. O seu preço, no entanto, é menor em relação a SARP maiores, o que permite dispor de uma maior quantidade de plataformas e uma maior distribuição no terreno.

Lima (2018), em seu trabalho sobre a utilização de SARP para atividades de MAGE nas Operações de Garantia da Lei e da Ordem (GLO) no Estado do Rio de Janeiro, concluiu, após coleta de dados com militares da FAB e do Exército Brasileiro (EB), que os SARP mais apropriados para utilização em áreas de Op GLO são os de menor porte. Ainda, um dos especialistas entrevistados na pesquisa desse autor, referindo-se ao ambiente urbano característico do Complexo da Maré e do Alemão, localizados na cidade do Rio de Janeiro, comentou que

é necessário dispor de uma plataforma aérea de menor porte possível, que tenha mobilidade, que seja fácil de manobrar e que dificulte a força adversa de alvejar [a plataforma]. (LIMA, 2018, p. 11 e 12)

Segundo Brasil (2019), o cenário da cidade do Rio de Janeiro – onde o ruído eletromagnético é bastante elevado, agravado pelo relevo e pela quantidade de construções revestidas de materiais que atuam difratando ou refletindo as ondas eletromagnéticas – impacta diretamente as ações das MAGE, sobretudo de busca de interceptação (Bsc Itc), monitoração (Mon) e localização eletrônica (Loc Elt). Além disso, a preocupação com a integridade do equipamento ficou evidente, haja vista a recomendação de dimensões reduzidas para uma atuação o mais furtiva possível.

A descrição da aplicabilidade dos SARP com uso em guerra eletrônica inferida do trabalho de Lima (2018) traz o uso da plataforma voltada para operações exploratórias em que, em linhas gerais, se desejam informações mais precisas sobre um alvo ou mais focadas na consciência ambiental eletromagnética de um local específico ou inatingível por outros dispositivos.

Um longo caminho a ser percorrido (rápido)

Venâncio e Feldens (2007) apresentaram um estudo em que evidenciam diversas vantagens do uso de SARP nas ações de MAE, MAGE e MPE, comparando com as plataformas aéreas não tripuladas e tripuladas à época. Dentro do contexto da doutrina da FAB, chegaram à seguinte conclusão:

Tendo em vista as análises realizadas sobre as possíveis aplicações dos VANTs para as MAGE, MAE e MPE, pode-se concluir que são plataformas que apresentam vantagens consideráveis sobre os veículos tripulados. Fica, portanto, sugerido que os VANT sejam incorporados à doutrina da FAB em relação às ações de GE [...]. (VENÂNCIO E FELDENS, 2007, p. 3)

Souza (2008) já vislumbrava, à época, a utilização de SARP (então chamado de veículo aéreo não tripulado – VANT) como plataforma de GE. O autor analisou os impactos do uso de VANT para as ações de MAE e de MAGE conduzidas no nível tático, e elencou algumas condicionantes operacionais para a adoção dessas plataformas pelo (então) Sistema Tático de Guerra Eletrônica (SITAGE) à época.

Simões *et al.* (2020) fizeram a comparação entre a utilização, em ações de GE, da aeronave tripulada Bandeirante Patrulha P-95M e do SARP Hermes 900 (Cat 3). Após criteriosa análise comparativa concluíram:

Salienta-se, ainda, que a aquisição de VANTs semelhantes aos HERMES 900 fomentaria as atividades de guerra eletrônica, promovendo prontidão, versatilidade, economia de recursos, e aumento de disponibilidade dos meios aéreos do Brasil. (SIMÕES *et al.*, 2020, p. 54)

Em uma visão mais ampla, pode-se dizer que, dentro do contexto do EB, a simbiose GE e SARP ainda caminha em velocidade reduzida, não obstante a utilização crescente dessa combinação nos conflitos mais atuais.

Uma evidência significativa dessa crescente utilização é o aquecimento do mercado de plataformas não tripuladas de guerra eletrônica (aéreas, navais, terrestres e espaciais). O relatório apresentado pelo portal de análise de mercado Polaris (2021) apresenta, especificamente, o impacto das aeronaves remotamente pilotadas voltadas para atividade de GE em relação a outras plataformas para essa finalidade. O mercado global de guerra eletrônica não tripulada foi avaliado em USD 689,0 milhões em 2021 e deve crescer a um CAGR¹ de 4,5% durante o período de previsão apresentado. No **gráfico 1**, a segunda faixa de cores de cada barra, de cima para baixo, refere-se ao mercado da América

Latina². Observa-se uma previsão de ligeiro aumento nos investimentos ao observar o contexto latino-americano no período elencado.

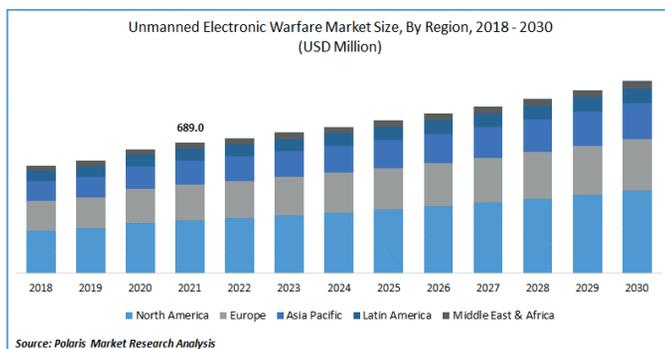


Gráfico 1 – Previsão de crescimento do mercado global de guerra eletrônica embarcados em plataformas não tripuladas, por região, de 2018 a 2030

Fonte: Polaris (2021)

Dessa forma, considera-se necessária uma atuação do EB mais taxativa para aquisição ou desenvolvimento de SARP para uso em ações de guerra eletrônica, no curto prazo, a fim de reduzir a lacuna operativa existente nesse aspecto.

Um exemplo na América do Sul de busca por desenvolvimento tecnológico de SARP, no idioma espanhol, *sistemas aéreos militares remotamente pilotados* (SAMIRP), é o da Argentina. Em setembro de 2021, foi entregue à Força Aérea Argentina (FAA) o modelo AR-1F BÚHO³ (Cat 1) junto com seu sistema de controle de terra, apoio ao voo e contêineres de traslado (ARGENTINA, 2021).

Esse equipamento, segundo dados da FAA, opera durante 40 minutos atuando num raio de 10km (REPÚBLICA ARGENTINA, 2021). Desde 2010, o Centro de Pesquisas Aplicadas (CIA, acrônimo em espanhol) trabalhou com pesquisa e desenvolvimento (P&D) no SAMIRP Classe II AR-2T VIGÍA. Essa experiência foi aplicada para o desenvolvimento de um equipamento mais econômico, o qual se materializou no AR-1F BÚHO. Ainda, encontra-se em desenvolvimento o SAMIRP AR-2E Kuntur (Ex: Vigía 2B) (Cat 3), com peso de decolagem por volta de 1.000kg, teto operativo superior 15.000 pés e mais de 17 horas de autonomia (REPÚBLICA ARGENTINA, [S.l.]a).

Categoria (Cat)	Denominação
Cat 1	AR-1F Búho (antigo Vigía 1E) AR-1A Aukán
Cat 2	AR- 2T Vigía (antigo Vigía 2A)
Cat 3	AR-2E Kuntur (antigo Vigía 2B)

Quadro 4 – Família de veículos aéreos não tripulados da Argentina
Fonte: República Argentina, [S.l.]a

A Argentina também conta com outros SARP, como o LIPAN (modelos M3 e XR4), desde 2014, o qual já foi vendido para o Egito (MILITARY FACTORY, 2021), e o SARP de asa fixa RUAS 160, apresentado em 2020, fabricado pelo consórcio Asteri, para uso dual (REVISTA FORÇA AÉREA, 2020). Ambas as aeronaves são de fabricação argentina, evidenciando a inclinação do país para produtos com essa finalidade.

Conclusão

Ao analisar apenas o uso de ARP em operações, é necessário ponderar diversas possibilidades e limitações oriundas de fatores, tais como recursos humanos, equipamentos, tecnologia e logística. Quando voltamos a visão para uma percepção sistêmica, o SARP, combinado às possibilidades relacionadas à guerra eletrônica, torna-se um aglomerado técnico e tecnológico acen-tuadamente complexo.

Evitou-se, neste trabalho, abordar questões relativas à plataforma aérea dentro do contexto das Forças Armadas e do Exército Brasileiro, por envolver atores externos à atividade de GE, trazendo o foco apenas para a guerra eletrônica e a multiplicação do poder de combate, advinda da vantagem de ter equipamentos embarcados em um SARP.

Cada categoria de SARP oferece uma série de vantagens e limitações ao trabalho técnico do especialista em GE. A preferência por somente uma dessas categorias compromete o trabalho conjunto do produto fornecido pela guerra eletrônica, em que pesem outros fatores relevantes, como disponibilidade de recursos

financeiros para aquisição/manutenção e gestão do ciclo de vida do material.

A variedade de categorias e multiplicidade de sensores de GE para retificação/ratificação de determinado dado coletado é fator importante ao tomador de decisão na classificação dessa fonte de informação, quando da confecção dos produtos ofertados pelos especialistas em GE.

De mesma maneira, a variedade e multiplicidade de sensores auxiliam o planejador de GE na dosimetria mais otimizada do uso de recursos, particularmente para as ações de MAE. Dessa forma, é interessante considerar o uso de SARP Cat 3 também para o uso no contexto de guerra eletrônica, associado com outros SARP de categorias menores, de forma coordenada, em operações sistemáticas e exploratórias.

Vislumbra-se, também, uma integração desses (novos) sensores aos sistemas de fusão de dados de GE,

ligados ou não, para auxiliar os especialistas, sobretudo os planejadores, a dispor de um panorama unificado de seus sensores espalhados pelo terreno, bem como o produto de cada um deles, auxiliando a tomada de decisão no âmbito dos trabalhos de GE.

Por fim, a decisão de utilização de SARP como plataforma de GE não pode aguardar mais para se tornar realidade. Além disso, é desejável que haja desenvolvimento nacional de todo esse sistema a fim de diminuir a relativa dependência estrangeira desse MEM. O SARP Horus FT-100 (Cat 1), de fabricação nacional, é um exemplo positivo disso e já está sendo utilizado em diversas missões na F Ter. É necessário ainda, no entanto, envidar esforços para o desenvolvimento nacional, tanto da plataforma aérea em categorias maiores como dos sistemas embarcados, com ênfase nos equipamentos voltados para as ações de guerra eletrônica. 

Referências

AIRFORCE TECHNOLOGY. **Hermes 450 Multi-Role High Performance Tactical UAS**. Hermes 450 is a multirole high performance tactical Unmanned Air System (UAS) developed by Elbit Systems. 2013. Disponível em: <https://www.airforce-technology.com/projects/hermes-multirole-high-performance-tactical-uas/>. Acesso em: 7 fev 2022.

ARP Argentino. **Revista Força Aérea**, 30 jun 2020. Disponível em: <https://forcaarea.com.br/arp-argentino/>. Acesso em: 13 fev 2022.

BRASIL. Exército Brasileiro. Comando de Operações Terrestres. EB70-MC-10.201 – **A Guerra Eletrônica na Força Terrestre**. 1. ed. Brasília, DF: Comando de Operações Terrestres, 2019.

BRASIL. Exército Brasileiro. Comando de Operações Terrestres. EB70-MC-10.214 – **Vetores Aéreos da Força Terrestre**. 2. ed. Brasília, DF, 2020.

BRASIL. Exército Brasileiro. Estado-Maior do Exército. **Portaria nº 221-EME, de 3 de outubro 2018**. Aprova a Diretriz para a Continuidade da Implantação dos Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas no Exército Brasileiro (EB20-D-03.014). Brasília, DF, 11 out 2018. Disponível em: http://www.coter.eb.mil.br/images/sistema/menu_3_secao/div_av_seg/sarp/Port_221_-_EME.pdf. Acesso em: 2 fev 2022.

BRASIL. Força Aérea Brasileira. **Hermes 450 é empregado pela primeira vez em combate aéreo simulado**: a aeronave remotamente pilotada potencializa o emprego aeroespacial na segunda fase da operação bvr2/sabre. 2014. Disponível em: <https://www.fab.mil.br/noticias/mostra/19817/OPERACIONAL%20-%20Hermes%20450%20%C3%A9%20empregado%20pela%20primeira%20vez%20em%20combate%20a%C3%A9reo%20simulado>. Acesso em: 14 fev 2022.

LIMA, Ivo Leandro Botelho. **A utilização do sistema de aeronave remotamente pilotada para as atividades de MAGE nas operações de GLO no Rio de Janeiro**. 2018. 17 f. Monografia (Especialização) – Curso de Especialização em Ciências Militares Com ênfase em Gestão Operacional, Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <http://bdex.eb.mil.br/jspui/handle/123456789/2718>. Acesso em: 10 jan 2022.

LIPAN M3: The LIPAN M3 is a wholly-indigenous ISR UAV design originated out of Argentina. **Military Factory**. 2021. Disponível em: https://www.militaryfactory.com/aircraft/detail.php?aircraft_id=1859. Acesso em: 12 fev 2022.

POLARIS MARKET RESEARCH (Estados Unidos da América) (org.). **Unmanned Electronic Warfare Market Share, Size, Trends, Industry Analysis Report**. 2022. Disponível em: <https://www.polarismarketresearch.com/industry-analysis/unmanned-electronic-warfare-market>. Acesso em: 17 fev 2022.

SIMÕES, E.C.M.C.; LIMA, G.R.; CURITYBA, A.G.S.; ROCHA, F.B.M. As vantagens da utilização do sistema de aeronave remotamente pilotada nas medidas de apoio à guerra eletrônica. **Revista do CIAAR**, Lagoa Santa, v. 1, n. 1, p. 41-57, out 2020. Disponível em: <https://revistaeletronica.fab.mil.br/index.php/revista/ciaar/article/view/237/185>. Acesso em: 13 fev 2022.

SOUSA, Marcelo Nogueira de. **Uso de Veículos Aéreos Não Tripulados no Sistema Tático de Guerra Eletrônica (SI-TAGE)**. Centro de Instrução de Guerra Eletrônica (CIGE), Brasília, DF, 2008. Disponível em: <https://doczz.com.br/doc/646548/uso-de-ve%C3%ADculos-a%C3%A9reos-n%C3%A3o-tripulados-no-sistema>. Acesso em: 2 fev 2022.

SZABOLCSI, Róbert. Beyond Training Minimums – A New Concept of the UAV Operator Training Program. **International Conference Knowledge-Based Organization**, [S.L.], v. 22, n. 3, p. 560-566, 1º jun 2016. DOI. <http://dx.doi.org/10.101515/kbo-2016-0096>. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/305760970_Beyond_Training_Minimums_-_A_New_Concept_of_the_U. Acesso em: 18 fev 2022.

VENÂNCIO, A.G., FELDENS, J.F. **VANT em Missões de Guerra Eletrônica**. IX Simpósio de Guerra Eletrônica. Instituto Tecnológico da Aeronáutica (ITA). 2007. Disponível em: https://www.sigeold.ita.br/anais/IXSIGE/Artigos/GE_08.pdf. Acesso em: 13 fev 2022.

Notas:

- ¹ O CAGR (*Compound Annual Growth Rate*), ou taxa de crescimento anual composta, é a taxa de retorno necessária para um investimento crescer de seu saldo inicial para o seu saldo final. Dessa forma, o CAGR é considerado um dos principais indicadores para analisar a viabilidade de um investimento. Fonte: <https://www.sunoo.com.br/artigos/cagr/>. Acesso em: 18 fev 2022.
- ² Polaris (2021) considerou como países do universo “América Latina” apenas Brasil, México e Argentina.
- ³ Búho – Coruja (traduzido pelo autor).