

# AS CAPACIDADES DE EMPREGO DA 1ª BRIGADA DE ARTILHARIA ANTIAÉREA FACE À AMEAÇA SARP CATEGORIA 0 E 1 EM OPERAÇÕES DE NÃO-GUERRA

*João Lucas Dorigo*<sup>1</sup>

## Resumo

O presente trabalho teve por objetivo verificar se as capacidades da 1ª Brigada de Artilharia Antiaérea estão adequadas para o combate aos Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas (SARP) categoria 0 e 1, ou seja, os sistemas de menores dimensões, em operações de não-guerra, observando como os ensinamentos colhidos a partir dos Grandes Eventos podem contribuir para a consolidação da Doutrina Militar Terrestre, no que tange ao combate a essas Categorias de ARP. Para tal finalidade, foi realizada uma pesquisa bibliográfica em produtos doutrinários do Exército Brasileiro, em Revistas Nacionais e Internacionais, informativos, periódicos e trabalhos acadêmicos, além de uma pesquisa de campo, com um questionário destinado aos militares especialistas em Artilharia Antiaérea, com o propósito de compreender se os meios e a atual doutrina de emprego da 1ª Brigada de Artilharia Antiaérea estão adequados para o combate aos SARP categoria 0 e 1 em operações de não-guerra.

**Palavras-Chaves:** Artilharia Antiaérea, SARP, Operações de Não Guerra, anti-SARP.

## 1. INTRODUÇÃO

No processo de evolução dos conflitos, segundo McCurley (2015b) os Sistemas Aéreos Remotamente Pilotados são a maior revolução no campo de batalha desde a introdução das primeiras aeronaves militares, nos anos 1910”.

O grande sucesso nos conflitos mais recentes patenteou a importância e as potencialidades dos SARP, assim, pode-se verificar esta conotação na Estratégia Nacional de Defesa (END), onde afirma em suas diretrizes que “Os ARP poderão vir a ser meios centrais, não meramente acessórios, do combate aéreo”. (2020b, p. 91)

Devido a tamanho sucesso nas mais diversas funcionalidades que os SARP desempenham na atualidade, seja em meio civil ou em ambiente de conflitos, a sua proliferação foi praticamente desenfreada, podendo ser considerado um dos mercados mais promissores do mundo, com uma estimativa de negócios global que pode alcançar a cifra de 41,3 bilhões de dólares em 2026 (RIBEIRO, 2021).

As medidas anti-SARP mostram-se, cada vez mais, indispensáveis frente à crescente utilização desses sistemas. A taxa alarmante com a qual essa tecnologia tem crescido no mundo, principalmente os sistemas de menor monta, tendo em vista a

<sup>1</sup> Capitão da Arma de Artilharia da Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN/2013). Bacharel e Especialista em Ciências Militares. Foi Instrutor e Instrutor-Chefe do Núcleo de Preparação de Oficiais da Reserva do 4º Grupo de Artilharia Antiaérea em 2018, 2019 e 2021. Atualmente desempenha a função de Aluno do Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais na Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais (ESAO).

facilidade de transporte, produção e custo, conduziu muitas nações a buscarem investir em tecnologias para se contraporem a esta ameaça aérea (LIMA FILHO, 2020).

Como resultado da proliferação desta tecnologia que deverá continuar nos próximos anos, os sistemas Anti-SARP devem se tornar uma arma onipresente em todos os conflitos futuros, afirma Michel(2019).

Destarte, torna-se evidente a necessidade de se ter uma Artilharia Antiaérea preparada para este tipo de ameaça (SARP), que não mais é uma possibilidade do teatro de operações, mas sim, a realidade dos conflitos atuais.

Em face deste e tantos outros temas elencados à problemática da Defesa Antiaérea, a Força Terrestre deu origem a Portaria Nº 42 – EME, de 11 de março de 2014, onde abarca as diretrizes de implantação do Projeto Estratégico do Exército Defesa Antiaérea, ratificando a importância de se ter uma Artilharia Antiaérea sempre preparada para as situações futuras, obtendo condições de atuar no amplo espectro dos conflitos.

Constata-se, historicamente, que não há possibilidade de improvisos ou mobilização de recursos humanos e de materiais, quando do emprego da Artilharia Antiaérea em situação real, em função da importância estratégica, necessidade de adestramento constante, complexidade de funcionamento dos Sistemas e constante evolução tecnológica e operacional dos meios envolvidos na Defesa Aeroespacial. Assim, os conflitos que exijam reação imediata, como descreve a Concepção de Transformação do Exército, deverão contar com Artilharia Antiaérea preparada e adestrada anteriormente (BRASIL, 2014d).

Deste modo, analisar as capacidades de emprego da 1ª Brigada de Artilharia Antiaérea, em especial em Operações de Não-Guerra, face à ameaça SARP categoria 0 e 1 é um tema de suma importância para o contexto atual da Força Terrestre e colabora para com o desenvolvimento da Doutrina Militar Terrestre.

## **2. DESENVOLVIMENTO**

### **2.1 OPERAÇÃO DE NÃO-GUERRA**

A transição de um mundo bipolar, devido ao fim da Guerra Fria (1991), para um complexo mundo globalizado multipolar, acrescido do grande desenvolvimento tecnológico, trouxe uma evolução para os conflitos armados (GUIMARÃES, 2013, p. 55).

Assim, de acordo com o Manual de Doutrina Militar Terrestre (2019b, p15), as mudanças nas relações de poder têm provocado instabilidades e incertezas, gerando o aparecimento de conflitos locais e regionais, envolvendo a inserção de novos atores no contexto dos conflitos, inclusive não estatais, tais como, Organizações Não-

Governamentais, entidades supranacionais (Organização das Nações Unidas, Organização Mundial da Saúde, etc.), organizações criminosas transnacionais, organizações terroristas, empresas multinacionais, entre outros que têm capacidade de interferir nas relações internacionais, como pode ser observado no trecho a seguir:

A arte da guerra se depara com novos desafios e complexidades. Os conflitos atuais tendem a ser limitados, não declarados, convencionais ou não, e de duração imprevisível. As ameaças são cada vez mais fluidas e difusas. Isso exige que as forças militares possuam capacidades que permitam o seu emprego em situações de guerra e de não guerra.(BRASIL, 2019b, p. 13)

Nesse contexto, o emprego da Força Terrestre pode ocorrer em dois tipos de situação: de Guerra ou de Não-Guerra.(Brasil, 2019b, p23)

**Nas situações de Guerra**, a expressão militar do Poder Nacional é empregada na plenitude de suas características para a defesa da Pátria, sendo a principal e mais tradicional missão das Forças Armadas, para a qual devem estar permanentemente preparadas.

**Nas situações de Não Guerra**, a expressão militar do Poder Nacional é empregada de forma limitada, no âmbito interno e externo, sem que envolva o combate propriamente dito, exceto em circunstâncias especiais. Normalmente, o poder militar será empregado em ambiente interagências, podendo não exercer o papel principal. (Brasil, 2019b, p23)

Destarte, pode-se inferir que as Operações de Não-Guerra têm como foco a preservação da ordem e da paz, através do emprego limitado da força, adequando o Poder Militar à necessidade imposta pela intenção política.

## 2.2 SISTEMA AÉREO REMOTAMENTE PILOTADO

Mais conhecidos como VANT (Veículo Aéreo Não Tripulado) ou até mesmo DRONE, os Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas (SARP) têm demonstrado ser um dos atores principais nas operações militares do presente e do futuro (DE OLIVEIRA, 2021).

No que tange ao conceito dos Sistemas Aéreos Remotamente Pilotados, o manual do Exército Brasileiro VETORES AÉREOS DA FORÇA TERRESTRE (EB70-MC-10.214) nos revela as seguintes definições:

**Sistema de Aeronave Remotamente Pilotada (SARP)** – conjunto de meios necessários ao cumprimento de determinada tarefa com emprego de ARP, englobando, além da plataforma aérea, a carga paga (*payload*), a estação de controle de solo, o terminal de transmissão de dados, o terminal de enlace de dados, a infraestrutura de apoio e os recursos humanos. Em função do desenvolvimento tecnológico, alguns desses componentes podem ser agrupados.

**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. (BRASIL, 2020a, p. 1-3)

Para a compreensão do Sistema, este é composto dos seguintes módulos: Plataforma Aérea, Carga Paga ou Útil (*payload*), Estação de Controle de Solo (ECS), Terminal de Transmissão de Dados (TTD), Terminal de Enlace de Dados (TED) e Infraestrutura de Apoio.



Figura 1: Composição de um SARP  
Fonte: Brasil, 2020a, p. 4-5

Os SARP possibilitam aos comandantes em todos os níveis adquirir vantagens sobre o inimigo, através da superioridade das informações levantadas. Dessa forma, se configuram como elemento fundamental para ampliar o alcance, a eficácia e a velocidade das operações terrestres, proporcionando à Força Terrestre mecanismos necessários para se anteceder às mudanças nas variáveis dum espaço de batalha em constante evolução. (BRASIL, 2020a, p.4-2).

Com enfoque no objeto de estudo do presente trabalho, serão abordados apenas os SARP de categoria 0 e 1, os quais apresentam algumas características em comum, sendo elas: operaram na faixa da baixa altura; pequenas dimensões; apresentam média ou baixa autonomia; em sua maioria são controlados por meio de LOS (linha de visada); e o raio de ação é mais limitado. (LIMA FILHO, 2020)

O emprego dessas categorias de SARP se encontra no nível tático, em OM de valor Grande Unidade ou inferior, sendo capazes de cumprir tarefas de inteligência, reconhecimento, vigilância, aquisição de alvos (IRVA), proteção de estruturas estratégicas e pontos sensíveis, avaliação dos danos, notadamente após os tiros de Artilharia inimiga ou a ocorrência de catástrofes ou acidentes, observação aérea, Localização de pessoal, nas operações de busca e resgate (*Search And Rescue - SAR*), detecção de artefatos explosivos improvisados (AEI), Apoio de fogo, realizando a

observação e a condução do tiro e monitoramento ambiental, principalmente oferecendo uma maior consciência situacional aos diversos níveis de comando (BRASIL, 2020a, p. 4-9).

### 2.3 MEDIDAS ANTI-SARP

As medidas Anti-SARP ou Contra-SARP, em língua inglesa - Counter-Unmanned Aircraft System (C-UAS), consistem em sistemas que são usados para detectar e interceptar ARP. À proporção que se intensificam as preocupações com a ameaça que os SARP podem representar para organizações civis e militares, um novo mercado para a tecnologia anti-SARP está se desenvolvendo rapidamente, sendo que em 2019 já era possível encontrar, ao menos, 235 sistemas contra-SARP no mercado mundial ou em fase final de desenvolvimento (MICHEL, 2019).

Segundo LIMA FILHO (202), na atualidade o combate aos SARP LSS (Low-Slow-Small), ou seja, baixa altitude, devagar e pequeno, tem se tornado cada vez mais relevante para as Forças Armadas, de modo que os membros da Organização do Tratado do Atlântico Norte (OTAN) reconheceram, inclusive, a necessidade de desenvolver suas capacidades anti-SARP, tendo em vista que na última década o número de países que operam SARP de alguma categoria aumentou cerca de 58% (cinquenta e oito por cento) (GETTINGER, 2019, p. 7).

Atualmente, 85 países operam UAVs Classe I, 44 países operam UAVs Classe II e 31 países operam UAVs Classe III. Acredita-se que pelo menos sete países que atualmente não operam sistemas de Classe III estejam em processo de aquisição de uma capacidade de Classe III. Dos 95 países com inventário ativo, 49 países operam pelo menos um de duas ou mais classes, enquanto 18 países operam pelo menos um drone de cada classe.(GETTINGER, 2019, p. 8)

Alinhado com a Política Nacional de Defesa e por sua vez com a Estratégia Nacional de Defesa (2020b), na qual estabelece a necessidade de fortalecer a Base Industrial de Defesa, de modo a buscar a soberania nacional também nos termos da pesquisa e desenvolvimento dos Produtos de Defesa (PRODE), foi possível observar nos últimos grandes eventos o emprego do sistema de contra medida eletrônica, IACIT SCE-0100, por parte do 1º Batalhão de Guerra Eletrônica como parte da estratégia de defesa aeroespacial contra este tipo de ameaça (DINIZ, 2019).

A eficiência do SCE 0100 pôde ser constatada por ocasião da Operação Jogos Olímpicos Rio 2016, na qual esse sistema bloqueou o controle de diversos tipos de SARP categoria 0, acarretando na aterrissagem da ameaça aérea ou em estado de

contingência de voo, em que o ARP retorna para a última coordenada conhecida, esperando restabelecer o link com sua estação de controle. (EIRIZ; CAMPOS, 2017).

## 2.4 CAPACIDADES DE EMPREGO DA BRIGADA DE ARTILHARIA ANTIAÉREA EM OPERAÇÕES DE NÃO GUERRA

O grande desenvolvimento tecnológico cada vez mais visível nos conflitos de 4ª Geração resulta na necessidade da Defesa Antiaérea manter um esforço constante para obter a capacidade de atuar no teatro de operações/área de operações e no território nacional, buscando proporcionar a proteção contra todos os tipos de ameaças aéreas modernas, como os sistemas de aeronaves remotamente pilotadas, foguetes, e mísseis (BRASIL, 2017b).

As capacidades e limitações de qualquer elemento operativo dependem de fatores determinantes intrinsecamente relacionados e dependentes entre si, DOCTRINA, ORGANIZAÇÃO, ADESTRAMENTO, MATERIAL, EDUCAÇÃO, PESSOAL E INFRAESTRUTURA. Assim, principalmente no que se referem aos fatores doutrina e material, é possível constatar, com base o que descreve o Manual EB70-MC-10.231 Defesa Antiaérea, que a Artilharia Antiaérea não apresenta capacidade de detectar e neutralizar aeronaves remotamente pilotadas de categoria inferior a 2 (dois), sem que haja algum dano colateral, devido, aos armamentos que compõem o subsistema de armas e aos sensores que constituem o subsistema de controle e alerta.

Assim, de forma a preencher esta lacuna foram elaboradas formas de atuação em operações de não guerra, como foi o caso da operação Jogos Olímpicos e Paraolímpicos (JOP) 2016, ocasião na qual a Artilharia Antiaérea teve seus armamentos considerados inviáveis para o enfrentamento do SARP categoria inferior a 2, tendo em vista os efeitos colaterais de se realizar um disparo de míssil ou canhão no ambiente urbano, além do fato da dificuldade de se detectar e realizar o acompanhamento de alvos de dimensões tão diminutas se comparadas com as ameaças aéreas convencionais (BRASIL, 2018, p. 137).

Através da comparação dos dados colhidos nos instrumentos de pesquisa, constatou-se que as capacidades do SARP categoria 0 e 1 são extensas e, portanto, no ambiente de operações de não guerra este seria o vetor aéreo que apresentaria maior exposição para a defesa antiaérea, seja pela deficiência apresentada por conta do lapso doutrinário do combate ao SARP dessas categorias ou pela falta de equipamentos

orgânicos para o enfrentamento da ameaça, o que acarreta na necessidade de um apoio externo ao sistema de defesa antiaérea para a solução desta celeuma, como foi o caso do emprego conjunto do 1º Batalhão de Guerra Eletrônica com a 1ª Brigada de Artilharia Antiaérea, nos últimos Grandes Eventos ocorridos no Brasil.

Ainda do levantamento das características do SARP categoria 0 e 1, depreende-se que apesar de ter diversas possibilidades de emprego numa conjuntura de operações de não guerra, também, apresenta limitações que norteiam a maneira como pode ser realizada a sua neutralização.

Nota-se que o Exército Brasileiro já possui o Sistema de Contramedidas Eletrônicas – IACIT SCE-0100, capaz de fazer frente a ameaça SARP categoria 0 e 1. Entretanto tal Produto de Defesa encontra-se de posse e emprego do 1º Batalhão de Guerra Eletrônica (1º BGE), que por sua vez não compreende esta atividade como missão finalística do batalhão, embora esta seja uma missão precípua da Defesa Antiaérea, conjugada pela 1ª Brigada de Artilharia Antiaérea (1ª Bda AAAe) e pelos elos permanentes do SISDABRA.

Deste modo, verifica-se que apesar do emprego conjunto do 1º BGE e 1ª Bda AAAe ter sido capaz de realizar a DAAe contra SARP Cat 0 e 1 durante a ocasião dos Grandes Eventos, no quesito eficiência ficou o entendimento por parte dos especialistas que esta não seria a forma mais correta de se combater esse vetor aéreo. Como visto, para o momento em que aconteceram as operações de não guerra de maior vulto do Brasil, esta foi a medida mais acertada, entretanto a crítica é construtiva para um futuro, no qual os especialistas de artilharia antiaérea poderiam dotar e estarem adestrados para empregar o Produto de Defesa condizente com a missão imposta a 1ª Brigada de Artilharia Antiaérea face à ameaça SARP categoria 0 e 1.

### **3. CONCLUSÃO**

Dessa maneira, ao considerar o SARP categoria 0 e 1 como uma grande ameaça para a Defesa Antiaérea em operações de não guerra e tendo em vista o lapso doutrinário e a falta de Materiais de Emprego Militar para fazer frente a essa ameaça por parte da 1ª Brigada de Artilharia Antiaérea, faz-se necessário tecer algumas conclusões

no sentido de continuar a desenvolver essa capacidade operativa por parte desta distinta Brigada da Força Terrestre Brasileira.

Destarte, com base no Planejamento Baseado por Capacidades (DOAMEPI), este pesquisador militar entendeu por bem, sugerir os seguintes tópicos para reflexões e como conclusão deste trabalho:

- a. No que tange ao desenvolvimento da Doutrina, Pessoal e Adestramento, pode-se verificar junto ao EME as condições para estabelecer um curso de guerra eletrônica apropriado para os especialistas em artilharia antiaérea empregarem os atuadores não cinéticos em proveito da Defesa Antiaérea.
- b. No que se refere à Organização, Pessoal e Infraestrutura, percebe-se a necessidade de se realizarem estudos para verificar a possibilidade de se converter parte dos cargos previstos para as Baterias de Canhões dos Grupos de Artilharia Antiaérea dotados do material Fila-Bofors 40mm, haja vista a obsolescência deste material, e da grande quantidade de cargos previstos para a sua operação, o que facilitaria a transformação dos seus cargos para novas concepções de seções anti-SARP e adequando parte do seus parques de canhões em repartições para o adestramento e a guarda de material.
- c. No que tange ao Material e Infraestrutura, poderiam ser realizados estudos acerca da implantação da Cia Com da 1ª Bda AAAe, de modo a facilitar a adoção de equipamentos de alto grau tecnológico voltados ao emprego de Guerra Eletrônica como é o caso do combate ao SARP categoria 0 e 1, verificando as condições de adquirir o material já testado em operações SCE-0100, a fim de dotar os Grupos de Artilharia Antiaérea.



## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. **Manual de Campanha EB20-MC-10.214: Vetores Aéreos da Força Terrestre**. 2 ed. Brasília, 2020a.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. **Manual de Campanha EB70-MC-10.231 - Defesa Antiaérea**. 1. ed. Brasília, 2017b

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. **Manual de Fundamentos EB20-MF-10.102: Doutrina Militar Terrestre**. 2. ed. Brasília, 2019b.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. **Grandes Eventos**. 1. ed. Brasília, 2018. Disponível em: <[https://bdex.eb.mil.br/jspui/bitstream/1/1130/1/Grandes\\_Eventos\\_O\\_Legado.pdf](https://bdex.eb.mil.br/jspui/bitstream/1/1130/1/Grandes_Eventos_O_Legado.pdf)>. Acesso em: 20 jan. 2022.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. **Portaria nº 42-EME, de 11 de março de 2014**. Aprova a Diretriz para Implantação do Projeto Estratégico do Exército Defesa Antiaérea e revoga a diretriz anterior. Brasília, 2014d. Disponível em: <<http://www.sgex.eb.mil.br/sistemas/be/copiar.php%3Fcodarquivo%3D1249%26act%3Dbre+&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br>>. Acesso em: 15 jan. 2022.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. **Política Nacional de Defesa / Estratégia Nacional de Defesa**. Versão sob apreciação do Congresso Nacional. Brasília, 2020b

DE OLIVEIRA, Maurício José Lopes. **SARP: uma nova ameaça no campo de batalha do século XXI**. Defesanet, 01 jul. 2021. Disponível em: <<https://www.defesanet.com.br/vant/noticia/41202/SARP--uma-nova-ameaca-no-campo-de-batalha-do-seculo-XXI/>>. Acesso em: 22 jan. 2022.

DINIZ, Rodrigo Modesto Frech. **Proposta de Concepção das Seções Antisarp nos Grupos de Artilharia Antiaérea**. 2019. 120 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais, Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, Rio de Janeiro, 2019.

EIRIZ, George Koppe; CAMPOS, Renato Rocha Drubsky de. **O Emprego da Artilharia Antiaérea contra Ameaças Assimétricas em Grandes Eventos**. Rio de Janeiro: Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea, 2017.

GETTINGER, Dan. **The Drone Databook**. 1. ed. Washington D.C.: Center for the Study of the Drone at Bard College, 2019. Disponível em: <<https://dronecenter.bard.edu/files/2019/10/CSD-Drone-Databook-Web.pdf>>. Acesso em 5 fev. 2022.

GUIMARÃES, Samuel Pinheiro. **O imperialismo, o sistema internacional e o Brasil: reflexões sobre a política internacional**. São Paulo: Fundação Perseu Abramo, 2013.

LIMA FILHO, Paulo Davi de Barros. **A defesa anti-SARP na Força Terrestre**. 2020. 56 f. Curso da Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, ECEME, Rio de Janeiro, 2021.

MCCURLEY, T. Mark. **O combate está errado**. Veja, São Paulo, n. 2453, p.17-21, 25 nov.2015b. Semanal. Entrevista concedida a Felipe Vilicic. Disponível em: <[http://www.defesanet.com.br/vant/noticia/20901/Drones--"o-combate-estaerrado"/](http://www.defesanet.com.br/vant/noticia/20901/Drones--o-combate-estaerrado/)> Acesso em: 17 jan. 2022.

MICHEL, Arthur Holland. **Counter-drone systems** Washington D.C., 2019. Disponível em: <<https://dronecenter.bard.edu/files/2019/12/CSD-CUAS-2nd-Edition-Web.pdf>>. Acesso em: 20 jan. 2022.

RIBEIRO, Gustavo. **Mercado global de drones vai atingir US\$ 41,3 bilhões em 2026**. MundoGeo, 13 Out. 2021. Disponível em:<<https://mundogeo.com/2021/08/13/mercado-global-de-drones-vai-atingir-us-413-bilhoes-em-2026/>> Acesso em: 21 jan. 2022.