



**Projeto Mário Travassos**

**Artigo de Opinião**

**Lições aprendidas dos principais meios de busca  
de alvos empregados em exércitos estrangeiros e  
possibilidade de emprego na bateria de busca de  
alvos**

**Phillipe Iran da Silva Moura – 1º Ten  
(Opinião de inteira responsabilidade do autor)**

**2022**

Com a evolução de equipamentos rádio e radares cada vez mais sofisticados, o levantamento de dados e informações mais precisas e em tempo real se mostraram muito importantes para qualquer chance de vitória em combate. Nesse contexto, o sistema de Busca de Alvos ganhou grande espaço nos conflitos recentes e se tornou uma atividade necessária à artilharia contemporânea. Um grande exemplo disso é o conflito entre a Rússia e a Ucrânia, onde notou-se uma característica marcante da forma de combater russa: o uso massivo da artilharia. Rajadas precisas e mortais são consequência da evolução das Aeronaves Remotamente Pilotadas (ARP), que são aeronaves sem tripulantes, e segundo Robert Beckhusen, “as melhorias mais significativas desde a Guerra Fria não foram nas armas em si, mas nos sistemas de inteligência, reconhecimento e planejamento de fogo que ajudam as armas a atingir seus alvos”

Os órgãos de busca de alvos contribuem grandemente para a localização de alvos e para alimentar os dados em tempo real, a fim de garantir a supremacia na guerra. Apesar disso, pouco foi feito em relação aos órgãos de busca de alvos desde a publicação do seu primeiro Manual de Campanha, o C6-121, de 1978. De fato, as Artilharias Divisionárias do Exército Brasileiro não possuem em sua organização uma Bateria de Busca de Alvos, dificultando o cumprimento da missão da artilharia de mísseis e foguetes.

Diante disso, o Exército vêm adotado medidas visando a modernização desse sistema, de forma a se adequar à evolução dos materiais do Exército. Em 2014, A Artilharia Divisionária da 5ª Divisão de Exército (AD/5) iniciou o acompanhamento da experimentação doutrinária da Bateria de Busca de Alvos, conduzida pelo 9º GAC, de Nioaque, a fim de testar as possibilidades oferecidas pelo Sistema de Aeronave Remotamente Pilotada (SARP) que usa a plataforma Horus FT 100, produzida pela Flight Tech, pioneira no desenvolvimento de ARPs 100% nacional (DEFESANET, 2016).

O Chefe do Estado Maior do Exército aprovou, na Portaria-EME/C Ex N° 378, de 24 de junho de 2021, publicada no Boletim do Exército nº 26/2021, a diretriz de iniciação do projeto de busca de alvos, bem como a equipe para a elaboração do estudo de viabilidade para o projeto de Busca de Alvos e radar de Contra Bateria, cuja finalidade é dotar o subsistema Busca de Alvos da Artilharia de Campanha do Exército Brasileiro (EB) da capacidade de localização de posições de tiro de armas de trajetória curva ou lançadores de foguetes.

Dentre os objetivos especificados na portaria, há a previsão de implantação da Bateria de Busca de Alvos no Comando de Artilharia do Exército em Formosa-GO, entre os anos de 2020 e 2023, conforme o texto a seguir:

Art. 1º Fica aprovada a Diretriz de Iniciação do Projeto Busca de Alvos – Radar de Contrabateria (Pjt BA Rdr C Bia) (EB20-D-04.009), integrante do Subprograma Sistema de Artilharia de Campanha (SPrg SAC), do Programa Estratégico do Exército Obtenção da Capacidade Operacional Plena (Prg EE OCOP).

### 3. OBJETIVOS DO PROJETO

- a. Dentro da rearticulação e reestruturação da Artilharia de Campanha, Ação Estratégica 1.1.5 do PEEEx 2020–2023, e no contexto do SPrg SAC, parte integrante do Prg EE OCOP, implantar Baterias de Busca de Alvos na Artilharia do EB.
- b. Atender às atividades 1.1.5.3, implantar a Bateria de Busca de Alvos do Comando de Artilharia do Exército em Formosa-GO, entre os anos de 2020 e 2023, e 1.1.5.5, implantar a Bateria de Busca de Alvos da AD/3, no CMS, conforme previsto no PEEEx 2020–2023.

d. Equipar as Baterias de Busca de Alvos, inicialmente do Cmdo Art Ex e, posteriormente, da AD/3 com, ao menos, 04 (quatro) Rdr C Bia cada. (Portaria-EME/C Ex N° 378, 2021)

Nesse contexto, fez-se necessário, para a conclusão dos objetivos elencados na portaria, um estudo pormenorizado dos principais meios de busca de alvos existentes nos exércitos estrangeiros, sua funcionalidade, logística aplicada ao material, capacidades e necessidade de pessoal e material, a fim de obter dados que auxiliem na decisão quanto ao material a ser empregado na Bateria de Busca de Alvos.

Os meios de Busca de Alvos que a Bia BA possui, doutrinariamente, são: o SARP, o radar de contrabateria e o equipamento de localização pelo som. Apesar disso, o Exército brasileiro não possui ainda um material capaz de adquirir um alvo à profundidade de 300 km, a fim de cobrir o alcance da sua munição de maior alcance, o MTC-300. A falta desses materiais causa uma limitação da utilização do próprio sistema de mísseis e foguetes, gerando mais coordenação para o tiro e, conseqüentemente, uma demora maior no cumprimento da missão.

Dessa maneira, e com o considerável aumento de alcance proporcionado pelo Sistema de mísseis e foguetes, é necessária uma reorganização da estrutura da Bia BA em proveito dos Grupos de Mísseis e Foguetes.

Segundo o manual C6-121, “os radares são capazes de localizar as peças de artilharia inimigas e os arrebentamentos de granadas, pela determinação da origem ou término da trajetória do projétil, com fim de regular e ajustar o tiro da Artilharia amiga”.

Dentre os radares utilizados atualmente, destacam-se o radar ARTHUR, de origem sueca, e o AN/TPQ-53, americano. Dentre as qualidades mais notáveis dos radares, estão o alcance, que pode chegar a 60 km, e a capacidade de localizar diversos alvos simultaneamente. As principais características estão listadas conforme quadro:

Modelo	ARTHUR	AN/TPQ-53
Desenvolvedora	SAAB	Lockheed Martin
Alcance máximo (km)	60	60 em 90°/ 20 em 360°
Tempo de reação (min)	5	-
Quantidade de alvos simultâneos	8	-

Setor de observação	120°	90° e 360°
Preço (mi D\$)	70	179

Sobre os equipamentos de busca pelo som, o manual C6-121 diz que “são capazes de determinar a fonte que originou uma onda sonora, por meio da medida do instante em que chega nos vários microfones localizados precisamente no terreno”. Além disso, por serem equipamentos passivos, não estão sujeitos à guerra eletrônica inimiga, o que os torna fáceis de camuflar.

Dentre os principais pesquisados, cabe destacar o sistema HALO, produzido pela Leonardo Company, que consegue detectar uma onda de som produzida por disparo de morteiros e peças de artilharia a 15 km de distância com bastante precisão.

Sobre o SARP, O manual EB20-MC-10.214 apresenta as seguintes definições:

Aeronave Remotamente Pilotada (ARP)- é um veículo aéreo em que o piloto não está a bordo, 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 (BRASIL, 2014b, p. 1-3).

Sistema de Aeronave Remotamente Pilotada (SARP) – conjunto de meios que constituem um elemento de emprego de ARP para o cumprimento de determinada missão aérea. Em geral, é composto de três elementos essenciais: o módulo de vôo, o módulo de controle em solo e o módulo de comando e controle (BRASIL, 2014b, p. 1-3).

Dentre os SARP, destacam-se o ScanEagle, que apesar de não cobrir completamente o alcance útil do míssil tático MTC-300, possui um baixo custo em comparação aos outros, e um histórico de utilização pela Marinha do Brasil. Outros sistemas são o MQ-1 Predator e o 750 GNAT, que possuem um alcance considerável e uma ótima autonomia de vôo, fazendo-os capazes de aprofundarem o combate, tornando possível o levantamento de alvos profundos e em níveis estratégicos, operacionais e até políticos.

Modelo	MQ-1 Predator	750 GNAT	ScanEagle
Desenvolvedor	General Atomics	General Atomics	Insitu Group/ Boeing
operador	Força Aérea dos Estados Unidos e outros países	Central Intelligency Agency dos EUA e Turquia	Marinha dos Estados Unidos

característica	UAV de reconhecimento e busca de alvos	UAV de reconhecimento e busca de alvos	UAV de reconhecimento e busca de alvos
Velocidade máxima (km/h)	217	193	148
Velocidade de cruzeiro (km/h)	170	85	111
Autonomia (h)	+24	48	+20
Teto máximo (m)	7620	7600	5950
Alcance máximo (km)	1200	2000	100
Valor por unidade em milhões (US\$)	20	20	3,2

Constatou-se que os radares de contrabateria e os equipamentos de som, não possuem alcance suficiente para apoiar o sistema em toda sua plenitude. Os equipamentos SARP, em contrapartida, possuem elevado alcance de utilização e grande autonomia, além dos sensores de localização de alvos e de câmeras que captam o alvo em tempo real, proporcionando um tiro com rápida ajustagem, se necessário, e maior precisão, consequentemente.

Apesar disso, os radares e equipamentos de localização pelo som poderiam ser facilmente inseridos em apoio ao sistema de mísseis e foguetes no escalão DE.

Dos materiais pesquisados, cabe destacar o radar de contrabateria ARTHUR, que possui uma boa precisão e bom custo-benefício na localização de alvos compensadores no teatro de operações.

Quanto aos SARP, poderiam ser empregados, de acordo com seu alcance, em todos os escalões táticos da F Ter, destacando o ScanEagle como um material de nível DE, pela sua proximidade com as FFAA brasileiras e pelo seu custo em comparação com outros SARP no mesmo nível.

Para os SARP de maior alcance, destacamos os da família General Atomics, que possuem um nível elevado de sucesso em operações e atendem as necessidades do sistema

como um todo. Com relação ao custo-benefício, o Sistema GNAT é o que traz mais vantagem tendo em vista as necessidades e limitações do próprio material.

Dadas as características dos materiais e sua forma de emprego, cabe destacar as seguintes considerações, a fim de utilizar os meios da melhor forma:

Os equipamentos de localização pelo som, devido a seu alcance menor e fácil manuseabilidade, pode ser inseridos no teatro de operações próximo da vanguarda, detectando para artilharia como um todo quaisquer alvos compensadores que venham a estar próximos dos aliados. Por serem métodos passivos de detecção de alvos, são excelentes elementos de detecção a serem empregados na linha de frente, já que não denuncia sua posição. A ideia é que possa ter um equipamento desses nos menores escalões táticos, para melhor aproveitamento do alcance do material e do reconhecimento realizado.

Os radares de contrabateria e contramorteiro, diferente dos equipamentos anteriores, emitem frequência que podem ser detectadas pelo inimigo. Dessa forma, o seu uso deve ser mais prudente, para que garanta a segurança na operação. Como é um material com um alcance médio, pode ser utilizado com a mesma finalidade de detectar alvos compensadores na linha de frente dos equipamentos de som, mas com uma profundidade maior para obter alvos mais compensadores. Além de um método de detecção de alvos, pode ser uma ótima cobertura para o sistema de mísseis e foguetes, detectando inimigos à frente que possam engajar as lançadoras.

Os equipamentos SARP, devido a seu grande alcance e maior mobilidade e durabilidade no combate, pode ser empregado não somente para a busca e detecção de alvos, mas também para ajustagem de tiros. As aeronaves mais atuais possuem câmeras e sistemas de detecção que, em conjunto, tornam a artilharia ainda mais precisa.

## **REFERÊNCIAS**

BRASIL, Exército. EB70-MC-10.363: GRUPO DE MISSEIS E FOGUETES. ed. experimental. Brasília, DF, 2021

BRASIL, Exército. C 6-121 A BUSCA DE ALVOS NA ARTILHARIA DE CAMPANHA. 1. ed. Brasília, DF, 1978.

DEFESANET. FT e EB iniciam Operação do SARP HORUS FT100. Defesanet, 2014. Disponível em: <https://www.defesanet.com.br/vant/noticia/17609/FT-e-EB-iniciam-Operacao-do-SARP-HORUS-FT100/>. Acesso em: 21 maio 2022

DEFESANET. Artilharia do Pantanal testa a busca de alvos com o Horus FT-100 e a tecnologia do SISFRON. Defesanet, 2016. Disponível em: <https://www.defesanet.com.br/vant/noticia/23375/Artilharia-do-Pantanal-testa-a-busca-de->

alvos-com-o-Horus-FT-100-e-a-tecnologia-do-SISFRON/. Acesso em: 21 maio 2022

ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. Office of the Secretary of defense. Unmanned Aircraft Systems Roadmap: 2005 – 2030. Washington: US Department of Defence, 2005.

BRASIL, Exército. Portaria-EME/C Ex N° 378, de 24 de junho de 2021. Aprova a Diretriz de Iniciação do Projeto Busca de Alvos – Radar de Contrabateria e cria a Equipe para a realização do Estudo de Viabilidade para o Projeto (EB20-D-04.009). Boletim do Exército n° 26/2021, de 02 de julho de 2021. 2ª Parte, p. 12.