

O Sistema ASTROS no contexto do novo conceito operacional do Exército Brasileiro - COEB 2040

Élton Conceição Soares*

Introdução

O Sistema ASTROS (*Artillery Saturation Rockets System*) produzido pela Empresa AVIBRAS, componente da Base Industrial de Defesa (BID), coloca o Brasil e, em especial, o Exército Brasileiro, em posição de destaque no mercado internacional de produtos de defesa (PRODE), bem como garante elevada capacidade de apoio de fogo em profundidade ao Exército Brasileiro (EB).

Transcorridos mais de 40 anos, os avanços tecnológicos relacionados aos sistemas de mísseis e foguetes foram marcantes para a evolução da doutrina militar dos exércitos de todo o mundo. Os cenários dos conflitos bélicos da atualidade demonstram a grande importância dada ao emprego de artilharia, em especial de mísseis e foguetes.

A produção do Sistema ASTROS iniciou-se em 1983 e, em meados da década de 1990, as unidades do Exército Brasileiro, dotadas desse material, já estavam mobiliadas. No início dos anos 2000, a família ASTROS passou por atualizações de seus sistemas, fruto das mudanças dinâmicas da forma de combater, especialmente quanto ao emprego de mísseis e foguetes e nas capacidades da Base Industrial de Defesa (BID) – (ASTROS 2020, 2018).

Entre as inovações realizadas, destaca-se a possibilidade de o Sistema ASTROS II agregar a capacidade de lançar, de uma mesma plataforma, os foguetes balísticos do sistema, foguetes guiados, de diversos calibres (127mm, 270mm, 300mm), e o Míssil Tático de Cruzeiro (MTC-300), de 450mm, com capacidade de atingir ao menos 300km. Essa versatilidade de emprego da Lançadora Múltipla Universal (LMU) eleva o Brasil a um patamar mundial que poucos países alcançaram.

A busca por dotar o sistema ASTROS II de munições inteligentes é fruto das evoluções e necessidades do combate moderno. Destaca-se, nessa busca, a necessidade de se bater alvos com maior acurácia¹ no campo de batalha e, com isso, o desenvolvimento de artefatos guiados se torna imprescindível para atender as demandas de apoio de fogo nas operações.

Os estudos realizados durante o projeto do Foguete Solo-Solo 40 Guiado (Fgt SS-40 G) e do MTC-300 iniciaram-se a partir de 2012. Os resultados alcançados permitiram agregar conhecimento para o início de novos projetos alinhados às *Bases para a Transformação da Doutrina Militar Terrestre*, publicadas ainda em 2013, possibilitando o levantamento das dificuldades de aquisição de insumos e transferência de tecnologias no cenário internacional (Brasil, 2012).

* Maj Art (AMAN/2006, EsAO/2014, ECEME/2022). Atualmente, é oficial de estado-maior no Comando de Artilharia do Exército.

Nesse sentido, os novos sistemas de munições impuseram grandes desafios, pois agregaram alto índice de tecnologia embarcada e exigiram uma rápida adequação das plataformas lançadoras. Os embargos internacionais, a falta de insumos, a deficiência nas áreas de ciência e tecnologia e, ainda, a dificuldade de parcerias internacionais com transferência de tecnologia dificultaram o desenvolvimento de tais sistemas no Brasil.

A idealização do Sistema ASTROS foi fruto da observação de outros meios disponíveis no mercado internacional à época e de lições aprendidas e estudadas durante conflitos ocorridos no contexto mundial ou regional. Isso se mantém, assim, até hoje, quando se busca incentivar o setor produtivo no desenvolvimento de munições mais precisas e inteligentes, condicionante básica para o emprego de mísseis e foguetes no contexto do Novo Conceito Operacional do Exército Brasileiro (COEB 2040).

O COEB 2040 remete às evoluções do combate moderno, fruto de novas tecnologias, equipamentos e, conseqüentemente, técnicas, táticas e procedimentos (ITP), acarretando elaboração de diretrizes de transformação da Força Terrestre. Essas diretrizes, fundamentadas no Planejamento Baseado em Capacidades (PBC), irão nortear os trabalhos dos diversos setores do Exército Brasileiro para se atingir as metas necessárias a fim de fazer frente às correntes e futuras ameaças.

Este artigo tem por finalidade situar o atual estágio de desenvolvimento do Sistema ASTROS no contexto do COEB 2040. Para isso, serão abordadas as características do Sistema ASTROS relacionadas aos aspectos condicionantes do ambiente operacional do futuro previsto naquele documento.

Como conclusão, serão abordadas as possíveis necessidades de transformação da Força Terrestre no tocante ao emprego de mísseis e foguetes, com objetivo final de levantar a possibilidade de desenvolvimento de novas capacidades ao Sistema ASTROS e ao incentivo à BID.

Desenvolvimento

O ambiente operacional do futuro e as ações militares serão condicionadas, segundo o COEB 2040, pelos seguintes aspectos: urbanização, hiperconectividade, relevância da dimensão informacional, judicialização do combate, automação ampliada, aceleração do combate, maior letalidade seletiva e monitoramento das ações e extrapolação (Brasil, 2023).

Com isso, o desenvolvimento de operações militares em áreas cada vez mais urbanizadas é premissa básica para o planejamento do emprego de mísseis e foguetes do Sistema ASTROS. Os alvos estratégicos, operacionais e, muitas vezes, táticos estão localizados, cada vez mais, em áreas urbanas, ou próximas a elas, exigindo uma maior acurácia e um Erro Provável Circular (*Circular Error Probable* – CEP) consideravelmente menor que o atual, bem como coordenações específicas para seu emprego.

Ressalta-se que os fogos realizados em áreas urbanas estão diretamente ligados ao amplo espectro dos conflitos. A interferência nas dimensões física, humana e informacional é intensa. A capacidade de engajar alvos como: instalações militares, econômicas, políticas, científicas, dentre outras, no interior de cidades, garante o atingimento de objetivos estratégicos, operacionais ou táticos, corroborando com determinados objetivos políticos de elevada importância para o conflito.

Ademais, as cenas acompanhadas no atual conflito entre Rússia e Ucrânia permitem identificar o impacto na dimensão humana causado pelo engajamento de alvos em áreas habitadas. Esses acontecimentos influenciam a opinião pública mundial, e os danos colaterais causados ou não pela ação irão ditar a narrativa dos oponentes.

Atrelada a isso, a hiperconectividade do ambiente operacional permite que rapidamente a ação em área urbanizada seja registrada de vários ângulos por militares, transeuntes, moradores e imprensa. O mundo acompanha, quase que minuto a minuto, os efeitos do combate, podendo alterar os rumos da guerra conforme narrativa vencedora.

Consequentemente, nos conflitos atuais, cresce de importância o respeito ao Direito Internacional Humanitário (DIH)/Direito Internacional dos Conflitos Armados (DICA). Os casos de agressão podem se transformar em uma arma judicial nociva aos objetivos propostos pelas forças empregadas em combate. A preocupação constante com a judicialização pode restringir ações, caso não se tenha o equipamento/armamento adequado para atuar em determinadas áreas (Brasil, 2023).

A fim de mitigar esses danos indesejáveis, a Doutrina Militar Terrestre (DMT) prevê o estabelecimento de Medidas de Coordenação de Apoio de Fogo (MCAF) e Medidas de Coordenação e Controle do Espaço Aéreo (MCCEA) para o emprego de artilharia. Em especial, os longos alcances dos mísseis e foguetes exigem que o mais alto escalão de artilharia realize as coordenações no menor espaço de tempo, a fim de evitar o fratricídio ou a interferência do seu emprego em ações em outros domínios.

Outrossim, o dinamismo dos combates atuais, a variedade de armas e as capacidades diversas empregadas exigem um processo de apoio à decisão cada vez mais otimizado e digitalizado. A atuação em diversos domínios traz a reboque a necessidade de realização de coordenações mais aprimoradas e céleres, pois a oportunidade de engajamento pode ser perdida, caso haja uma grande demanda por tempo para coordenar com os diversos meios empregados no teatro de operações (TO) – (Brasil, 2023).

Para isso, os sistemas de comando e controle devem ser capazes de representar integrada e graficamente as zonas de ação, zonas de fogos, MCAF e MCCEA. Apesar de ser, parcialmente, contemplado na plataforma atual utilizada pelo Sistema de Comando e Controle de Força Terrestre (SisC2FTer), sendo inserido de forma manual, o C² em Combate (C² em Cmb) não garante o apoio à decisão de forma satisfatória, particularmente no que tange ao apoio de fogo.

Nesse íterim, o Sistema Integrado de Simulação ASTROS (SIS-ASTROS), ferramenta de simulação para operadores do sistema, possui capacidade de integrar graficamente essas medidas, podendo ser utilizada a *expertise* dos desenvolvedores (DCT e UFSM), por meio de Termo de Execução Descentralizada

(TED), para aperfeiçoar o que hoje está disponível no sistema C² em Combate.

Um exemplo disso é o próprio *software* do Sistema ASTROS, que possui uma ferramenta chamada *análise de missão*, que, de forma automatizada, permite rapidamente apoiar a tomada de decisão do comandante de fração, no momento da missão de tiro. Para isso, são utilizados dados como as dimensões do alvo, disponibilidade de munição, efeitos desejados no alvo e alcance, gerados de forma automática, agregando rapidez e oportunidade no desencadeamento das missões de tiro (Brasil, 2012).

Dessa forma, o C² em Cmb, alinhado ao sistema desenvolvido pelo SIS-ASTROS, colocaria a Força Terrestre em posição de elevado destaque no cenário mundial. Sabe-se que, no combate, forças que decidem acertadamente o mais rápido possível levam grande vantagem sobre seus oponentes, pois a otimização do ciclo de comando e controle “observar, orientar, decidir e atuar” (OODA) é imprescindível para atuação oportuna no campo de batalha (Brasil, 2023).

Outro aspecto do ambiente operacional é a necessidade de maior letalidade seletiva. Esse tipo de letalidade deve ser buscado pelos desenvolvedores de sistemas de apoio de fogo desde as munições de menor alcance (apoio de fogo cerrado) até aquelas que extrapolam o campo de batalha (MTC). O Programa Estratégico do Exército ASTROS 2020 buscou, com o desenvolvimento do MTC-300 e dos foguetes guiados de maior alcance, agregar a capacidade de engajar alvos a 300km ou mais² com um Erro Circular Provável (CEP, na sigla em inglês) de 30m. Esses projetos são os mais sofisticados já desenvolvidos pelo Sistema ASTROS e, após realizadas as certificações necessárias, colocarão a Força Terrestre em posição de destaque no contexto regional (ASTROS 2020, 2018).

A extrapolação do campo de batalha, como mais um aspecto do ambiente futuro, implica ações cinéticas que produzam efeitos cada vez mais profundos e, para isso, o sistema deve buscar desenvolver a capacidade de produção de munições com alcances compatíveis com as dimensões territoriais do Brasil.

Os fogos de precisão executados na Guerra da Ucrânia, garantidos pelos mísseis ATACMS, logo nos primeiros dias de emprego desse material naquele conflito,

colaboraram para o engajamento de uma base militar russa na cidade de Izyum, em Donbass, demonstrando a importância de aprofundar o combate o mais distante possível. Locais importantes em Kherson, como a ponte de Antonivskiy sobre o rio Dniepre, importante eixo logístico russo para as tropas desdobradas na Crimeia, também foram alvos de fogos de precisão, oriundos de sistemas de mísseis e foguetes.

O avanço no desenvolvimento desse tipo de munição é a porta de entrada para a conquista de novos objetivos. Os estudos na área de sistemas de navegação e controle, guiamento e comunicações devem ser priorizados nas instituições de ensino civis e militares, colocando a chamada *tríplice hélice* em pleno funcionamento para a busca de soluções e inovações para a área de defesa, segurança, aviação civil, comunicações etc.

Concomitante com o interesse militar de desenvolvimento desses produtos, alguns desafios são impostos à indústria nacional. Para isso, a autoridade patrocinadora deve direcionar os esforços e estabelecer as diretrizes para o projeto de desenvolvimento. As capacidades de desenvolvimento por empresas brasileiras, como Avibras, Equitron, Mac Jee, SIATT, XMobiles, Mod.Co, CLC (que possuem efetivos reduzidos, mas com alta qualificação), comprovam a viabilidade de encontrar soluções para as demandas do sistema de mísseis e foguetes e outros meios importantes no contexto dos combates atuais. Assim, é imprescindível que haja a integração das capacidades de cada empresa a fim de otimizar e garantir um produto de maior qualidade que atenda ao que a Força Terrestre necessita, além de possibilitar a retenção do recurso humano das empresas em território nacional.

Essa integração e o esforço do Estado junto à iniciativa privada têm como exemplo o desafio proposto pela Marinha dos Estados Unidos da América (EUA) quanto ao lançamento de um mesmo míssil não só de plataforma submersa, mas também de terra. Aquela força singular dos EUA desejava que um míssil com as mesmas capacidades servisse a dois propósitos: engajar alvos em terra e mar. Para isso, dividiu o programa em dois desenvolvimentos desencadeados por duas empresas distintas, dando origem ao atual Tomahawk (Yenne, 2018).

Um objetivo que deve ser buscado pelo EB é o desenvolvimento de um míssil antinavio a partir de plataforma terrestre, outra necessidade alinhada à Estratégia Nacional de Defesa (END). Essa munição, que é de extrema relevância para países com grandes extensões litorâneas, como o Brasil, torna-se um objetivo a ser atingido quando se trata de antiacesso/negação de área (A2/AD). Ressalta-se que essa capacidade, a partir da plataforma ASTROS, já foi visualizada em discussões internas no Comando de Artilharia do Exército como possibilidade de produto dentro dos estudos alcançados no desenvolvimento do MTC-300, mas ainda deve ser foco de avaliações mais aprofundadas sobre sistemas de guiamento terminal (*Seeker*) e tecnologia *Sea Skimming*.

Conclusão

Desse modo, o Novo Conceito Operacional do Exército Brasileiro enseja transformações da Força Terrestre e prosseguimento nos projetos do Programa Estratégico do Exército ASTROS. Tal programa apresenta-se como um exemplo de gestão no estudo e desenvolvimento de novas capacidades, sempre com foco no futuro. Os ensinamentos colhidos no desenvolvimento do sistema como um todo, no estudo/desenvolvimento de novas munições, passando pelas atualizações de equipamentos, viaturas, comando e controle e sistemas de simulação, colocam a artilharia na vanguarda das transformações necessárias exigidas pelo COEB 2040.

Assim, importante lembrar que o incentivo aos setores empresariais e industriais, na busca de soluções, retém a mão de obra qualificada hoje presente nas empresas. Esses profissionais permanecem no desenvolvimento de projetos em curso e ainda agregam conhecimento em projetos futuros, diminuindo o tempo de desenvolvimento e aumentando a qualidade do produto final.

Por fim, as possibilidades de se desenvolver produtos de defesa competitivos no cenário mundial e que agregam elevada capacidade de apoio de fogo à Força Terrestre devem ser uma busca constante, desde os escalões mais baixos da Força até os mais altos

órgãos do Estado. As parcerias entre Estado e indústria devem permitir a integração de esforços no desenvolvimento dos produtos de defesa.

Referências

ASTROS 2020. O Martelo de Bater. **Revista Tecnologia e Defesa**. Brasília, p. 60, 2018.

BRASIL. Exército Brasileiro. Estado-Maior do Exército. **Manual de Fundamentos EB20- MF-07.001: Conceito Operacional do Exército – Operações de Convergência 2040**. Brasília, DF, 1. ed 2023.

BRASIL. Estado-Maior do Exército. Portaria nº 41 – **Cria o Projeto Estratégico ASTROS 2020 e constitui equipe inicial do Projeto**. Brasília, 2012.

BRASIL. **Relatório do Histórico das Viaturas do Sistema ASTROS ao Escritório de Projetos do Exército**: evolução das versões do Sistema ASTROS. São José dos Campos, 2017.

BRASIL Estado-Maior do Exército. Portaria nº 971 – **Aprova o Manual de Fundamentos Conceito Operacional do Exército Brasileiro – Operações de Convergência 2040 (EB20-MF-07.001)**, 1. ed., 2023.

YENNE, B. **The Complete History of U.S. Cruise Missiles**: From Kettering's 1920's Bug and 1950' Snark to Today's Tomahawk. North Branch: Specialty, 2018.

Notas

¹ A acurácia é a medida da probabilidade do ponto de impacto de um projétil (estimativa) ser o mesmo da localização do alvo real.

² O MTCR (*Missile Technology and Control Regime*) permite que o Brasil utilize a configuração que desejar em defesa de seu território, ficando as limitações previstas somente em função de exportações do produto final.