

A artilharia do Exército Brasileiro e o Fórum Internacional *Future Artillery*: uma análise da realidade nacional a partir do que se discute pelo mundo

Leonardo de Andrade Batista*

Introdução

O futuro da artilharia nacional encontra suas prospecções por meio do subprograma Sistema de Artilharia de Campanha (SAC), pertencente ao Programa Estratégico do Exército (PEEx) denominado Obtenção da Capacidade Operacional Plena (OCOP) – (EPEEx, 2019). Já o *Future Artillery* é um destacado fórum internacional, que reúne militares e representantes de indústrias nacionais de defesa (IND) para propor e discutir materiais de emprego militar de artilharia (Defense IQ, 2023).

O desenvolvimento da artilharia passa por avanços tecnológicos, que dependem e são interligados com pesquisa e desenvolvimento (P&D) e a indústria nacional de defesa (IND) dos países. É possível identificar, desde o século XVI, quando Maquiavel já discursava sobre a importância da ligação do mundo civil com o militar, a necessidade de se adquirir uma mentalidade de defesa no seio das sociedades que desejam ser prósperas. Maquiavel versou que a segurança é ponto nevrálgico para os civis, ao passo que cidades que forem imprudentes nessa temática estarão condenadas à ruína. Daí denota suas conclusões acerca de que cidades e povos livres são cidades e povos armados (Maquiavel, 2022).

Trazendo para os dias mais recentes, a partir dos conflitos ocorridos na segunda metade do século XX, no pós-Segunda Guerra Mundial, foi observada a introdução nos combates de diversos atores não gover-

namentais. Tal mudança no teatro de operações levou pesquisadores a definirem esse novo cenário como *conflitos de 4^a geração*. Segundo Pinheiro (2007), a 4^a geração dos conflitos “introduziu a presença de atores não estatais nas confrontações armadas de conotação político-ideológica que marcaram a segunda metade do século XX.” Esses conflitos são definidos como aqueles que ocorrem no ambiente multidimensional. Dessa maneira, as ações dão-se em terra, no mar, no ar, no espaço exterior, no espectro eletromagnético e no ciberespaço. Segundo o manual *Doutrina Militar Terrestre* do Exército Brasileiro (2019), o ambiente operacional atual é composto pelas dimensões humana, física e informacional.

Assim, enquanto as guerras precedentes eram campanhas militares apoiadas por operações de informação, as novas guerras de 4^a geração passaram a ser, em grande parte, campanhas de comunicação estratégica apoiadas por operações de guerrilha, de insurgência e/ou de terrorismo, com a introdução de novos atores (Dias, 2010).

Nesse contexto, precisão, rapidez, mobilidade, comando e controle, aquisição de alvos, calibre e alcance são assuntos cada vez mais em pauta quando se trata do emprego da artilharia de campanha no mundo todo. Periodicamente, ocorre o Fórum *Future Artillery* no continente europeu. Essa conferência está firmemente colocada nos calendários da comunidade internacional

Maj Art (AMAN/2008, EsAO/2018). Possui o Curso Avançado de Artilharia de Campanha na Indonésia, equivalente ao CAO/EsAO. Atualmente, é aluno da ECEME.

no tocante à função de combate *fogos*, devido ao seu compromisso de longa data em fornecer um ambiente seguro para especialistas de governos, militares e indústrias discutirem desafios e soluções compartilhados para o futuro da artilharia.

Sobre os conflitos, “não se tardará a reconhecer que a guerra é um edifício frágil, que pouco é preciso para que desmorone e nos sepulte sob os seus escombros” (Clausewitz, 2010, p. 79). Esse conceito de Clausewitz é conhecido como *névoa da guerra*. Muitos dos esforços tecnológicos modernos visam reduzir a incerteza da névoa da guerra. Reconhecendo o papel da artilharia como um dos principais facilitadores da manobra de armas combinadas e indutora da redução da névoa da guerra clausewitziana, durante cerca de três dias, o *Future Artillery* propõe-se a trazer soluções para diminuir essa incerteza do combate. Assim, são discutidos como o desenvolvimento da artilharia – por meio de doutrina, treinamento, desenvolvimento de capacidade e lições operacionais aprendidas – poderá equipar exércitos para enfrentar as ameaças futuras por intermédio de rápido desdobramento, aquisição e engajamento de alvos com precisão.

Se os conflitos recentes em todo o mundo nos mostram algo, é que a importância da artilharia e do empreendimento mais amplo dos fogos conjuntos continuará a ser decisiva. Não apenas isso, mas, dentro do contexto das operações contra um adversário igual ou quase igual, o domínio a distância pode ser o fator crítico e, portanto, uma das principais prioridades dos profissionais militares atualmente.

Tomaremos como base o *Future Artillery*, realizado na cidade de Londres, no ano de 2021. O *Future Artillery 2021* explorou o espaço de batalha atual e futuro, bem como pesquisa e desenvolvimento. O evento teve como objetivo promover um ambiente de colaboração, proporcionando uma oportunidade para se envolver em discussões interativas e debates sobre a artilharia nos conflitos atuais. Participaram autoridades militares e empresas civis que compõem a indústria nacional de defesa de diversos países da Organização do Tratado do Atlântico Norte (OTAN) e aliados extra-OTAN. Essas palestras fornecem um arcabouço de informações sobre como a artilharia está sendo discutida pelo

mundo e dá subsídios para analisar a artilharia brasileira e seu futuro nos conflitos atuais, quanto a seu material e doutrina de emprego.

Dessa forma, o presente artigo tem como objetivo estudar de que maneira o mundo vem moldando e modernizando seu apoio de fogo para garantir que a artilharia de campanha continue, mesmo com todos os obstáculos impostos pelos conflitos de 4^a geração, sendo um fator decisivo no campo de batalha. A partir deste estudo, pretende-se trazer sugestões para a artilharia brasileira se adaptar a essa nova realidade.

Materiais de artilharia mais usados no mundo e prospecções apresentadas no Fórum *Future Artillery*

O Fórum *Future Artillery*, da Defense IQ, discute anualmente a solução de desafios impostos à artilharia diante das novas ameaças dos conflitos modernos. Espera-se que o mercado de artilharia aumente de US\$4,9 bilhões em 2022 para US\$8 bilhões em 2027. Esse crescimento é impulsionado, especialmente, pelos EUA, Polônia, Alemanha, Holanda, Romênia, Suécia, Finlândia, Reino Unido, Austrália e Lituânia, que são os 10 maiores compradores desse mercado (Defense IQ, 2023).

A invasão russa na Ucrânia e a eficácia comprovada de plataformas de artilharia autopropulsadas e autotrebocadas no conflito são os principais motores de crescimento do mercado. Verifica-se que tanto a Rússia como a Ucrânia estão usando mais munição de artilharia do que eles podem comprar ou fabricar. Estima-se que até 30.000 granadas de artilharia estejam sendo disparadas diariamente. Por essa razão, os EUA anunciaram planos para aumentar sua produção de projéteis de artilharia em 500% nos próximos dois anos, não só para compensar as deficiências causadas pela guerra na Ucrânia, mas também construir estoques para futuros conflitos (Defense IQ, 2023).

A necessidade de mobilidade do material de artilharia também se mostra decisiva no campo de batalha na Guerra da Ucrânia. Um estudo da Forbes, em 2023, mostrou que, até 14 de maio de 2023, “dos cerca de 152 grandes obuses rebocados M777 de 155mm que

chegaram oficialmente à Ucrânia, mais de um terço já foi danificado ou destruído". O material autorrebogado vem sofrendo pesadas baixas em virtude de seu maior tempo para saída de posição e vulnerabilidade aos fogos de contrabateria e ações de SARP. Sobre a mobilidade, o estudo assinado por Craig Hooper, especialista em segurança nacional, continua:

Até o momento, a Ucrânia recebeu pelo menos 390 peças de artilharia rebocadas e 440 canhões autopropulsados. As "grandes armas" da OTAN tiveram um bom desempenho nas mãos dos ucranianos, mas estão sofrendo pesadas perdas para a ação russa. À medida que as imagens de ataques bem-sucedidos contra equipamentos ocidentais se acumulam, elas sugerem que a Ucrânia deve manter suas peças de artilharia em movimento, evitando padrões previsíveis de operação (Forbes, 2023).

Observa-se, na **tabela 1**, a prospecção de investimentos até 2027 em artilharia pelos 10 países de maiores gastos já mencionados, divididos em artilharia de foguetes, tubo e munições de precisão.

Artillery Markets, by type for selected countries, 2022-2027, US\$ Billions							
Type	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2022-2027
Rockets	2.2	3.3	3.6	4.1	4.7	4.6	22.5
Gun/Tube type artillery	2.6	2.5	3.0	3.0	3.5	3.1	17.7
Precision ammunition	0.1	0.2	0.2	0.3	0.4	0.4	1.6
Total	4.9	6.1	6.7	7.5	8.5	8.0	41.7

Tabela 1 – Tabela de gastos com Artilharia

Fonte: Defense IQ 2023

Tomando por base, portanto, o *Future Artillery* do ano de 2021, serão identificados os materiais de artilharia e prospecções feitas pelos exércitos dos seguintes países: Portugal, França, Estados Unidos da América (EUA), Reino Unido e Alemanha (seleção do autor).

Exército Português

O palestrante representante do Exército Português foi o Coronel Nelson Rêgo, Comandante do Batalhão de Artilharia da Brigada Mecanizada do Exército Português. O Coronel Nelson Rêgo discursou, entre outros assuntos, acerca do Sistema de Comando e Controle (C2) ora em uso pela artilharia do Exército Português.

O palestrante foi enfático quanto à preocupação portuguesa em modernizar seu sistema de C2 (Brasil, 2021).

Portugal utiliza, em seu sistema C2, atualmente, o AFATDS – *Advanced Field Artillery Tactical Data System* (do inglês, Sistema Avançado de Dados Táticos de Artilharia de Campanha). Esse sistema, de origem norte-americana, encontra-se obsoleto, uma vez que Portugal utiliza a versão da década de 1980, adquirida em 2005 pelo Exército Português (Brasil, 2021).

O Cel Nelson Rêgo deixou, ainda, em sua apresentação, algumas ideias consonantes com a evolução da artilharia, as quais o Exército Português deverá considerar a fim de atingir a plenitude nessa função de combate. Os pontos destacados foram:

- o sistema de aquisição de alvos é tão importante quanto o C2 e o próprio material de artilharia (peças);
- constante desuso do calibre 105mm, recomendando somente para tropas leves; e
- aumento de investimentos e uso de munições de alta precisão.

Dessa forma, o coronel português encerrou sua explanação, enfatizando que é cada vez mais necessário investir no desenvolvimento de um sistema eficiente e moderno de busca e aquisição de alvos, além de aumentar o alcance, calibre e precisão da artilharia de tubo (Brasil, 2021). Quanto à prospecção para atingir essa evolução, Portugal se baseará em uma lei já vigente, denominada Lei de Programação Militar 2019-2030, na qual é tratado o tema *Modernização da Artilharia de Campanha* (Defense IQ, 2023).

Exército Francês

O Tenente-Coronel Alban Coevoet, da Escola de Artilharia do Exército Francês, abordou o tema sobre novas ameaças, experiências francesas e materiais de emprego militar (MEM). Conforme Relatório do *Future Artillery* 2021, as novas ameaças identificadas pelos franceses são os sistemas de aeronaves remotamente pilotadas (SARP), os fogos de contrabateria e a guerra eletrônica. Para transpor essas ameaças no campo de batalha, a França investirá mais em obuseiros CAESAR (carro-chefe), morteiros e veículos de reconhecimento blindados, além de um sistema de aquisição de alvos

com múltiplos sensores e, ainda, maior disponibilidade de munições de precisão.

O CAESAR (*CAmion Équipé d'un Système d'ARTillerie*, do francês, caminhão equipado com um sistema de artilharia) é um obuseiro autopropulsado francês de 155mm, instalado em um chassi de caminhão 6x6 ou 8x8. O CAESAR, no seu modelo MK1 ou MK2, tem a capacidade de atirar com todos os projéteis padrão da OTAN. A previsão de contratos para esse obuseiro, tanto o MK1 como MK2, para 2023-2024, é de cerca de US\$750 milhões (Defense IQ, 2023).

O TC Coevoet abordou as principais lições aprendidas a partir da participação francesa na Task Force Wagram, Iraque (2016-2019). Dentre os pontos levantados, destacam-se como chaves para o sucesso, segundo o oficial francês (Brasil, 2021):

- reforço dos conceitos básicos de artilharia (aprendidos e exercitados);
- conhecimento e confiança mútua com os demais países que integraram a missão;
- missões de tiro com observação utilizando SARP;
- interoperabilidade;
- fogos conjuntos;
- fogos de contrabateria executados;
- operações estáticas e móveis realizadas;
- operações “24/7”;
- uso de alcance máximo disponível (cerca de 40km), não ficando restrito ao alcance útil de cada material; e
- logística.

A **figura 1** apresenta uma tabela e um gráfico que fornecem o planejamento de investimentos em artilharia previstos para o Exército Francês até 2027.

France: Artillery Market, 2022-2027, US\$ Millions

Type	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2022-2027
Gun/Tube type artillery	75.0	120.0	136.0	60.0	70.0	80.0	541.0
Total	75.0	120.0	136.0	60.0	70.0	80.0	541.0

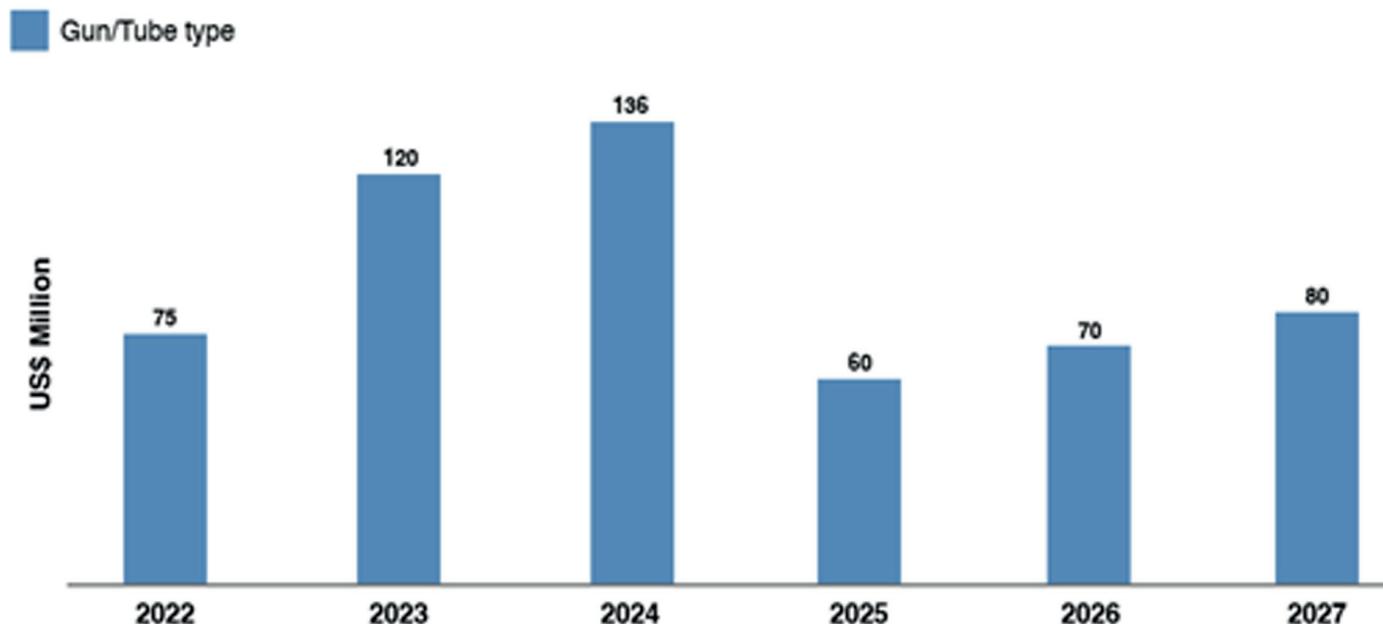


Figura 1 – Prospecção de investimentos em artilharia do Exército Francês
Fonte: Defense IQ, 2023

Como conclusão, o TC Coevoet abordou que a França pretende manter os meios atuais. O cerne do preparo se voltará para o treinamento dos militares no combate de alta intensidade, também chamado de conflitos de 4ª geração. Para os próximos 20 anos, a França pretende desenvolver, junto com a Alemanha, o CIFS (Sistema Comum de Fogo Indireto). Além disso, trabalha em uma munição de precisão com tecnologia própria (Brasil, 2021).

Exército dos Estados Unidos da América (EUA)

O Coronel Anthony Gibbs, Gerente de Programa de Sistemas de Munição de Combate, do Escritório Executivo de Programa Conjunto, Armamentos e Munições, do Exército Americano (US Army), tratou, entre outros temas, do alcance e da disponibilidade de munição. Ficou evidente, em sua apresentação, o foco em buscar soluções para obuseiros que ultrapassem 70km e possuir, além da demanda de munição de artilharia do US Army, excedente para si e seus aliados (Brasil, 2021).

De acordo com a Defense IQ (2023), os EUA são o maior mercado global de sistemas de artilharia e munições. O valor investido nesse mercado foi de US\$3,2 bilhões em 2022 e a estimativa, para até 2027, é um aumento para US\$3,3 bilhões por ano.

Sobre munições, podemos observar a evolução desses MEM e a preocupação norte-americana com a selevidade e precisão já na Guerra do Golfo (1991), conforme descrito em Luttwak (2009):

alvos pontuais incluíam torres que continham os escritórios do Ministério da Defesa e diversos outros ministérios, em Bagdá, todos deixados quase intactos na sua aparência externa, porém, internamente, com seus andares destruídos.

Luttwak (2009) reforça que a experiência americana com cobertura de TV ao vivo e em cores tanto no Vietnã como na Somália, com imagens de soldados feridos, visivelmente sofrendo com aquela situação, corroborou para a mudança de mentalidade na condução da guerra por parte dos EUA. A campanha aeroestratégica, seguida por forte apoio de fogo de artilharia, passou

a ser indispensável para reduzir os danos colaterais do combate. Assim sendo, o aumento de investimento em selevidade e precisão na destruição de alvos fez-se necessário, a fim de se diminuir ao máximo o conflito direto.

Os foguetes são, sem sombra de dúvidas, o maior segmento de investimentos devido às suas capacidades guiadas com precisão e danos colaterais limitados. Os HIMARS (*High Mobility Artillery Rocket System*) fabricados nos EUA são, atualmente, o sistema de foguetes mais popularmente conhecido, devido, sobretudo, à sua eficácia comprovada na resistência da Ucrânia contra a invasão russa. Estima-se que US\$8,1 bilhões sejam gastos na aquisição de foguetes até 2027, seguido por sistemas de artilharia Mrt/tubo – US\$4,5 bilhões (excluindo os projéteis de artilharia), enquanto munições de precisão tenham gastos de US\$1,6 bilhão. A **figura 2** traz uma tabela e um gráfico que ilustram essa prospecção.

US: Artillery Market, 2022-2027, US\$ Billions

Type	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2022-2027
Rockets	1.5	1.3	1.3	1.3	1.4	1.3	8.1
Gun/Tube type artillery	1.5	1.1	1.2	1.3	1.6	1.6	8.3
Precision ammunition	0.1	0.2	0.2	0.3	0.4	0.4	1.6
Total	3.2	2.6	2.6	3.0	3.3	3.3	18.0

Gun/Tube type Rockets Precision Ammunition

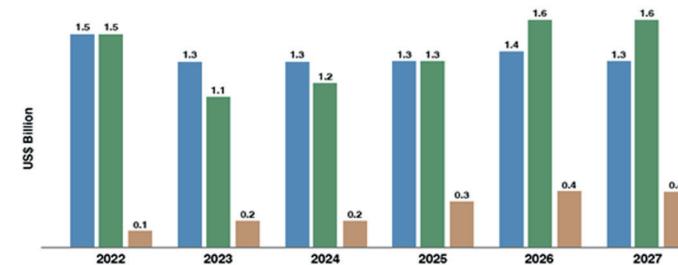


Figura 2 – Prospecção de investimentos em artilharia no Exército Americano

Fonte: Defense IQ, 2023

Observa-se, portanto, a prioridade norte-americana para os próximos anos em munições de precisão e sistemas de artilharia com alcance cada vez maior, o que contribuirá, cada vez mais, com a redução de baixas de soldados americanos em conflito.

Exército do Reino Unido

O palestrante do Reino Unido foi o senhor Ricky Hart, Conselheiro Principal de Armas e Fogos Terrestres do Laboratório de Ciência e Tecnologia de Defesa do Reino Unido. Seu enfoque deu-se, sobremaneira, em ciência e tecnologia (C&T) aplicada ao desenvolvimento de munições e subsistemas de artilharia.

O palestrante elencou cinco pontos principais em combate que podem ser solucionados com ciência e tecnologia e nos quais o Reino Unido vem evidando esforços. Esses pontos são: IRVA (inteligência, vigilância, reconhecimento e aquisição de alvos); comando e controle, comunicações e computação multidomínio; garantia e manutenção de vantagem no subliminar (no combate, poder evitar um conflito e se defender); e poder assimétrico e liberdade de ação e manobra (Brasil, 2021). *Sobre liberdade de ação*, um ponto bastante evidenciado por Hart, é importante que se faça aqui uma definição desse conceito. O *Manual de Estratégia EB-20-MF 03.106* traz uma leitura de André Beaufre (1902-1975), militar fundador do Instituto Francês de Estudos Estratégicos. Beaufre destaca que *liberdade de ação* resulta da conjuntura internacional e caracteriza-se como aspecto fundamental para a estratégia, particularmente após o advento da ameaça nuclear (Beaufre, 1998).

Pode-se observar, portanto, que ciência e tecnologia têm participação fulcral na aquisição da liberdade de ação buscada em combate. Para otimizar essa capacidade, que é uma busca constante de todos os Estados, o Reino Unido realiza a transformação e modernização dos armamentos do seu Exército, orientadas pelos seguintes parâmetros (Brasil, 2021):

- significante investimento para se tornar mais ágil, integrado, letal e expedicionário;
- transformação dos equipamentos para a próxima década;
- modernos e precisos tiros de longo alcance; e
- três bilhões de libras para a aquisição de novos equipamentos para o Exército (investimento em futuras gerações de armamentos).

Sobre a prospecção de investimentos, espera-se que o mercado do Reino Unido para sistemas de artilharia

alcance US\$953 milhões até 2027. Os principais programas incluem a aquisição de projéteis de artilharia pesada por meio da Solução de Munições de Próxima Geração (NGMS – *Next-Generation Munitions Solution*), programa de US\$640 milhões, do programa *Mobile Fires Platform* para aquisição de 116 SPH (*Self-Propelled Howitzer*) por US\$430 milhões e da aquisição de 31 MLRS (*Multiple Launch Rocket System*) por US\$220 milhões (Defense IQ, 2023).

Na **figura 3**, uma tabela e um gráfico mostram as prospecções de investimentos até 2027 em artilharia no Reino Unido.

UK: Artillery Market, 2022-2027, US\$ Millions

Type	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2022-2027
Gun/Tube type artillery	-	60.0	120.0	135.0	115.0	115.0	545.0
Rockets	4.0	45.0	45.0	54.0	54.0	50.0	252.0
Total	4.0	105.0	165.0	189.0	169.0	165.0	797.0

■ Gun/Tube type ■ Rockets

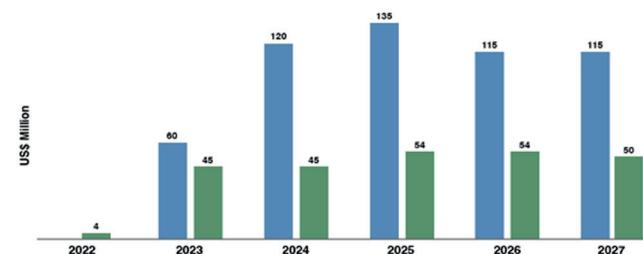


Figura 3 – Prospecção de investimentos em artilharia no Exército do Reino Unido

Fonte: Defense IQ, 2023

Assim, a prospecção do Reino Unido prevê investimentos com a finalidade de tornar sua artilharia mais móvel, mais precisa e com maior alcance.

Exército Alemão

A Alemanha foi representada pelo Coronel Jurgen Schimidt – Diretor da Divisão de Combate do Ministério da Defesa Alemão. O Exército Alemão utiliza o morteiro Tampella, fabricado em parceria com o Exército Português, para curto alcance, com previsão de ser totalmente substituído até 2025. Para médio alcance, utiliza o obuseiro Panzer 2000 155mm, com previsão

de ser substituído em 2045. Para longo alcance, utiliza o lançador múltiplo de foguetes M270 MLRS (EUA), com previsão de utilização até 2035 (Brasil, 2021).

A principal e mais avançada arma de artilharia do Exército Alemão (*Bundeswehr*) é o PzH (*Panzer*) 2000 155mm. A *Bundeswehr* tem atualmente cerca de 119 obuseiros desse sistema. Em que pese a expectativa de que o Panzer 2000 esteja operacional por mais 15 a 20 anos, o governo já começou a buscar uma substituição desse obuseiro autopropulsado sobre lagartas (AP SL) por um autopropulsado sobre rodas (AP SR). Espera-se que essa substituição seja baseada na plataforma Boxer (Viatura Blindada de Transporte de Pessoal VBTP 8x8, de origem alemã)

O desejo do governo é colocar os sistemas em campo até 2029. Estima-se que a aquisição custe cerca de US\$1,8 bilhão, com aproximadamente US\$490 milhões sendo gastos no período 2024-2027. Assim, o *Bundeswehr* planeja susbtituir os atuais Panzer 2000 pelos sistemas de artilharia RCH-155 acoplados à plataforma do Boxer (Defense IQ, 2023).

Quanto à munição de dotação dos RCH-155, os requisitos para alcance foram os seguintes:

- utilizando-se carga máxima, de 35km para munição comum;
- 45km para munição com carga assistida;
- 60km para munições V-LAP; e
- 70km para munições Vulcano.

Na **figura 4**, verifica-se a prospecção alemã para o mercado de artilharia.

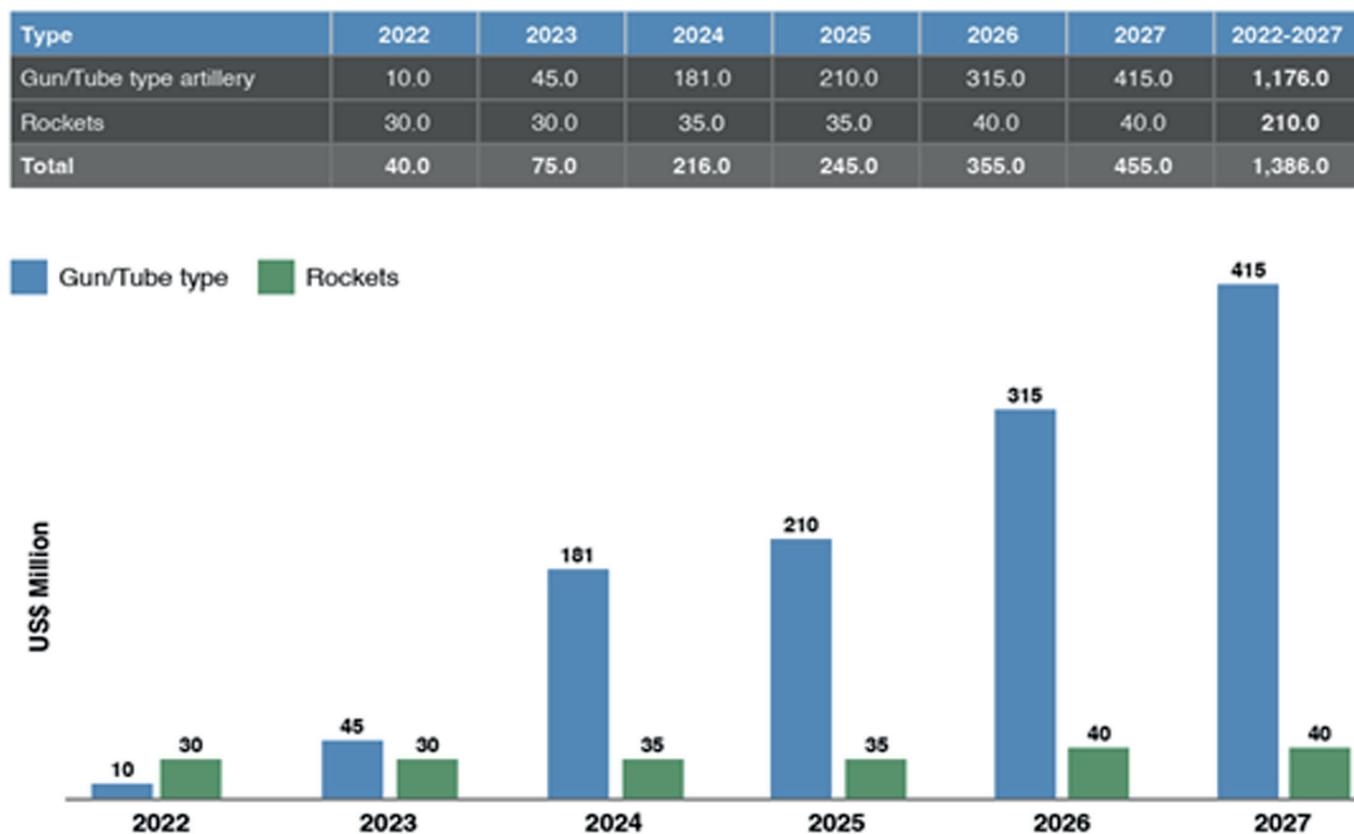


Figura 4 – Prospecção de investimentos em artilharia no Exército Alemão
Fonte: Defense IQ, 2023

Podemos verificar, portanto, as prioridades alemãs quanto à mobilidade e ao alcance na modernização de sua artilharia.

O Sistema de Artilharia de Campanha brasileiro (SAC)

O processo de reestruturação do Sistema de Artilharia de Campanha foi iniciado no ano de 2016. Seu documento de referência é a Portaria nº 467 do Estado-Maior do Exército, publicada no Boletim do Exército nº 45, de 11 de novembro de 2016. Tal portaria aprovou a Diretriz de Criação da Compreensão das Operações (COMOP) nº 07/16, qual seja, o Sistema de Artilharia de Campanha (SAC). Dessa forma, o SAC é um subprograma do Programa Estratégico do EB denominado Obtenção da Capacidade Operacional Plena (OCOP) – (Brasil, 2016).

Assim, o COMOP definiu os seguintes objetivos a serem alcançados com o SAC para a artilharia brasileira:

- a. reajustes de efetivos e das estruturas organizacionais;
- b. digitalização de sistemas;
- c. ampliação da interoperabilidade;
- d. aumento do alcance, da precisão e da letalidade;
- e. incremento da mobilidade tática;
- f. aumento da proteção contra fogos de contrabateria;
- g. maior possibilidade de emprego descentralizado;
- h. sustentação logística;
- i. aumento da vida útil do sistema de armas e da efetividade na execução de missão de tiro; e
- j. dualidade, particularmente pela utilização de modernos equipamentos de busca de alvos em atividades complementares e subsidiárias (Brasil, 2016, p. 23).

O SAC aborda que, em relação à missão, é possível afirmar que a necessidade de reestruturação advém da constatação de que a organização atual – base doutrinária, estrutura organizacional, quadro de cargos e quadro de distribuição de material – atende apenas parcialmente às demandas para as quais o sistema deve estar preparado (Brasil, 2016).

No ano de 2017, a Artilharia Divisionária da 1^a Divisão de Exército (AD/1) elaborou o Projeto Conceitual Corrente do Sistema de Artilharia de Campanha. É importante salientar que o emprego de mísseis e foguetes não é objeto de estudo do Projeto Conceitual, uma vez que já está sendo abordado pelo Programa ASTROS 2020. O SAC, portanto, deverá criar condições para: o engajamento do inimigo, desde o mais distante possível; a obtenção da mobilidade tática e estratégica; a atuação de modo centralizado ou descentralizado; a obtenção de alvos e dados meteorológicos, bem como a aplicação de fogos em proveito do escalão ou elemento de manobra considerado, empregando os princípios da eficiência, eficácia e efetividade (Brasil, 2017).

Nesse estudo, foram apresentados quais grupos de artilharia de campanha (GAC) deverão mobiliar as brigadas blindadas (Bda Bld), as brigadas mecanizadas (Bda Mec), as brigadas de selva (Bda Sl), as brigadas leves (Bda L) e a brigada paraquedista (Bda Pqdt), como também as linhas de fogo componentes dos grupos de artilharia de campanha (GAC), orgânicos das artilharias divisionárias (AD).

Como parâmetros básicos para distinção das linhas de fogo que comporão as grandes unidades (GU)/grandes comandos de artilharia, deverão ser analisados o calibre/comprimento do tubo, bem como a plataforma de transporte (mobilidade tática) do meio de lançamento (Brasil, 2017).

Brigada / Grande Comando de Artilharia	Mobilidade Tática	Comprimento do Tubo (Cal)	Calibre
Brigadas Blindadas	2 GAC Autopropulsado sobre Lagartas (GAC AP SL)	Igual ou maior do que 39	155mm
	Ideal: - 7 GAC AP sobre Rodas (GAC AP SR)	Igual ou maior do que 39	155mm
Brigadas Mecanizadas	Transitório 1: 3 GAC AP SL e 4 GAC AR 105mm	Igual ou maior do que 39 Igual ou maior do que 30	155mm 105mm
	Transitório 2: 1 GAC AP SL e 6 GAC AR 105mm	Igual ou maior do que 39 Igual ou maior do que 30	155mm 105mm
Artilharia Divisionária	Ideal: 3 GAC AP SL	Igual ou maior do que 39	155mm
	Ideal: 5 GAC AP SR	Igual ou maior do que 39	155mm
	Transitório ao material AP SR: 5 GAC Autorrebogado (GAC AR)	Igual ou maior do que 39	155mm
Brigadas Leves/Mtz	8 GAC AR	Igual ou maior do que 30	105mm
Brigada Paraquedista	1 GAC AR	Igual ou maior do que 30	105mm
Brigadas de Selva	2 GAC AR	Igual ou maior do que 14	105mm
	Bateria (Bia) AR Morteiro M2 R	15	120mm

Quadro 1 – Projeto Conceitual Corrente do SAC (AD/1)

Fonte: Brasil, 2017

Assim, fruto dos estudos da AD/1 e a fim de se manter a consciência situacional do SAC, foi realizada, no Departamento de Ciência e Tecnologia (DCT), no ano de 2022, uma reunião na qual se produziu um relatório de acompanhamento do SAC. Nessa reunião, dentre outros assuntos, foi apresentada a Estrutura Analítica do Projeto (EAP). A EAP contempla a subdivisão de projetos entre as artilharias divisionárias, a necessidade de pequenos reajustes deduzidos de cada projeto e, ainda, a mudança de hierarquia do projeto de aquisição da Viatura Blindada de Combate Obuseiro Autopropulsado 155mm Sobre Rodas (VBC OAP 155mm SR), que passa a ser subordinado ao Programa Estratégico Forças Blindadas, mantendo o restante do SAC no OCOP (BRASIL, 2022). A EAP, portanto, passa a ser da maneira apresentada na **figura 5**.

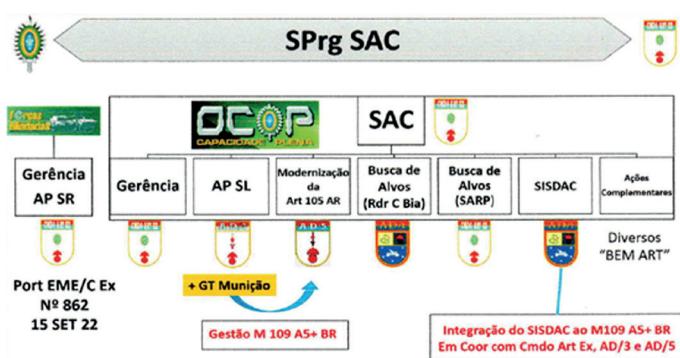


Figura 5 – EAP S Prg SAC

Fonte: Brasil, 2022

Dessa forma, observa-se o envolvimento de todas as grandes unidades de artilharia no SAC, sob gerência do Comando de Artilharia do Exército (Cmdo Art Ex).

Foram apresentadas, ainda, conclusões sobre a complexidade do campo de batalha atual e suas deduzidas para a artilharia de campanha. Podem ser elencados alguns fatores tais como (Brasil, 2022):

1. a sobrevivência no campo de batalha, cada vez mais, exigirá:

- a. maior furtividade;
- b. maior dispersão; e
- c. maior descentralização.

2. O combate será marcado por fogos de maior alcance, precisão e letalidade seletiva.

Verifica-se, portanto, com a aquisição de novos obusseiros e reestruturação da artilharia nacional, a busca pelo alinhamento do SAC com o que vem sendo discutido pelo mundo em termos de artilharia.

Considerações finais

O Fórum *Future Artillery* traz à luz uma série de discussões e inovações para a função de combate *fogos*. Acompanhar esse destacado encontro de militares e indústrias nacionais de defesa (IND) é fundamental para manter-se atualizado e em busca de aperfeiçoamento para a artilharia brasileira. Nesse sentido, verificou-se, fundamentalmente, quatro temas prioritários: aumento do alcance da artilharia, mobilidade, busca de alvos e precisão dos fogos (Brasil, 2021).

A Guerra da Ucrânia também trouxe uma necessidade precípua para o emprego da artilharia, que é a disponibilidade de munições. Tendo por base que cerca de 30.000 granadas de artilharia estejam sendo disparadas nesse conflito por dia, o *Future Artillery* mostrou que os países participantes têm investido para aumentar seus estoques, como, por exemplo, os EUA, que anunciaram um incremento de 500% de produção de projéteis de artilharia para os próximos dois anos (Defense IQ, 2023).

Quanto ao aumento do alcance da artilharia, o fórum mostrou a necessidade de aumento de unidades

dotadas com o calibre 155mm, deixando o 105mm direcionado precipuamente para as brigadas leves. Essa é uma tendência percebida no fórum, que foi abordada por boa parte dos países participantes. A questão do alcance também foi debatida quanto ao tipo, alcance útil ou máximo, a ser considerado. A experiência francesa na Task Force Wagram, Iraque (2016-2019), por exemplo, mostrou que deve ser priorizado o alcance máximo disponível de cada material de artilharia, tanto no planejamento como na condução das operações (Defense IQ, 2023).

A mobilidade da artilharia é condição *sine qua non* para sua sobrevivência no campo de batalha moderno. O material autorrebocado (AR) apresenta, em relação ao autopropulsado (AP), maior tempo para saída de posição e vulnerabilidade aos fogos de contrabateria e ações de SARP. Essas vulnerabilidades vêm impondo ao material AR grande número de perdas na Guerra da Ucrânia. Como parâmetro, um estudo da Forbes, feito por Craig Hooper, mostrou que, até maio de 2023, um terço de todos os M777 (EUA) recebidos pelo Exército Ucraniano já havia sido destruído (Forbes, 2023).

A busca de alvos e precisão dos fogos estão enquadradadas no conceito de aumento da seletividade e eficiência dos fogos em combate. Os EUA vêm trabalhando em munições que atinjam precisão em alvos a até 70km de distância. A precisão na busca e engajamento de alvos também contribui para outra prioridade norte-americana, que é o nível zero de perdas (Liang e Xiangsui, 1999). Com uma artilharia atingindo alvos cada vez mais distantes e com maior efetividade, pouparam-se vidas que outrora eram empregadas no combate aproximado contra essas ameaças.

Diante do verificado no Fórum *Future Artillery*, é possível traçar um paralelo com a situação brasileira, especialmente em relação aos aspectos mais relevantes observados. Essa comparação considera o SAC (Sistema de Artilharia de Campanha), objeto de estudo deste artigo. As necessidades de adequação da artilharia brasileira ao que há de mais moderno nessa área foram assertivas desde a COMOP, que elencou, dentre outros aspectos, os seguintes: digitalização de sistemas; aumento do alcance, da precisão e da letalidade; incremento da mobilidade tática; e dualidade,

particularmente pela utilização de modernos equipamentos de busca de alvos em atividades complementares e subsidiárias. Verifica-se que esses fatores se imbricam aos quatro temas prioritários observados no *Future Artillery*.

É necessário, portanto, observar em que nível a artilharia nacional se encontra em cada tema. Em relação ao alcance da artilharia, o SAC alinha-se na medida em que passa a recomendar o calibre 105mm para as Bda L, Pqdt e Sl. Essa decisão deixará esse calibre para as tropas mais leves, ao passo que direcionará o calibre 155mm para as Bda Mec e Bld.

Quanto à mobilidade, a aquisição do obuseiro 155mm AP SR é fundamental, uma vez que dotará, além de GAC de AD, as Bda Mec. Essas brigadas deslocam seus meios por Vtr mecanizadas, o que torna inviável, atualmente, possuírem GAC AR, não só pela velocidade de movimento para acompanhamento da manobra, mas pela premente rapidez necessária nas mudanças de posição.

A busca de alvos é uma área que, na Guerra da Ucrânia, vem se mostrando decisiva. A artilharia nacional possui essa área ainda em estágio de desenvolvi-

mento e implementação. Há em curso a instalação da Bia BA/Cmdo Art Ex, que será dotada de radares de contrabateria provenientes da BID nacional. É imprescindível que essa capacidade seja ampliada para outras grandes unidades.

Consoante com a precisão dos fogos, dois fatores são preponderantes: munição e sistemas digitalizados. É necessária a conclusão da adequação da VBC OAP M109 A5 ao SISDAC (Sistema Digitalizado de Artilharia de Campanha). O SISDAC cumpre essa tarefa de precisão nos cálculos dos elementos de tiro, conjugada a um georreferenciamento eficaz das peças. Além disso, é fundamental a aquisição, no mercado externo, ou desenvolvimento nacional por meio da IMBEL, por exemplo, de munições de precisão, a fim de aumentar a seletividade dos tiros no campo de batalha.

Por fim, é possível concluir que a artilharia nacional passa a percorrer os campos de atuação mais destacados pelo *Future Artillery*, com intuito de adequar-se ao que há de mais avançado no mundo nessa área. Os processos conduzidos pelo SAC caminham nessa direção e, com sua finalização, ter-se-á a artilharia brasileira enquadrada na era da 4^a geração dos conflitos. 

Referências

BEAUFRE, André. **Introdução à Estratégia**. Rio de Janeiro: Bibliex, 1998.

BRASIL. Exército. Academia Militar das Agulhas Negras. **Relatório Future Artillery 2021**. Resende, RJ, 2021.

BRASIL. Exército. Secretaria-Geral do Exército. **Boletim do Exército nº 45, de 11 de novembro de 2016**. Brasília, DF, 2016.

BRASIL. Exército. Forte Santa Bárbara. **Relatório da Reunião do Subprograma Sistema de Artilharia de Campanha 2022**. Formosa, GO, 2022.

BRASIL. Exército. Artilharia Divisionária 1. **Projeto Conceitual Corrente do Sistema de Artilharia de Campanha**. Niterói, RJ, 2017.

CLAUSEWITZ, Carl Von. **Da Guerra**. São Paulo: Editora WMF Martins Fontes, 2010.

DEFENSE IQ. **Entregando fogos no espaço de batalha multidomínio**. Defense IQ, 14 de março de 2023. Disponível em: <<https://www.defenceiq.com/events-futureartillery>>. Acesso em: 14 mar 2023.

DIAS, Reinaldo. **Relações Internacionais**. Introdução ao estudo da sociedade internacional global. São Paulo: Atlas, 2010.

ESCRITÓRIO DE PROJETOS DO EXÉRCITO. **Programa Estratégico do Exército Obtenção da Capacidade Operacional Plena**. Brasília, DF: EPEEx, 2019.

FORBES. **A Rússia atinge duramente os obuseiros M777, Krab e M 109 imóveis e previsíveis**. Disponível em: <<https://www.forbes.com/sites/craighooper/2023/05/14/russia-hits-immobile-and-predictable-m-777-krab-and-m-109-howitzers-hard/?sh=6325d8b96f19>> Acesso em: 18 maio 2023.

LIANG, Qiao e XIANGSUI, Wang. **A guerra além dos limites**: conjecturas sobre a guerra e a tática na era da globalização. Beijing: Pla Literature and Arts Publishing House, 1999.

LUTTWAK, Edward N. **Estratégia**: A Lógica da Guerra e da Paz. Bibliex, 2009.

MAQUIAVEL, Nicolau. **A Arte da Guerra**. São Paulo: Editora Camelot, 2022.

MARKET REPORT 2022-2023. **European, US, and Australian Markets**. Defense IQ. 2023.

PINHEIRO, A. DE S. **O conflito de 4ª geração e a evolução da guerra irregular**. Coleção Meira Mattos: Revista das Ciências Militares, nº 16, 1º dez 2007.