

A Força Terrestre e o antiacesso e negação de uso do espaço aéreo: obtenção de novas capacidades

Bruno Paulo Bernardes Rosa*
Alexandre Figueiredo de Paiva**

Introdução

A evolução da arte da guerra ao longo da história relegou grande importância à conquista e manutenção da superioridade nos diversos domínios que permeiam o espaço de batalha. Os conflitos mais recentes demonstraram que os domínios aéreo e espacial ganharam grande relevância nesse contexto. Não apenas as aeronaves vivenciaram grande evolução em suas capacidades aerodinâmicas, de furtividade e de transporte de armamentos, como outros tipos de vetores aeroespaciais foram desenvolvidos e colocados a serviço operacional das forças armadas mais poderosas do cenário mundial, a exemplo dos modernos mísseis de cruzeiro, os mísseis hipersônicos, as bombas inteligentes com capacidade de lançamento de alturas cada vez maiores, as munições vagantes (*loitering munition*) e os sistemas aéreos remotamente pilotados (SARP).

Para promover o enfrentamento a ameaças de diversos matizes, sobretudo as mencionadas, alguns países passaram a desenvolver densas estruturas de defesa em profundidade, integrando meios aéreos, navais e terrestres sob extensa rede de comando e controle que envolve o espectro eletromagnético e o domínio cibernético. Essa estratégia de defesa, que tem como principal escopo promover o antiacesso e a negação do uso dos diversos domínios do espaço de batalha,

teve como pioneiros a então União das Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS) – com todo esse aparato herdado e aperfeiçoado pela Rússia –, e a China.



Figura 1 – Estrutura de antiacesso e negação de área no território russo

Fonte: Center for Strategic and Budgetary Assessments de Washington/DC, 2015

Não obstante, para poder implementar de forma mais efetiva o antiacesso e negação de área (*anti access/area denial* – A2/AD), é mandatório o domínio de tecnologias que possibilitem promover o antiacesso e a negação do uso do espaço aéreo (EA). Especificamente para o caso da Força Terrestre (F Ter), significa dizer que é necessário o preenchimento de lacunas de capacidades, com destaque para a obtenção de capacidade de

* Maj Art (AMAN/2007, EsAO/2017). Atualmente, é aluno na ECEME.

** Maj Art (AMAN/2007, EsAO/2018). Atualmente, é aluno na ECEME.

implementar defesa antiaérea (DAAe) nas faixas de emprego de média (Me) e grande (G) alturas, contando com sistemas que possuam médio e longo alcances. Nesse sentido, o propósito do presente artigo é identificar algumas dessas capacidades, bem como apresentar, entre elas, as que o Exército Brasileiro (EB) já possui e como está a obtenção das que não possui.

Aspectos conceituais relacionados ao A2/AD

Sobre o conceito de antiacesso e negação de área, conhecido no ocidente como A2/AD, o conteúdo do *Policy Paper* elaborado no ano de 2021 por Fábio Ribeiro Gonçalves de Oliveira possui a transcrição de aspectos muito relevantes. Esse trabalho trouxe a lume duas definições que favorecem a compreensão do A2/AD. O primeiro foi apresentado pelo professor Augusto Wagner, do Centro de Estudos Estratégicos do Exército, que entende o A2/AD como “um sistema que congrega doutrinas de emprego, sistemas de armas e táticas no contexto de uma estratégia defensiva” (Júnior *apud* Oliveira, 2021, p. 25). O segundo foi retirado de publicação conjunta do ano de 2012, denominada *Joint Operational Access Concept* (JOAC), do Departamento de Defesa dos EUA:

Antiacesso se refere às ações e capacidades, geralmente de longo alcance, projetadas para evitar que uma força oponente entre em uma área operacional. Negação de Área refere-se às ações e capacidades, geralmente de menor alcance, projetadas não para manter uma força oponente fora, mas para limitar sua liberdade de ação dentro da área operacional (EUA *apud* Oliveira, 2012, p. 25).

O relatório apresentado pelo *Congressional Research Service*, e elaborado por Andrew Feickert, que trata da Força-Tarefa Multidomínio do Exército dos EUA (*Army's Multi-Domain Task Force*) complementa o conceito de A2/AD. As defesas baseadas em A2/AD são estruturadas

por meio de sistemas de longo alcance, dispostos em profundidade e integrados, capacidades litorâneas de defesa antinavio, defesa antiaérea e sistemas de artilharia e de foguetes de longo alcance (Feickert, 2023, p. 1). Utilizam meios aéreos, navais, terrestres, espaciais e cibernéticos de diferentes alcances, [...] os quais atuam de forma integrada guiados por um único sistema de comando e controle (Sotoriva, 2021, p. 49.978).

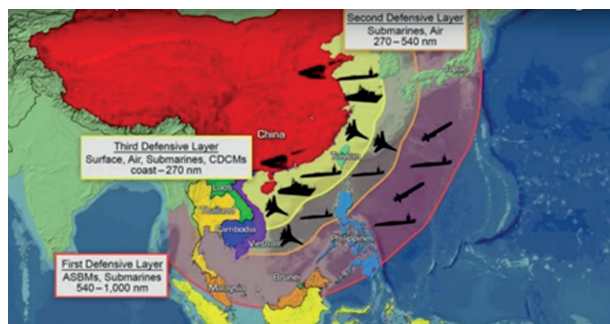


Figura 2 – Estrutura sumária do A2/AD da China
Fonte: US Naval Institute (USNI), 2016

Aspecto importante que constitui a base da estruturação de defesas que contam com A2/AD repousa no princípio da dissuasão.

O objetivo não é enfrentar o inimigo, mas detê-lo [...] antes do início das hostilidades, por meio do convencimento dos tomadores de decisão [...] quanto aos custos de realizar sua concentração estratégica no entorno da área contestada, tentar alcançar ou se manter nela [...] (Tangredi *apud* Sotoriva, 2021, p. 49.978).

A concepção do A2/AD relacionada ao espaço aéreo e sua implementação

Realizando, brevemente, alguns apontamentos conceituais sobre o A2/AD, a análise da concepção dessa estratégia e sua estruturação por parte dos EUA, no Ocidente, e da China, na porção oriental do globo, possibilita identificar algumas das capacidades empregadas para viabilizar o antiacesso e a negação do uso do EA.

Durante a Guerra Fria, com a evolução da ameaça nuclear por parte da então União das Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS), bem como dos vetores aéreos capazes de transportar armas nucleares, sobretudo aeronaves e mísseis intercontinentais, o conceito norte-americano de A2/AD relacionado ao EA evoluiu e incorporou novos sistemas de defesa aeroespacial.

Atualmente, os EUA, por meio da *Joint Operational Access Concept* – JOAC (Conceito das Operações Conjuntas de Acesso), estabelecem capacidades críticas necessárias para promover o A2/AD. Esse conceito teve como base a própria doutrina norte-americana e as estruturas de defesa estabelecidas por outros países, que objetivaram diminuir a liberdade de ação dos EUA, em uma hipótese de conflito. Especificamente no que tange aos sistemas de DAAe, aponta como capacidades críticas para prover o antiacesso

a variedade de mísseis balísticos e de cruzeiro, lançados a partir de plataformas terrestres [...] capazes de realizar ataques precisos [...] e degradar suas forças e suportes logísticos a distâncias superiores a 1.000 milhas náuticas (EUA, 2012, p. 9).

Ademais, para prover a negação de área, indica como capacidade crítica a disponibilidade de sistemas de DAAe, tanto fixos quanto móveis, a fim de negar a superioridade aérea local (EUA, 2012, p. 10). A capacidade de disponibilizar, logisticamente, esses sistemas em larga faixa territorial, incluindo áreas marítimas, constitui, também, aspecto de fundamental importância nesse contexto. A **figura 3** exemplifica o sistema de defesa antimísseis dos EUA.

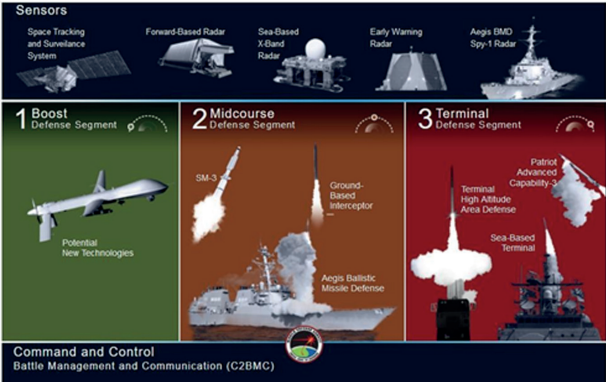


Figura 3 – Sistema de Defesa Antimísseis dos EUA
Fonte: EUA, 2022

Esse sistema antimísseis demonstra a concepção integrada norte-americana de defesa antiaérea para contribuir com o A2/AD do seu espaço aéreo. Nesse caso específico, verifica-se o emprego de sistemas de armas em profundidade para engajar ameaças aéreas constituídas por mísseis balísticos, com capacidade de engajar esses vetores em momento próximo ao seu lançamento (*Boost Defense Segment*), em trajetórias mais distantes (*Midcourse Segment*), ou em fase terminal de suas trajetórias (*Terminal Defense Segment*).

A **tabela 1** contém dados de alcance e de faixa de emprego de alguns dos sistemas e materiais de DAAe utilizados pelos EUA no contexto de A2/AD.

Sistema/ Armamento	Alcance	Faixa de Emprego
Terminal High Altitude Air Defense (THAAD)	200km	150km
Patriot PAC-3	45km	15km
National Advanced Surface-to- Air Missile System (NASAMS)	33km	15km
Stinger	8km	3km

Tabela 1 – Características de alcance e faixa de emprego de sistemas de artilharia antiaérea (AAAe) norte-americanos
Fonte: Army Recognition, 2023

A2/AD na China: componente relacionado ao EA

No caso da China, o desenvolvimento de sistemas voltados para o A2/AD de seu espaço aéreo é mais recente.

As capacidades chinesas de antiacesso incluem força de mísseis balísticos de longo alcance designados para atacar pontos estratégicos bem como bases aéreas e plataformas navais. As capacidades chinesas de negação de área consistem em avançados sistemas de mísseis antinavio e mísseis antiaéreos designados para destruir a mobilidade crítica, bem como navios de superfície e aeronaves. O A2/AD estende-se aos domínios espacial

e cibernético, que fornecem suporte às operações dos Estados Unidos e são especificamente voltados para impedir a projeção de poder norte-americana (McCarthy¹, 2010, p. 2).

O dispositivo de A2/AD concebido pela China concentra-se na porção oriental do seu território, com vistas a fazer face à hipótese de conflito com os EUA ou de disputas pelo domínio dos mares adjacentes ao país, como o mar do Sul da China. A **figura 4** ilustra o possível posicionamento dos sistemas de AAAe que mobilizam o A2/AD chinês relacionado ao espaço aéreo, bem como o alcance de mísseis balísticos e aeronaves de defesa aérea.

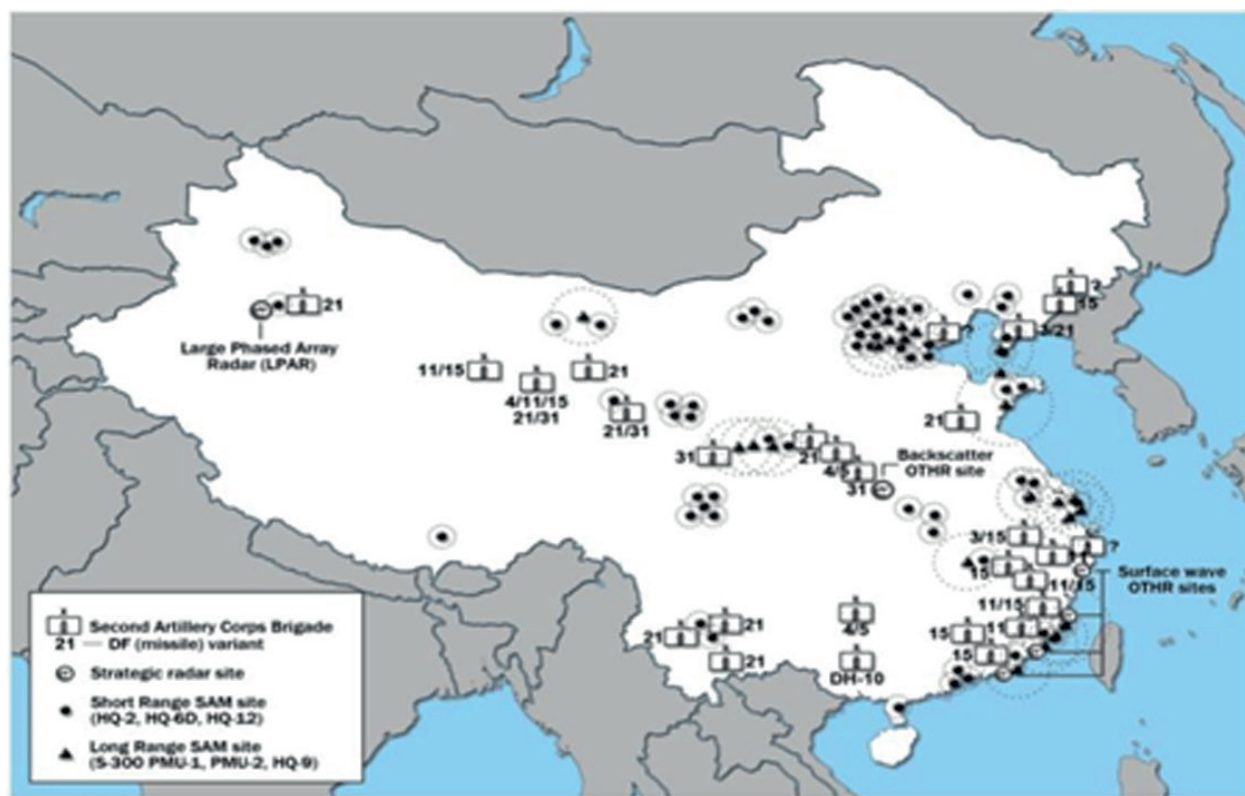


Image: CSBA

Figura 4 – A2/AD do EA chinês e alcance das Anv de defesa aérea
Fonte: TOL 2010, p. 18

De acordo com TOL², esse sistema é constituído pelo que ele intitulou como *Multi-layered Integrated Air Defense Systems (IADS)*, que inclui não apenas os sistemas de AAAe, mas também largo número de modernas aeronaves para prover a defesa aérea, a fim de ampliar o alcance e a capacidade de antiacesso (TOL, 2010, p. 18). Essa concepção pode ser verificada na **figura 4**, na qual se observa o alcance, em milhas náuticas (NM), de alguns dos sistemas de mísseis chineses, integrados com sistema de defesa aérea providos por Anv da Força Aérea Chinesa. De maneira

geral, os sistemas de AAAe utilizados pela China assemelham-se aos utilizados pela Rússia, uma vez que empregam, também, os sistemas S-300 e S-400 para promover o antiacesso. Diferem, contudo, quanto à negação de área, na qual a China emprega sistema de DAAe como o HQ-12 (alcance de 50km e altura de 25km) e HQ-6D (alcance de 18km e altura de 12km).

A título de ilustração, pode ser feita uma comparação (**tabela 2**) entre alguns dos sistemas de mísseis empregados pela China e pelos EUA para promover o A2/AD em relação ao EA.

CHINA			EUA		
Sistema	Alc	Fx de emprego	Sistema	Alc	Fx de emprego
S-400	400km	50km	THAAD	200km	150km
S-300	150km	27km	Patriot PAC-3	160km	24km
HQ-12	50km	25km	NASAMS	40km	15km
HQ-6D	18km	15km	Stringer	8km	3km
FN-6	6km	3,8km			

Tabela 2 – Comparação entre sistemas de mísseis AAe dos EUA e da China
 Fonte: Army Recognition, 2023

Aspectos comuns relacionados à DAAe verificados nos exemplos de A2/AD apresentados

A respeito dos dados apresentados, pode-se concluir preliminarmente sobre alguns aspectos comuns, em termos de DAAe, que, em maior ou menor grau, estarão presentes em estruturas de defesa baseadas no A2/AD:

a. As estruturas de defesa baseadas no antiacesso e negação de área (A2/AD) são compostos por meios aéreos, navais, terrestres, espaciais e cibernéticos, de diferentes alcances, dispostos em profundidade, os quais atuam de forma integrada, guiados por um único sistema de comando e controle. Em relação ao EA, exigem capacidades

de AAAe para atuação nas faixas de emprego da grande, média e baixa alturas, e de engajamento de alvos no longo, médio, curto e muito curto alcances;

b. Necessitam de grande nível de suporte em comando e controle, sobretudo no tocante aos subsistemas de controle e alerta, com radares que possibilitem realizar a detecção a longas distâncias, haja vista o alcance de materiais como, por exemplo, o Sistema S-400 (400km), e demais componentes que possibilitem a integração com os sistemas de armas para a realização do engajamento preciso de alvos.

c. Verifica-se grande importância do componente logístico relacionado a essa estruturação

de A2/AD, devido à multiplicidade e dispersão dos diversos sistemas de mísseis empregados em uma extensa faixa territorial. Implica necessidades de grandes níveis de suporte técnico, de suprimentos, de transporte e de manutenção.

O EB e suas possibilidades relacionadas a antiacesso e negação do uso do espaço aéreo

De acordo com o manual *EB70-MC-10.231 – Defesa Antiaérea*, cabe ao SISDABRA a responsabilidade de D Aepe do TN (Brasil, 2017). Entre os elos permanentes desse sistema, encontram-se os meios de AAAe do EB. O Comando de Defesa Antiaérea do Exército (Cmdo DAAe Ex) possui, sob seu comando, os grupos de artilharia antiaérea (GAAe), os quais concentram a maior parte desses meios de AAAe. Além dos GAAe, as baterias de artilharia antiaérea (Bia AAAe), orgânicas de brigadas de infantaria e cavalaria, detêm a posse de outra parcela dos meios de AAAe. Atualmente, encontram-se distribuídos no TN conforme as **figuras 5 e 6**.



Figuras 5 e 6 – Articulação das OMDS do Cmdo DAAe Ex e das Bia AAAe das Bda Inf/Cav no TN
Fonte: Brasil, 2023

Essas organizações militares são dotadas, atualmente, no que diz respeito ao subsistema de armas, dos seguintes materiais:

- Sistema de Mísseis Telecomandados RBS-70, com alcance de 7km e faixa de emprego (altura) de 4km;
- Sistema de Mísseis Portáteis IGLA-S (IGLA 9K338), com alcance de 6km e faixa de emprego (altura) de 3,5km;
- Canhão Automático Antiaéreo 40mm C70 Boffors, com alcance de 4km e faixa de emprego (altura) de 3km. Encontra-se em processo de desfazimento; e
- VBC AAe Gepard, com alcance de 4km e faixa de emprego (altura) de 4km. Trata-se de material existente apenas na 6ª e na 11ª Bia AAAe AP.



Figura 7 – Materiais que compõem os subsistemas de armas da AAAe do EB
Fonte: Brasil, 2023

Sobre a classificação dos mencionados sistemas quanto à sua faixa de emprego e alcance, o manual anteriormente citado estabelece o seguinte:

A AAAe é classificada [...] quanto à faixa de emprego da ameaça aérea: a) baixa altura – atua contra alvos voando até 3.000m; b) média altura – atua contra alvos voando entre 3.000 e 15.000m; c) grande altura – atua contra alvos voando acima de 15.000m [...]. O subsistema de armas [...] é classificado, quanto ao alcance, como de: a) muito curto alcance: possui alcance de até 6.000m; b) curto alcance: possui alcance entre de 6.000 a 12.000m; c) médio alcance: possui alcance entre de 12.000 a 40.000m; e d) longo alcance: possui alcance acima de 40.000m (Brasil, 2017, p. 3-3 e 3-5).

Dessa maneira, verifica-se que o EB conta com sistemas de AAAe que atuam apenas na faixa de emprego da baixa altura e podendo engajar alvos a muito curto alcance, inviabilizando contribuir com o antiacesso em relação ao espaço aéreo

e possibilitando, de forma limitada, promover a negação do seu uso.

Como forma de solucionar essa questão, o Ministério da Defesa busca, atualmente, realizar a obtenção de capacidades de AAAe que possibilitem realizar a DAAe de Me Alto/Me Alc. Isso está sendo realizado no âmbito do Projeto de Obtenção Conjunto do Sistema AAAe de Média Altura/Médio Alcance (Pjt Obtç Cj S AAAe Me Alto/Me Alc). Nesse contexto, a Resolução CONSUG/MD nº 9, de 16 de Junho de 2021, aprovou a designação do EB como força líder na condução do processo de obtenção desse sistema.

Importante lembrar que geração de capacidades no EB envolve os componentes *doutrina, organização, adestramento, material, educação, pessoal e infraestrutura* (DOAMEPI), em consonância com o que preconiza o manual *EB20-MF-10.102 Doutrina Militar Terrestre*. No que diz respeito ao aspecto material das capacidades a serem obtidas, o Pjt Obtç Cj S AAAe Me Alto/Me Alc encontra-se em fase de realização do Estudo de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental (EVTEA) para a obtenção de todos os subsistemas que integrarão o sistema de DAAe a ser obtido. Nesse aspecto, podem ser destacados alguns pontos.

Alguns fabricantes do subsistema de armas, tais como as empresas MBDA, Rafael Systems e IAI Systems, demonstraram interesse de venda ao Brasil.

Sistema	Origem	Faixa de Emprego (km)	Alcance (km)	Nº de lançadores por bateria
Spyder-MR	Rafael System, Israel	16	60	Até 6
EMADS	MBDA, França	>15	45	Customizado ³
Barak	IAI, Israel	20-30	35-150	Customizado ³
IRIS-T SL	Diehl BGT, Alemanha	20	40	Até 3

Tabela 3 – Alguns dados técnicos de sistemas DAAe disponíveis no mercado mundial de defesa
Fonte: Army Recognition, 2023

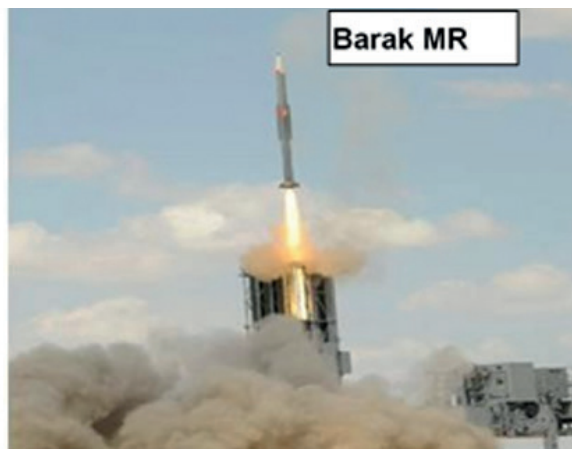


Figura 8 – Sistemas de DAAe que podem ser obtidos
 Fonte: Army Recognition, 2023; Rafael Systems, 2023; e IAI Systems, 2023

Sobre o sistema de controle e alerta, estuda-se a possibilidade de desenvolvimento na indústria nacional de radares que possam ser integrados ao sistema de armas que venha a ser adquirido, como também a aquisição do radar no mercado mundial. Atualmente, a empresa Embraer Defesa encontra-se em fase final de desenvolvimento do

Radar SABER M200 Vigilante, com alcance de detecção de 200km. Para emprego nos sistema DAAe Me Altu/Me Alc, necessitaria evoluir para a condição de radar multimissão, com capacidade de integrar o subsistema de armas e promover o engajamento de alvos.



Figura 9 – Transporte e emprego do Rdr SABER M200 Vigilante em Parintins/AM
 Fonte: Brasil, 2023

De igual forma, no que diz respeito ao subsistema de comunicações, estuda-se a possibilidade de utilizar famílias de rádios produzidos nacionalmente. Nesse sentido, a Indústria de Material Bélico (IMBEL) produz rádios da Família Mallet, bem como rádios definidos por *software* (RDS), que são analisados para esse fim.

Finalizado o EVTEA, as ações se encaminham, observando-se o que preconizam as *Instruções Gerais para a Gestão do Ciclo de Vida dos Sistemas e Materiais de Emprego Militar – EB10-IG-01.018*, para a decisão de como serão obtidos os sistemas que integrarão as capacidades de AAAe. Dessa forma, a F Ter poderá contribuir para a promoção do antiacesso e negação do uso do espaço aéreo. Destaca-se, ainda, que essa obtenção dependerá, em grande medida, dos recursos orçamentários disponíveis, seja para a aquisição ou para o desenvolvimento.

Considerações finais

Ao longo deste artigo, verificou-se a importância de as Forças Armadas brasileiras, em particular o EB, disporem de capacidades para promover estruturas de defesa flexíveis e abrangentes, características intrínsecas do A2/AD.

Atualmente, existe um grupo muito restrito de países que conseguem promover plenamente o A2/AD, tais como EUA, China, Rússia, Reino Unido, França, e com limitações a Índia, Israel e Japão. Isso se deve ao alto grau de tecnologia necessários a todos os sistemas que participam da estruturação desse tipo de defesa, em particular no que tange aos sistemas de DAAe. Em consequência, demandam a disponibilidade de grande quantidade de recursos orçamentários para adquirir ou desenvolver esses sistemas. Sobre o A2/AD, tem sido verificado o alto grau de eficiência do seu emprego. O exemplo mais atual consiste na Guerra Rússia-Ucrânia. Segundo Maurício José:

Por parte da Ucrânia, pôde-se observar a utilização de materiais antiaéreos de Bx Altu, como o Stinger, o Igla e o Piorum, além de materiais de Me Altu/Me Alc (BUK M1) e de grande altura/grande alcance, como o S-300P. Da mesma forma, o fornecimento de materiais antiaéreos por países da OTAN, como a 13 Doutrina Militar | Julho a Setembro de 2022 Alemanha, no caso do míssil Strela e Stinger, vem prejudicando consideravelmente a conquista da superioridade aérea pelos russos em determinados momentos do combate (José, 2022, p. 13).

A diminuição da liberdade de ação das Forças Aeroespaciais russas tem permitido maior disponibilidade de meios de artilharia de campanha (como os lançadores HIMARS) e de estruturas de C², possibilitando engajar as tropas blindadas russas e manter a consciência situacional.

Desse modo, pode-se atestar a importância e urgência da obtenção de capacidades de AAAe que permitam à F Ter contribuir com a estruturação de defesas baseadas no A2/AD, particularmente no que se refere ao uso do EA. Algumas ações encontram-se em curso para que essa lacuna de capacidades possa ser preenchida, tendo como principal impulsionador o Pjt Obtç Cj S AAAe Me Altu/Me Alc.

Desse modo, cresce em importância a participação da indústria nacional, desenvolvendo e produzindo materiais, sejam relacionados ao subsistema de controle e alerta, ou sejam relacionados ao subsistema de comunicações, de forma a diminuir a dependência de tecnologia, e, com isso, possibilitar o incentivo ao desenvolvimento futuro de subsistema de armas para atender às demandas de defesa nacional.

O desenvolvimento do Radar SABER M 200 Vigilante e de sistemas de comunicações demonstram que é possível à base industrial de defesa caminhar no sentido de obter maneiras de desenvolver sistemas de DAAe de Me Altu/Me Alc no médio/longo prazo, ampliando as condições de o Brasil manter a sua soberania e promover o processo de desenvolvimento técnico e científico.

Referências

ARMY RECOGNITION, 2023. **THAAD Terminal High Altitude Area Defense Missile**. Disponível em: <https://www.armyrecognition.com/united_states_american_missile_system_vehicle_uk/thaad_terminal_high_altitude_area_defense_missile_system.html> Acesso em: 27 maio 2023.

ARMY RECOGNITION, 2023. **PatriotPAC-3-MSE-GEMT**. Disponível em: <https://www.armyrecognition.com/united_states_american_missile_system_vehicle_uk/patriot_pac-3_-_mse_-_gemt_air_defense_missile_system_data.html> Acesso em: 27 maio 2023.

ARMY RECOGNITION, 2023. **NASAMS**. Disponível em: https://www.armyrecognition.com/norway_norwegian_army_missile_systems_vehicles_uk/nasams_norwegian_advanced_surface_to_air_missile_system_technical_data_sheet_pictures_video_12712158.html> Acesso em: 27 maio 2023.

ARMY RECOGNITION, 2023. **Stinger FIM-92 MANPADS**. Disponível em: <[92a_man_portable_air_defense_missile_system_manpads_technical_data_sheet_pictures_video_12712158.html](https://www.armyrecognition.com/usa_us_army_missile_systems_vehicles_uk/stinger_fim-92_manpads_technical_data_sheet_pictures_video_12712158.html)> Acesso em: 27 maio 2023.

ARMY RECOGNITION, 2023. **IrisTSLM**. Disponível em: <https://www.armyrecognition.com/germany_missile_systems_vehicles_uk/iris_tslm_medium_range_air_defense_missile_system_technical_data_sheet_pictures_video_12712158.html>. Acesso em: 13 julho 2023.

ARMY RECOGNITION, 2023. **ELM-2084S-Band MMR Multi-Mission Radar**. Disponível em: <https://www.armyrecognition.com/israel_israeli_military_missile_vehicles_systems_uk/elm2084_s-band_mmr_multi_mission_radar_technical_data_sheet_specifications_pictures_video_12901172.html>. Acesso em: 13 julho 2023.

ARMY RECOGNITION, 2023. **S-400TRIUMF TRIUMPH SA-21 GROWLER 5P85TE2**. Disponível em: <https://www.armyrecognition.com/russia_russian_missile_system_vehicle_uk/s-400_triumf_sa-21_growler_missile_russia_air_defense_system.html> Acesso em: 27 maio 2023.

ARMY RECOGNITION, 2023. **S-300 PMU1 SA SA-20A GARGOYLE**. Disponível em: <https://www.armyrecognition.com/s-300pm1_s-300pmu1_sa-20a_gargoyle_a_systems_uk/s-300pmu1_s-300_pmu1_sa-20a_gargoyle_a_surface_to_air_defense_missile_system_technical_data_sheet_uk.html>. Acesso em: 27 maio 2023.

ARMY RECOGNITION, 2017. **Chinese-made KS-1 / HQ-12 air defense system in service with Thailand Armed Forces 10602171**. Disponível em: <https://www.armyrecognition.com/february_2017_global_defense_security_army_news_industry/chinese-made_ks-1/_hq-12_air_defense_system_in_service_with_thailand_armed_forces_10602171.html> Acesso em: 27 maio 2023.

ARMY RECOGNITION, 2017. **HQ-9 AIR DEFENSE MISSILE SYSTEM**. Disponível em: <https://www.armyrecognition.com/china_chinese_army_missile_systems_vehicles/hq_9_ground_to_air_medium_range_air_defense_missile_technical_data_sheet_specifications_pictures_video_12712158.html> Acesso em: 27 maio 2023.

ARMY RECOGNITION. 2017. **HQ-6D Chinese Surface-to-Air Defense Missile System**. Disponível em: <https://www.armyrecognition.com/august_2016_global_defense_security_news_indeustry/3rd_generation_of_surface-to-air_missile_ready_to_enter_in_service_with_the_chinese_armed_forces_13008161.html>. Acesso em: 27 maio 2023.

BRASIL. Comando de Defesa Antiaérea do Exército. 2022. **Cmdo DAAe Ex**. Disponível em: <<https://cmdodaaeex.eb.mil.br/index.php/home>>. Acesso em: 21 abr 2023.

BRASIL. Exército Brasileiro. 2023. **Radar SABER M200 VIGILANTE embarca para monitorar o Espaço Aéreo de Parintins**. Disponível em: <https://www.eb.mil.br/web/noticias/noticiario-do-exercito/asset_publisher/U3X7kX8FkEXD/content/id/16603232>. Acesso em: 5 ago 2023.

BRASIL. Escritório de Projetos do Exército. 2022. **O Portifólio**. Disponível em: <<http://www.epex.eb.mil.br/index.php/texto-explicativo>>. Acesso em: 22 abr 2023.

BRASIL, Escritório de Projetos do Exército. 2022. **Galeria de Imagens Def AAe**. Disponível em: <http://www.epex.eb.mil.br/index.php/defesa-antiaerea/galeria-de_imagens>. Acesso em: 13 jul 2023.

BRASIL. Exército Brasileiro. **Manual de Campanha EB70-MC-10.231 – Defesa Antiaérea** (1ª Edição), Brasília, COTER, 2017.

EUA. Missile Defense Agency. **The Missile Defense System**. Pagina inicial. Disponível em: <<https://www.mda.mil/system/system.html>>. Acesso em: 27 maio 2023.

EUA. US Defense Department. *Joint Operational Access Concept* (JOAC). Version 1.0, Washington DC, 2012 IAI. **BARAK MX System Integrated Air & Missile Defense System**. 2017. Disponível em: <<https://www.iai.co.il/p/barak-mx-system>>. Acesso em: 14 jul 2023.

JOSÉ, Maurício. **Conflito Rússia-Ucrânia: lições aprendidas para a defesa antiaérea e a defesa do litoral**. 2022 Disponível em: <https://www.gov.br/esg/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/operacoes-conjuntas-artigos-doutrinarios/arquivos/lie-aprendidas-para-a-defesa-antia_rea-e-a-defesa-do_litoral.pdf>. Acesso em: 5 ago 2023.

MBDA. **CAMM-ER**. c2023. Disponível em: <<https://www.mbda-systems.com/product/camm-er/>>. Acesso em: 14 jul 2023.

MBDA. **EMADS**. c2023. Disponível em: <<https://www.mbda-systems.com/product/emads/>>. Acesso em: 14 jul 2023.

MCCARTHY, Christopher J.; FORCE, US Air. **Anti-access/area denial: The evolution of modern warfare**, 2010. Disponível em: <<https://apps.dtic.mil/sti/citations/ADA525078>>. Acesso em: 21 abr 2023.

OLIVEIRA, Fábio Ribeiro Gonçalves de. **A obtenção das capacidades de Defesa Antiaérea de Médio e Grande Alcance no contexto de uma Estratégia de Antiacesso e de Negação do Uso do Espaço de Batalha**. Policy Paper (Conclusão de Curso de Política, Estratégia e Alta Administração do Exército) – Curso de Política, Estratégia e Alta Administração do Exército – Escola de Comando e Estado-Maior do Exército (ECEME, 2021). Disponível em: <https://bdex.eb.mil.br/jspui/bitstream/123456789/10015/1/MO_1005_Fabio_Ribeiro_Goncalves_de_Oliveira.pdf>. Acesso em: 15 abr 2023.

PODER AÉREO. 2018. **Relatório de capacidades russas de A2AD degradam potencial de resposta da OTAN**. Disponível em: <https://www.aereo.jor.br/2018/12/16/relatorio-capacidades-russas-de-a2ad-degradam-potencial-de-resposta-da-otan/>>. Acesso em: 26 maio 2023.

RAFAEL. **Defesa Aérea**, 2023. Disponível em: <https://www.rafael.co.il/pt/worlds/defesa-aerea-e-anti-missil/defesa-aerea/>>. Acesso em: 14 jul 2023.

SOTORIVA, Luís Marcelo. **Desenvolvimento da estratégia de defesa aeroespacial nos Estados Unidos e na Rússia: da Guerra Fria à atualidade**. 2021. Disponível em: <<https://www.murillodias.com/publicacoes/artigos/1632915463.pdf>>. Acesso em: 21 abr 2023.

TOL, J. V. **Air-Sea Battle: a Point-of-Departure Operational Concept**. Washington: CSBA, 2010, p. 19. Disponível em: <https://csbaonline.org/uploads/documents/2010_05.18-AirSea-Battle.pdf>. Acesso em: 21 abr 2023.

UNITED STATES NAVAL INSTITUTE (USNI). 2016. **CNO Richardson: Navy Shelving A2/AD Acronym**. Disponível em: <https://news.usni.org/2016/10/03/cno-richardson-navy-shelving-a2ad-acronym>. Acesso em: 27 maio 2023.

Notas

¹ A tradução do texto da fonte original foi realizada pelos autores.

² A tradução do texto da fonte original foi realizada pelos autores.

³ Trata-se de sistema que possui capacidade de integrar qualquer radar de vigilância, bem como configurações de lançadoras a critério das forças armadas que venham a adquirir o sistema. No caso do Barak, aparentemente o mesmo sistema possui capacidade de integrar lançadoras para mísseis de médio e longo alcance.