

Elementos de Uma Teoria de Poder Aéreo e Espacial para Forças Aéreas em Desenvolvimento

CORONEL CARLOS EDUARDO VALLE ROSA
AVIADOR DA RESERVA DA FORÇA AÉREA BRASILEIRA

Introdução

Em língua portuguesa, no Brasil, seja no meio acadêmico ou militar, não existe uma cultura consagrada à discussão de teoria do poder aéreo. Tentativas precursoras de desenvolver esse debate foram elaboradas por autores como Lysias Rodrigues¹, Nelson Freire Lavenère-Wanderley² e Arp Procópio de Carvalho³ que, apesar de tratarem de temas mais amplos, como “geopolítica”, “dissuasão” e “transporte aéreo”, apontaram alguns elementos essenciais, derivados das ideias de Giulio Douhet, Alexander Seversky, Hugh Trenchard e William Mitchell.

O último livro publicado que contém elementos para a formulação de uma teoria mais consistente sobre poder aéreo foi a obra de Murillo Santos, do ano de 1989⁴. O fator distintivo das ideias desse autor foi a especificação de elementos para uma teoria de poder aéreo na perspectiva brasileira. A flexibilidade e a mobilidade, o desenvolvimento tecnológico aeroespacial, a importância da dissuasão e a demanda pela educação profissional militar seriam fatores fundamentais para uma força aérea.

Da década de 1990 até a atualidade, não existem, no Brasil, obras publicadas que formulem teoria do poder aéreo ou sugiram caminhos para esse debate. Em função dessa insuficiência, as doutrinas básicas têm assumido o papel de fonte para o debate teórico. Na verdade, essa perspectiva é inapropriada.

Teoria e Doutrina são conceitos diferentes. A doutrina é um guia das melhores práticas que direcionam as ações do poder aéreo, sem serem impositivas, mas referenciais. A doutrina decorre da experiência acumulada por uma instituição (ou da observação da experiência acumulada de outras nações) que identifica, ao longo do tempo, essas melhores práticas⁵. Certamente, com as mudanças conjunturais nos campos social, científico-tecnológico ou econômico, uma evolução dessas práticas demandará uma revisão na doutrina. Por esse motivo, documentos doutrinários devem ser revistos periodicamente.

Outra fonte de consolidação de uma doutrina é a teoria. A teoria consiste em formulações advindas de percepções particulares sobre determinada realidade. A partir da observação empírica que indica certa tendência, o teórico prescreve con-

dutas, elabora ideias, formula conceitos. Na teoria firmam-se sistematizações para explicar, elucidar ou interpretar fenômenos⁶. Assim, poderemos dizer que a doutrina nos aponta o “como fazer”, ao passo que a teoria traz justificativas sobre o “porque fazer”.

Existe, portanto, uma relação interdependente entre teoria e doutrina, implícita neste artigo, apesar da predominante abordagem teórica. Entende-se que há uma demanda pelo resgate da discussão sobre teoria do poder aéreo em um ambiente que se tem preocupado mais com questões pragmáticas e de cunho tecnológico.

Não é um texto com o foco específico na situação brasileira, apesar do contexto ser um fator limitador de análise, assim como foi para os teóricos originais⁷. Pretende-se que as alternativas aqui apresentadas incentivem a discussão do tema em países que buscam superar óbices de toda ordem no desenvolvimento de seu poder aéreo. Assim, o escopo é o rol de nações que encaram os desafios para a estruturação de forças aéreas que garantam soberania no ambiente aeroespacial sobrejacente.

O pensamento clássico do poder aéreo, que visava assegurar a independência em relação às forças de superfície, buscou identificar características e funções que fossem distintivas. Domínio do ar, ataque em profundidade, interdição das linhas de comunicação, mobilidade, consciência situacional no campo de batalha e apoio aéreo aproximado guiaram o pensamento teórico até atualidade. Este artigo, então, tem o propósito de apreciar novos elementos de uma teoria de Poder Aéreo e Espacial, em face de uma conjuntura evolutiva.

O texto está estruturado em duas partes. A primeira estabelecerá os limites da discussão, identificando os cenários no qual a teoria se aplica. A segunda parte abordará os elementos da teoria que se propõe como essenciais. Da forma como serão expostos, eles podem ser considerados isoladamente ou agrupados. Isso quer dizer que os limites organizacionais próprios, de ordem econômica ou estrutural, são premissas essenciais na proposição.

Mesmo que limites dessa natureza influenciem no desempenho de capacidades, o pensamento teórico não pode se obstar diante de tais restrições. Essa já fora uma postura de Giulio Douhet quando afirmou que “A vitória está reservada àqueles que antecipam os novos desenvolvimentos na natureza da guerra e não àqueles que se adaptam a estes desenvolvimentos depois que ocorrem⁸.” Henry Arnold seguiu a mesma direção quando alertou sobre a necessidade em se absorver “novas ideias e técnicas⁹.”

Cenários Considerados

A opção metodológica pela descrição de cenários justifica-se pelo fato de que toda teoria possui uma delimitação que se observa na problemática abordada. Assim, não é possível, em nosso entendimento, uma teoria universal, ou holística, para o

poder aéreo e espacial. Muitos teóricos desenvolveram teorias bastantes específicas. John Slessor direcionou suas ideias, principalmente, em torno do conceito de interdição¹⁰. Wolfram Freiherr Von Richtofen¹¹, juntamente com Arthur Tedder e Arthur Coningham¹², dedicou-se à interação da força aérea com o exército, naquilo que consagrou como o apoio aéreo aproximado. John Boyd deixou suas ideias para aquilo que pode ser denominado de ciclo de decisão ou comando e controle¹³.

As ideias aqui desenvolvidas serão pertinentes em dois contextos básicos: a guerra convencional e a guerra não convencional. Portanto, a teoria não se aplica a conflitos com a utilização de armas de destruição em massa¹⁴ (geralmente associadas às armas químicas, biológicas, radiológicas ou nucleares, ou QBRN). Tampouco é uma teoria para o emprego do poder aéreo e espacial em ações humanitárias ou no formato de *Peace Building*¹⁵. Também não é uma teoria para ações subsidiárias de uma força aérea, compreendidas no espectro de apoio a órgãos governamentais ou de natureza civil (transporte aéreo, contra-incêndio, estudos meteorológicos, aerofotogrametria, etc.).

A guerra convencional é aquele “Conflito armado realizado dentro dos padrões clássicos e com o emprego de armas convencionais, podendo ser total ou limitado, quer seja pela extensão da área conflagrada, quer seja pela amplitude dos efeitos a obter¹⁶.” Dentro do contexto da guerra convencional delimitamos nossos cenários em duas situações: guerra convencional contra um par e guerra convencional contra uma força notadamente de valor de combate inferior.

Na hipótese de guerra convencional contra um par o cenário caracteriza-se pelo embate entre forças militares regulares, utilizando equipamentos similares (diferenciais tecnológicos em categorias semelhantes de sistemas de armas não excluem esse cenário) e de natureza não QBRN.

No segundo segmento de guerra convencional a hipótese é a de que o lado considerado é potencialmente de maior valor combativo do que o oponente. Isso pode se traduzir em quantidade e qualidade nos sistemas de armas, nas capacidades de comando, controle, computadores, comunicações, inteligência, vigilância e reconhecimento (C4ISR), na experiência de combate, na doutrina consolidada, dentre outros fatores.

O outro cenário, o de guerra não convencional, pode ser definido como “Atividades militares conduzidas por meio de ou com o uso de forças ocultas, auxiliares ou guerrilheiros, a fim de permitir movimentos de resistência ou de insurgência cujo objetivo é coagir, destruir ou ocupar um governo ou uma força invasora¹⁷.” O espectro de aplicação pode também incorporar ações de natureza policial ou contra o terrorismo, mesmo que a definição tradicional de guerra deva ser ampliada para conflitos ou situações de crise.

Cenários		Características	Exemplos
Guerra Convencional	Contra um Par	<ul style="list-style-type: none"> - Há semelhança entre as capacidades de combate - Não utiliza armas QBRN - Pode ser um conflito total ou limitado - Emprego de forças militares regulares 	1ª Guerra Mundial, Guerra da Coreia, Seis Dias, Yom Kippur e Falklands/Malvinas.
	Contra um Poder Inferior	<ul style="list-style-type: none"> - Idem ao anterior, exceto quanto a simetria de capacidades 	Vietnã, Guerra do Golfo, Bósnia e Kosovo
Guerra Não Convencional		<ul style="list-style-type: none"> - Uso de forças veladas ou guerrilheiros - Assimetria de capacidades - Não utiliza armas QBRN - Pode incluir operações policiais ou contra o terrorismo 	Guerra da Argélia, luta contra as FARC ou Afeganistão

Tabela 1 – Cenários Considerados

Fonte: o Autor, 2018

Certamente, categorizações como essa que foi apresentada podem gerar questionamentos. Até porque, a distinção entre os cenários apresentados não deve nos deixar esquecer das observações de Carl von Clausewitz quando nos alertou sobre a complexidade, sobre a incerteza e o acaso, quando se trata do fenômeno da guerra¹⁸. Mary Kaldor também apontou essa complexidade quando cunhou o termo “novas guerras”, cujo conceito de hibridismo, apropriado de Frank Hoffmam, dá à guerra um caráter “público e privado, estatal e não-estatal, formal e informal, [...inclusive] misturando diferentes tipos de guerra (convencional, contrainsurgência e guerra civil, por exemplo)¹⁹.”

De fato, essas novas guerras misturam possibilidades que fogem a determinadas categorizações. Qiao Liang e Wang Xiangsui também seguem uma direção semelhante ao declararem a “guerra irrestrita”, ou a guerra que “transcende todas as fronteiras e limites”²⁰. Fronteiras e limites não no sentido geográfico, mas no sentido geral de táticas, técnicas, dimensões de estratégia e de atores.

Elementos Da Teoria

Com a perspectiva de cenários definida, faz-se necessário voltar a atenção para as palavras “aéreo” e “espacial” no contexto de aplicação do poder militar.

Não existe uma continuidade de características físicas entre a atmosfera terrestre e o espaço exterior. As condicionantes aerodinâmicas que permitem o voo das aeronaves são diferentes daquelas que orientam o voo de objetos espaciais. A partir do ponto mais alto da atmosfera em que é possível o voo convencional a astrodinâmica é quem cita as regras da física. Esse ponto limite, entretanto é contro-

verso. Segundo Jerry Sellers et al., “a linha onde a atmosfera termina e o espaço começa é, de modo algum, clara²¹.”

Essa falta de clareza em relação aos limites de cada domínio torna usual denominações como “poder aeroespacial”, “poder aéreo e espacial” e “poder militar aeroespacial”. O problema conceitual se amplia quando se agrega o ciberespaço ao espaço exterior.²² Uma definição que julgamos ser apropriada ao propósito deste artigo foi aquela adotada em 2001, pela Conferência Europeia de Chefes de Forças Aéreas, que chegou à seguinte deliberação sobre poder aéreo: “a habilidade de proteger e empregar forças militares no ar e no espaço, ou de uma plataforma ou míssil operando acima da superfície da Terra”²³. Com ela passaremos a discutir os elementos que poderiam compor uma teoria de poder aéreo e espacial.

Aeronaves Remotamente Pilotadas

As aeronaves remotamente pilotadas (ARP)²⁴ ganharam uma maior visibilidade com o combate às insurgências. Martin van Creveld considera que os “UAV são melhores do que as aeronaves de alta performance nas operações contrainsurgência²⁵.” A história desse tipo de dispositivo pode remontar ao uso de aeróstatos transportando bombas, como foi o caso em 1849, quando balões foram utilizados pelos austríacos para transportar granadas que seriam lançadas sobre a cidade de Veneza²⁶. A extensa variedade de tipos, tamanhos e funções das ARP que proliferaram nos últimos anos demanda a incorporação dos mesmos em um novo arcabouço teórico de emprego do poder aéreo e espacial. Hoje, os drones podem prover consciência situacional, reduzindo as limitações de impermanência no campo de batalha, como é o caso das possibilidades para o C4ISR (*Command, Control, Communications, Computers, Intelligence, Surveillance and Reconnaissance*). Stephen Budiansky, destacando o valor dos drones para a inteligência, cita que no Iraque, em 2003, os dados de um alvo oriundos de um drone, conectado via satélite, estavam disponíveis em um centro de comando e controle em vinte minutos, permitindo que o mesmo fosse atacado²⁷. As ARP podem também realizar o patrulhamento de áreas marítimas, com o uso de sensores e mesmo pela observação visual teletransmitida ou mesmo servirem de iscas²⁸. Engajamentos de precisão, com armas guiadas a laser, GPS ou oticamente conferem às ARP um diferencial de emprego, que além da precisão, evitam os riscos aos pilotos e reduzem a probabilidade de danos colaterais.

Pequenos drones, de até 40kg, de fato, já se tornam equipamento mandatório em frações de forças de superfície, cuja utilização pode prover algumas das capacidades apontadas acima. Como aponta Pablo Chovil, esse tipo de dispositivo “prenuncia a democratização da tecnologia no campo de batalha, que irá modificar como as nações lutam com seus adversários²⁹.”

Não existe, no momento, um limite tecnológico consistente que impeça o uso de ARP em variados contextos. Desde os menores drones até o RQ-4 *Global Hawk*, uma ARP que pode chegar a cerca de 14 toneladas³⁰, cenários como os descritos neste artigo permitem alguma forma de utilização de drones.

Na guerra convencional, pares podem utilizar equipamentos com o MQ-1B *Predator*, na atividade de inteligência ou mesmo no emprego de armamento contra alvos fixos ou móveis. Mesmo as ARP de menor porte podem, furtivamente, sobrevoar bases aéreas ou instalações estratégicas em busca de fragilidades. Esses equipamentos podem transportar câmeras comuns ou infravermelho e coletar imagens de interesse militar. Podem também lançar pequenos explosivos que gerem danos a aeronaves, sistemas de comando e controle, antenas de radar ou similares. Recentemente, uma liderança política sul-americana teria sofrido um atentado contra sua vida possivelmente perpetrado por um pequeno drone carregando explosivos³¹.

Em uma guerra não convencional, como a que acontece no Afeganistão desde 2001, drones podem ter sido utilizados pelo Talibã para conduzir ataques suicidas contra as forças da Organização do Tratado do Atlântico Norte (OTAN), fato que também já está a ocorrer na Síria e Iraque³². Uma possibilidade ainda pouco considerada na teoria do poder aéreo é uma onda de drones, valorizando o princípio da massa, programados conjuntamente para sobrevoar alvos, empregando pequenos artefatos explosivos. Em verdade, a Organização da Aviação Civil Internacional (OACI), em seu conceito de operação, já previu essa possibilidade quando identificou como perigosa a “operações [de múltiplos drones simultâneos] com controle remoto³³.”

Nesse mesmo cenário as ARP poderão utilizar *jammers* para interferir ou bloquear sinais de comunicações de rádio frequência ou de ondas eletromagnéticas. A ameaça das ARP demandará uma crescente utilização de dispositivos que busquem neutralizar a atuação dessas aeronaves. Os interferidores, conhecidos como *drone killers*, forçam o drone a descer ou retornar ao seu ponto de origem. O modelo *Dronekiller*, da IXI Technologies, por exemplo, cria uma barreira eletrônica que impede a penetração do drone³⁴.

Até que ponto as ARP irão substituir completamente a aeronave pilotada ainda pertence a um futuro incerto. O fato que não se pode mais desprezar no debate teórico sobre os drones é sua crescente influência nos mais diversos tipos de espaços de batalha. As ARP agregam ao poder aéreo custos reduzidos, menor risco de perdas humanas e sistemas que podem cumprir missões com o mesmo grau de eficácia de seus pares tripulados. Esses fatores demandam, com urgência, uma revisão nas doutrinas de emprego do poder aéreo fruto de experiências empíricas que direcionam uma nova realidade teórica.

Defesa Antiaérea com Mísseis

A história da utilização de mísseis superfície-ar (MSA) também é um guia para a discussão desse segundo elemento da teoria que ora se apresenta. O conflito no Vietnã testemunhou uma intensa utilização de MSA por parte do Vietnã do Norte em oposição aos ataques dos norte-americanos. Como aponta Larry Ad-dington, no transcurso da Operação *Rolling Thunder*, as forças norte-americanas perderam mais de 900 aeronaves, cerca de 95% em face do uso de armas antiaéreas³⁵. Na Operação *Linebacker II*, as aeronaves B-52 também pagaram um preço alto em função dos MSA SA-2 *Guideline* norte-vietnamitas. Como cita Marshall Michel III, nos onze dias de operação, “15 B-52 foram abatidos, 3 seriamente danificados e 6 tiveram danos menores [...], com uma taxa de perda em 1.89%, [sendo que] 28 tripulantes morreram e 34 foram capturados³⁶.”

Em 1988, a União das Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS) invadiu o Afeganistão para combater os *Mujahedin*. Os MSA portáteis, também conhecidos como MANPADS (*Man-portable air-defense systems*), desempenharam um grande papel quando utilizados pelos insurgentes que se opunham à invasão soviética. O aparecimento dos mísseis *Blowpipe* e *Stinger*, mudou o curso da Guerra no Afeganistão³⁷. Esses equipamentos individuais portáteis restringiram seriamente a habilidade da aviação soviética em prover suporte às forças de terra, um dos fatores que contribuiu com o fim da guerra.

A invisibilidade ao radar, uma característica tão disruptiva para o poder aéreo, pois permite a penetração imune à detecção, parece, desde 1999, ter sido neutralizada, de alguma forma, pela defesa antiaérea. A primeira baixa do avião *stealth* norte-americano, o F-117, no conflito em Kosovo, teria sido decorrente do uso de um MSA SA-3 *Goa*, do exército da Iugoslávia³⁸.

A relevância dos MSA nos cenários de guerra convencional e não convencional não pode mais ser desconsiderada, da forma como Giulio Douhet fez para a artilharia antiaérea³⁹. Qualquer teoria de poder aéreo e espacial da atualidade deve incluir, de alguma forma, a capacidade dos MSA.

De fato, uma capacidade robusta de defesa antiaérea deve incorporar os sistemas de detecção. Desde a Batalha da Inglaterra isso já fora uma realidade. A defesa em camadas⁴⁰, um conceito que a URSS incorporou à sua doutrina, produto da experiência de 1967, revelou em 1973, uma consistente capacidade de oposição antiaérea à aviação israelense. Sistema de MSA causaram danos severos, surpreendendo a Força Aérea Israelense. Mísseis SA-6 *Gainful*, guiados por radar, e canhões ZSU-23-4 *Shilka* foram responsáveis pela destruição de 40 aeronaves israelenses nas primeiras 48 horas da guerra⁴¹.

Capacidades autônomas, na forma dos MANPADS, se estabelecem como personagens de destaque no campo de batalha. A aquisição dos mísseis portáteis pela infantaria, com capacidade de serem direcionados pelo calor gerado pelas turbinas das aeronaves, reduziu significativamente a vulnerabilidade dessa tropa e ampliou a ameaça contra os aviões.

Aliados ao baixo custo, facilidade de operação e armazenamento, possibilidade de ocultamento e letalidade, os MSA são elementos de uma nova teoria de poder aéreo e espacial, apesar de ainda não se antever a substituição total do conceito de defesa aérea com aeronaves interceptadoras. Entretanto, o valor dos MSA é crescente, seja em um sistema estruturado em camadas ou com MANPADS autônomos.

Mísseis Balísticos

Durante a Segunda Guerra Mundial (2ª GM), o foguete V-2 alemão foi utilizado contra alvos na Grã-Bretanha. Propulsados por uma mistura de etanol, água e oxigênio líquido, sistema de orientação giroscópica e carga útil de amatol (TNT e nitrato de amônia), essa arma foi a precursora dos mísseis balísticos. Seu nome original, *Vergeltungswaffe* (arma de vingança ou retaliação), encerra o significado que o período da Guerra Fria daria a esse tipo de arma.

Nesse período, que se estende do final da 2ª GM até o ano de 1991, os mísseis balísticos, quando associados às ogivas nucleares, existiram para impedir que a guerra ocorresse⁴². Mesmo sem portar ogivas nucleares, mísseis balísticos são armas com um grande potencial dissuasório e também de influência política.

A Crise dos Mísseis de Cuba, um dos episódios mais tensos da Guerra Fria, foi o resultado da característica que esse tipo de arma possui. A instalação de mísseis soviéticos na ilha caribenha se constituía em uma ameaça concreta à segurança nacional para o governo norte-americano, e por pouco a crise não escalou para um conflito entre as duas potências.

Outro exemplo bastante significativo do poder psicológico associado à ameaça de um míssil balístico pode ser observado na Guerra do Golfo de 1991. A famosa “caça ao *Scud*” decorreu da possibilidade de cisão da Coalizão, no caso de retaliação israelense aos ataques iraquianos. Além desse fator político, os mísseis balísticos demonstraram uma característica que também interessa à teoria de poder aéreo e espacial que aqui se desenvolve. Segundo aponta o *Gulf War Air Power Survey*, apenas 15% dos ataques contra o sistema de mísseis *Scud* iraquianos foram contra os lançadores móveis, e que esse equipamento “mostrou-se ser elusivo e sobrevivente⁴³.” Essa qualidade de discrição e de sobrevivência em um espaço de batalha dominado pela superioridade aérea do oponente é objeto de reflexão.

No cenário convencional, seja entre pares ou contra um poder inferior, a existência de uma capacidade de lançamento de mísseis própria impõe ao contexto

um elemento dissuasório de grande valor. Quando essa capacidade é decorrente da conjugação de lançadores móveis e alcances capazes de atingir centros de gravidade do inimigo, a reflexão gera uma assertiva que obriga considerar os mísseis balísticos como componente de uma teoria de poder aéreo e espacial renovada.

Certamente que considerações financeiras, mormente os limites orçamentários impostos aos países em desenvolvimento, surgirão como óbices para a aquisição dessa capacidade. Entretanto, é interessante observar a comparação que faz o *Squadron Leader* R. Clarke: “Mísseis *Scud C* norte-coreanos foram vendidos para a Síria por US\$3 milhões cada. *Scud B* foram comprados pelo Iraque por menos de US\$1 milhão, a unidade, incluindo custos de operação e suporte por alguns anos. Em contraste, uma aeronave de ataque custa hoje cerca de US\$ 40 milhões⁴⁴.”

A proliferação desse tipo de armas, mesmo considerando apenas as ogivas convencionais, é um fenômeno já registrado. A *Arms Control Association* identificou mísseis de vários tipos em 31 países⁴⁵. De acordo com o *The Military Balance 2018*, países como Coreia do Norte e Irã buscam o desenvolvimento contínuo dessa capacidade⁴⁶, o que pode representar uma tendência para o cenário de força com menor poder combatente.

Outra evidência que sustenta a pertinência dos mísseis balísticos em uma teoria de poder aéreo e espacial é o desenvolvimento de sistemas de interceptação ou proteção. O sistema *Patriot*, apesar de críticas quanto à verdadeira eficácia⁴⁷ e casos de fratricídio⁴⁸, tem sido utilizado em diversas situações, sendo que uma das mais recentes foi o desdobramento de algumas unidades para o Japão, em face das ameaças norte-coreanas.

Claramente, há uma preocupação em se contestar os mísseis balísticos. Segundo afirma Michael Sheehan, “A iniciativa do governo Reagan [denominado Iniciativa de Defesa Estratégica] foi um ambicioso esquema para proteger a totalidade da população norte-americana contra o ataque de mísseis balísticos com ogivas nucleares, por meio de um sistema em camadas que interceptaria os mísseis em diferentes pontos de sua trajetória de voo⁴⁹.”

Dispositivos mais recentes conhecidos como *theatre missile defense* têm sido desenvolvidos. Os EUA possuem o *Terminal High Altitude Area Defense* (THAAD). O THAAD é um sistema móvel que tem a capacidade de interceptar mísseis balísticos de médio e curto alcance, dentro ou fora da atmosfera⁵⁰. A Rússia, com o S-500,⁵¹ estaria desenvolvendo capacidade similar, e a China já teria realizado testes com um sistema semelhante.⁵²

Armas Antissatélite

Autores como Everett Dolman e Michael Sheehan entendem que, mesmo em face da visão idealista que apresenta o espaço exterior como uma *commodity* uni-

versal, que a exploração espacial será em benefício de toda a humanidade e que não há fronteiras ou soberania sobre o espaço e corpos celestes, na verdade, o espaço exterior já se transformou em um ambiente de projeção de poder militar. Essa militarização “não somente é um fato, mas um processo em curso⁵³.” Em função disso, as nações devem se preparar para conduzir operações militares no espaço exterior⁵⁴.

A percepção de que isso se tornara uma realidade veio com a Guerra do Golfo de 1991. Os sistemas satelitais permitiram posicionamento geográfico de precisão, telecomunicações confiáveis, qualidade nas imagens oriundas de sensores espaciais, informações meteorológicas em tempo real, dentre outras capacidades. As forças da Coalizão foram beneficiárias desses produtos, ao ponto de gerar citações como a que Dolman atribui a Arthur C. Clarke, o escritor de ficção científica, que designou essa guerra como a “primeira guerra mundial de satélites⁵⁵”.

Em 2007, esse cenário daria um passo adiante quando se revelou o teste chinês de uma arma antissatélite (ASAT). Foi lançado da superfície um míssil que atingiu um satélite desativado a uma altura de cerca de 800km⁵⁶. Os EUA também fizeram experimentos da mesma natureza. Segundo Michael Sheehan, “um míssil orientado pelo calor foi lançado de uma aeronave F-15 *Eagle*, com condições de atingir satélites em órbita⁵⁷.” David Ziegler aponta que também os russos possuíram programas de armas ASAT⁵⁸.

Até que ponto projetos de ASAT continuam em desenvolvimento nessas nações, e em outras, ainda é um assunto controverso. O fato incontestável é o de que o espaço de batalha, seja ele no contexto de guerra convencional ou não, hoje, depende imensamente do espaço exterior, na forma dos satélites de comunicação ou de sensoriamento, das informações meteorológicas e de referenciamento geográfico⁵⁹.

Qualquer força que se torne dependente de algum fator para a eficácia de sua aplicação, como por exemplo na condução de ciclos de comando e controle, na capacidade de obter consciência situacional, na obtenção de dados sobre o oponente que possam se transformar em produtos de inteligência, cria, automaticamente, centros de gravidade⁶⁰ que, se neutralizados, podem gerar grande vantagem na resolução de conflitos.

Isso, hoje, é uma realidade para o espaço exterior. O C4ISR é um nó vital para a condução de operações militares. Naturalmente, essa condição transforma os satélites em alvos de grande valor, haja vista que as telecomunicações, na forma de transmissão de dados, são essenciais na guerra moderna. Mesmo no caso da guerra não convencional, insurgentes utilizam essa capacidade para se comunicar e se organizar. Na realidade, já se discute há algum tempo a doutrina de operações militares no espaço. Michael Sheehan aponta que, nos Estados Unidos da Amé-

rica, essa doutrina incorpora quatro funções: “o suporte às operações espaciais, a ampliação da força, a aplicação da força e o controle espacial⁶¹.”

Componentes terrestres do sistema de telecomunicações ou do aparato necessário para colocar em órbita um satélite, como estações de *data link*, antenas, centros de lançamento etc., certamente se incorporarão a uma lista de alvos que busque eliminar as funcionalidades providas. Apesar disso, uma categoria que é pouco explorada na teoria convencional é a ação contra os satélites do oponente.

Essa ação pode ser de três tipos: física, eletromagnética ou cibernética. George e Meredith Friedman sustentam que ações para desabilitar satélites podem ser conduzidas: “por ataque às estações terrestres, pelo uso de projetis sólidos contra os satélites, pelo uso de feixes de alta energia contra os satélites ou pela perturbação, corrupção ou suplantação de fluxos de dados entre o espaço e a superfície, utilizando-se técnicas de guerra eletrônica⁶².”

Resta, portanto, que as considerações reveladoras da importância desse elemento para a teoria não podem mais ser ignoradas. De fato, as ASAT, ou mesmo as ações contra as capacidades decorrentes dos sistemas espaciais de interesse militar, sejam eles posicionados no espaço ou na superfície terrestre são um novo elemento teórico.

Conclusão

Phillip Meilinger nos alertou que “A guerra se modificou dramaticamente, [como atestam alguns episódios], indicando que os métodos, armas, forças, táticas e estratégias tradicionais não serão mais bem-sucedidas⁶³.” Quais seriam esses fatores “tradicionais”? Como então conduzir a guerra, em particular a guerra no ar e no espaço, com teorias incompletas, que ignoram a importância dos elementos aqui debatidos?

Inicialmente, um diagnóstico revelou a carência do debate teórico sobre poder aéreo e espacial, na literatura em língua portuguesa. Pela compreensão da diferença entre teoria doutrina, corroboramos esse diagnóstico que julgamos essencial, devido à tendência de se tomar por teoria a doutrina, e de se formular doutrina sem base teórica ou experimental. Vício que julgamos perigoso!

Assim é que o texto se preocupou não em formular uma nova teoria de poder aéreo e espacial. Definindo cenários específicos, haja vista que toda teoria exige uma delimitação metodológica, o propósito foi apresentar alguns elementos que necessariamente devem se incorporar ao debate teórico do poder aéreo e espacial.

Especialmente, no caso de forças aéreas que estão contidas em significativos limites orçamentários, que restringem as suas capacidades, tanto em termos quantitativos como qualitativos. Essas forças, mais do que quaisquer outras, não podem cair na armadilha de julgar que um ou outro equipamento tecnologicamente mo-

derno é a panaceia para os problemas de falta de recursos. Talvez uma analogia seja esclarecedora para sustentar esse argumento.

Uma casa pode ser construída por um pedreiro, um encanador e um electricista com alguma experiência. Eles, com ferramentas modernas, sentir-se-ão bem preparados para a construção e assentarão tijolos, conectarão canos e ligarão os fios de energia. Com um mestre de obras, o trabalho poderá andar mais rápido, material poderá ser economizado e alguma organização pode ser obtida com a presença desse mestre. Alguns pensarão que a casa estará pronta. Alguns acreditarão que assim é mais econômico. Entretanto, uma casa somente será construída com rigor quando estiverem presentes o arquiteto e o engenheiro. Na figura deles deposita-se o trabalho intelectual, a adesão às normas, enfim às teorias que regem a construção civil. Assim é com uma força aérea. Ela não pode abdicar de seus “engenheiros e arquitetos do poder aéreo”, que estudam, pesquisam, avaliam, enfim teorizam. Pois sem eles, doutrinas serão meros experimentos de pedra, canos e fios.

As ARP, a defesa aérea com mísseis, os mísseis balísticos e as armas antissatélite não podem mais ser ignorados no debate teórico sobre poder aéreo e espacial. Esses elementos, de acordo com a ideia geral do texto, não são teoria pronta, ou uma receita para tal. Ao teórico da atualidade, em especial nos cenários e nas forças aéreas consideradas, a observação desses elementos de forma isolada ou conjugados, é uma aproximação à “engenharia e à arquitetura” de uma teoria do poder aéreo e espacial. □

Notas

1. Lysias Augusto Rodrigues, *Geopolítica do Brasil* (Rio de Janeiro: Biblioteca Militar, 1947).
2. Nelson Freire Lavenère-Wanderley, *Estratégia Militar e Desarmamento* (Rio de Janeiro: Biblioteca do Exército, 1971).
3. Arp Procópio de Carvalho, *Geopolítica do Transporte Aéreo* (São José dos Campos: Serviço de Publicação do CTA, 1963).
4. Murillo Santos, *Evolução do Poder Aéreo* (Rio de Janeiro: Instituto Histórico-Cultural da Aeronáutica, 1989).
5. Phillip S. Meilinger, *Air War: Theory and Practice* (London, Portland: Frank Cass, 2003), 37.
6. Clayton K. S. Chun, *Aerospace Power in the Twenty-First Century: A Basic Primer* (Colorado Springs, Maxwell Air Force Base: Air University Press, 2001), 36.
7. Phillip S. Meilinger, *Air War: Theory and Practice*, 8, por exemplo, destaca que Douhet desenvolveu seu pensamento em torno das “limitações geográficas, econômicas e políticas” da Itália.
8. Giulio Douhet, *O Domínio do Ar*, tradução Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais da Aeronáutica (Rio de Janeiro: Instituto Histórico-Cultural da Aeronáutica, 1988), 55.
9. Col Charles M. Westenhoff, *Military Airpower: A Revised Digest of Airpower Opinions and Thoughts*, (Maxwell Air Force Base: Air University Press, 2007), 128.

10. John C. Slessor, *Air Power and Armies* (Tuscaloosa: The University of Alabama Press, 2009), 2.
11. Karl Bartz, *A Luftwaffe na Guerra*, tradução de José B. Mari (São Paulo: Livraria Editora Flamboyant, 1967), 153-4.
12. Vincent Orange, “World War II: Air Support for Surface Forces”, In *The War in the Air, 1914-1994*, edited by Alan Stephens in cooperation with the RAAF Air Power Studies Centre (Maxwell Air Force Base: Air University Press, 2008), 88.
13. John Boyd, *A Discourse on Winning and Losing*, ed. and comp. by Dr. Grant T. Hammond (Maxwell AFB: Air University Press, 2018).
14. NATO AAP-06, *NATO Glossary of Terms and Definitions*, Edition 2017, 121.
15. UN, *United Nations Peacekeeping Operations Principles and Guidelines*, 2008, 18.
16. Ministério da Defesa do Brasil, *Glossário das Forças Armadas – MD35-G-01*, 5ª ed. (Brasília, 2015), 134.
17. NATO AAP-06, *NATO Glossary of Terms and Definitions*, 118.
18. Carl von Clausewitz, *Da Guerra*, tradução de Maria Teresa Ramos, 3ª ed. (São Paulo: Editora WMF Martins Fontes, 2010).
19. Mary Kaldor, *New and Old Wars*, 3rd edition (Cambridge: Polity Press, 2012), 2.
20. Qiao Liang; Wang Xiangsui, *Unrestricted Warfare*, (Beijing: PLA Literature and Arts Publishing House, 1999), 12.
21. Sellers, Jerry J.; Astore, William J.; Giffen, Robert B.; Larson, Wiley J., *Understanding Space. An Introduction to Astronautics*, 2nd edition (Boston: McGraw Hill Primis Custom Publishing, 2003), 73.
22. DOD JP 3-14, *Space Operations*, Edition 10 April 2018, vii-viii.
23. David Gates, *Sky Wars: A History of Military Aerospace Power* (London: Reaktion Books, 2003), 152-3.
24. Também conhecidos como “drones”, *unmanned aerial vehicles* (UAV), *remotely piloted vehicle* (RPV) *unmanned aircraft system* (UAS) ou *remotely piloted aircraft system* (RPAS).
25. Martin van Creveld, “The Rise and Fall of Air Power”, In *A History of Air Warfare*, edited by John Andreas Olsen (Washington: Potomac Books, 2010), 368.
26. John Buckley, *Air power in the age of total war* (Bloomington: Indiana University Press, 1999), 24.
27. Stephen Budiansky, *Air Power: the men, machines, and ideas that revolutionized war, from Kitty Hawk to Iraq* (London: Penguin Books, 2004), 439.
28. John Andreas Olsen, “Operation Desert Storm, 1991”, In *A History of Air Warfare*, edited by John Andreas Olsen (Washington: Potomac Books, 2010), 184.
29. Pablo Chovil, “Air Superiority under 2000 Feet: Lessons from Waging Drone Warfare against Isil”, *War on the Rocks*, May 11, 2018: 1, <https://warontherocks.com/2018/05/air-superiority-under-2000-feet-lessons-from-waging-drone-warfare-against-isil/>
30. USAF, RQ-4 Global Hawk, *USAF website Facts Sheet*, (Site web da USAF, site Ficha técnica), <https://www.af.mil/About-Us/Fact-Sheets/Display/Article/104516/rq-4-global-hawk/>.
31. Harriet Agerholm, “Nicolas Maduro assassination attempt: Venezuela president says drone attack was ‘far-right’ plot to kill him”, *Independent*, 5 August 2018, <https://www.independent.co.uk/news/world/americas/maduro-assassination-venezuela-president-nicolas-colombia-santos-latest-caracus-a8477976.html>.

32. Robbie Gramer, “Afghan Insurgents Use Drones in Fight Against U.S.”, *Foreign Policy*, 31 January 2017, <https://foreignpolicy.com/2017/01/31/afghanistan-insurgents-use-drones-in-fight-against-u-s-nato-coalition-forces-unmanned-aerial-vehicles-future-warfare/>.
33. ICAO, *Remotely Piloted Aircraft System (RPAS) Concept of Operations (CONOPS) for International IFR Operations*, unedited version, <https://www.icao.int/safety/UA/Documents/RPAS%20CONOPS.pdf>, 3.
34. IXI Technologies, *IXI DRONEKILLER Counter-UAS Technology*, 2017, http://ixitech.com/wp-content/uploads/DRONEKILLER-Data-Sheet-3_19_2018.pdf.
35. Larry H. Addington, *The patterns of war since the Eighteenth Century*, 2nd edition (Bloomington and Indianapolis: Indiana University Press, 1994), 296.
36. Marshall L. Michel III, *The Eleven Days of Christmas: America's last Vietnam Battle* (New York, London: Encounter Books, 2002), 239.
37. James S. Corum and Wray R. Johnson, *Airpower in Small Wars: Fighting Insurgents and Terrorists* (Lawrence: University Press of Kansas, 2003), 396.
38. Benjamin S. Lambeth, *The Transformation of American Air Power* (Ithaca, London: Cornell University Press: 2000), 200.
39. Phillip S. Meilinger, “Giulio Douhet and the Origins of Airpower Theory”, In *The Paths of Heaven: the Evolution of Airpower Theory*, edited by Col. Phillip S. Meilinger (Maxwell Air Force Base: Air University Press, 1997), 26-7.
40. Sanu Kainikara, “Soviet-Russian Air Power”, In *Global Air Power*, edited by John Andreas Olsen (Washington: Potomac Books, 2011), p. 199.
41. Michael Armitage, “History of Airpower”, In *Encyclopedia of Military History and Biography's*, edited by Franklin D. Margiotta (Washington: Brassey's, 1994), 34.
42. Bernard Brodie, “The absolute weapon”, In *Strategic Studies: a reader*, 2nd edition, edited by Thomas G. Mahnken and Joseph A. Maiolo (Oxon, New York: Routledge, 2014), 210.
43. Eliot A. Cohen, *Gulf War Air Power Survey, Volume 2, Part II Effects and Effectiveness* (Washington, D.C: Ross & Perry, Inc, 2002), 332.
44. Squadron Leader R. S. Clarke, *The Regional Emergence of Strategic Missiles: A Force of Rooks for a Black King* (Canberra: Air Power Studies Centre, 1997), disponível em <https://fas.org/irp/threat/missile/paper55.htm>.
45. Arms Control Association, *Worldwide Ballistic Missile Inventories*, acessado em 20 de novembro de 2018, <https://www.armscontrol.org/factsheets/missiles>.
46. International Institute for Strategic Studies (IISS), *The Military Balance, 2018*, 275, 315.
47. Eliot A. Cohen, *Gulf War Air Power Survey, Volume 2, Part II Effects and Effectiveness*, 118-19.
48. US DOD, *Report of the Defense Science Board Task Force on Patriot System Performance Report Summary*, (Washington: Office of the Under Secretary of Defense or Acquisition, Technology, and Logistics, January 2005), 2.
49. Michael Sheehan, *The international politics of space* (London, New York: Routledge, 2007), 101.
50. Dag Henriksen, “Control of the Air”, In *Routledge Handbook of Air Power*, edited by John Andreas Olsen (London, New York: Routledge, 2018), 88.
51. International Institute for Strategic Studies (IISS), *The Military Balance, 2018*, 175.
52. Jasjit Singh, “Indian Air Power”, In *Global Air Power*, edited by John Andreas Olsen (Washington: Potomac Books, 2011), 248.
53. Everett C. Dolman, *Astropolitik: Classical Geopolitics in the Space Age* (London, Portland: Frank Cass, 2002), 4.

54. Michael Sheehan, *The international politics of space* (London, New York: Routledge, 2007), 100.
55. Everett C. Dolman, *Astropolitik: Classical Geopolitics in the Space Age*, 150.
56. Michael Sheehan, *The international politics of space*, 167.
57. Ibid., 97.
58. David W. Ziegler, “Safe Havens: Military Strategy and Space Sanctuary”, In *Beyond the Paths of Haven: the emergence of Space Power Thought*, edited by Col. Bruce M. DeBlois (Maxwell Air Force Base: Air University Press, 2006), 199.
59. Everett C. Dolman, *Astropolitik: Classical Geopolitics in the Space Age*, 149; Michael Sheehan, *The international politics of space*, 98; Eligar Sadeh, “Politics of Space”, In *The Politics of Space*, edited by Eligar Sadeh (London, New York: Routledge, 2011), 8.
60. Michael Sheehan, *The international politics of space*, 106.
61. Ibid., 116.
62. George Friedman and Meredith Friedman, *The Future of War: Power, Technology and American world dominance in the Twenty-first Century* (New York: St. Martin’s Griffin, 1996), 364.
63. Phillip S. Meilinger, *Airwar: Theory and Practice* (London, Portland: Frank Cass, 2003), 226.



**Carlos Eduardo Valle Rosa,
Aviador da Reserva da Força Aérea Brasileira**

Bacharel em História. Mestre em Ciências Aeroespaciais pela Universidade da Força Aérea (UNIFA). Doutorando em Geopolítica pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte. É instrutor de poder aéreo e estratégia aérea. Desenvolve trabalhos de doutrina aeroespacial e simulações de guerra. É autor do livro “Poder Aéreo: guia de estudos” e do capítulo “Brazilian Air Power” no Routledge Handbook of Air Power.