

# A utilidade estratégica do míssil de cruzeiro

## The strategic utility of the cruise missile

Rev. Bras. Est. Def. v. 9, n. 2, jul./dez. 2022, p. 15–40

DOI: 10.26792/RBED.v9n2.2022.75298

ISSN 2358-3932

CARLOS EDUARDO VALLE ROSA

### INTRODUÇÃO

As Forças Armadas brasileiras, por intermédio da empresa privada Avibras, ingressarão em um seletivo grupo de nações com a capacidade de projetar e empregar mísseis de cruzeiro. Estão em curso duas iniciativas conduzidas pela empresa. A primeira delas, em fase final de desenvolvimento e certificação, tem o propósito de fornecer ao Exército Brasileiro — EB — o míssil tático de cruzeiro AV-MTC. Com a *expertise* derivada dessa plataforma, a outra iniciativa trata da celebração de um memorando entre a empresa e a Força Aérea Brasileira — FAB — para evolução de um conceito de míssil de cruzeiro lançado a partir de uma aeronave, denominado Míssil de Cruzeiro de Longo Alcance — MICLA-BR (FAB 2020).

O AV-MTC, com alcance de 300 km, é um míssil com características de precisão, velocidade e de penetração no território inimigo. Será lançado a partir das viaturas do sistema Astros, de fabricação da mesma empresa, e com eficácia já demonstrada em combate real. Esse sistema permite lançar, remunciar e controlar o emprego do míssil (EB s.d.). O AV-MTC, a se consolidarem as informações atualmente disponíveis, será um míssil de cruzeiro com sistema de “navegação, guiamento e controle via software no Computador de Bordo (CDB), por sensores GPS/INS e Rádio Altímetro”, com carga bélica de “Alto-Explosiva (HE) ou Múltipla com Submunições (MW)”, propulsão em dois estágios, sendo o primeiro estágio de “propelente sólido (*Composite*), e o segundo estágio, um Turbojato (com velocidade de até 0,85 Mach)” (CTEX 2020).

O MICLA-BR, cujas informações disponíveis são menos consistentes, terá propulsão baseada em motor a reação, para lançamento a partir de

---

**Carlos Eduardo Valle Rosa** — Doutor em Geografia (Geopolítica). Coronel Aviador da Reserva da FAB. Professor permanente do Programa de Pós-Graduação em Ciências Aeroespaciais da Universidade da Força Aérea. Autor das obras “Poder Aéreo: guia de estudos” e “Geopolítica Aeroespacial”. eduvalle80@hotmail.com.

plataformas aéreas, inclusive pela aeronave multipropósito F-39 Gripen. Segundo a FAB, “será equipado com sistema de navegação e controle por coordenadas referenciadas, empregando inercial/GPS e redundância de navegação por correlação de imagem” (Creden 2019), com “propulsão baseada em motor a reação” (FAB 2020). Acredita-se que a natureza da carga explosiva seja a mesma do AV-MTC.

Ambos os mísseis constituem um grande salto tecnológico, mas um enorme desafio em termos operacionais. De que forma esses equipamentos representarão efetivo incremento na capacidade militar nacional é uma questão aberta ao debate. Este artigo tem a finalidade de contribuir com essa discussão, em especial na questão da utilização do míssil de cruzeiro como uma arma estratégica no contexto de uma campanha aérea.

O texto faz um levantamento bibliográfico sobre mísseis de cruzeiros, buscando caracterizá-los, e propondo uma definição, ainda inexistente no léxico doutrinário nacional, especificamente no Glossário das Forças Armadas (Brasil 2015). A partir dessa caracterização e conceituação, cujo principal objetivo é rever o entendimento conceitual em torno do assunto, o artigo analisa o emprego do míssil de cruzeiro de forma estratégica, em face de características como letalidade, penetração, furtividade, precisão e baixos danos colaterais.

O artigo levanta evidências que concentram a análise em torno de três elementos do míssil de cruzeiro: a probabilidade de gerar efeitos destrutivos em alvos vitais; a capacidade de obter efeitos de várias naturezas, inclusive psicológico; e a potencialidade de retaliação precisa e sem danos colaterais. Na apreciação desses resultados, houve a preocupação de sustentar os argumentos com a teoria do poder aéreo e com evidências factuais destacadas em notas de rodapé.

A questão do emprego estratégico aportou um arcabouço analítico que qualifica a campanha aérea ofensiva estratégica (Vallance 1996). Da mesma forma, a seleção de alvos adequados para esse tipo de armamento é examinada à luz de uma abordagem sistêmica (Warden III 2015). A parte final da discussão aponta tendências que podem ser observadas na questão do míssil de cruzeiro. O propósito principal dessa investigação é induzir à discussão acadêmica em torno da relação do míssil de cruzeiro no contexto de uma campanha aérea (Dias e Gomes 2017).

## ABORDAGEM METODOLÓGICA

A concepção de abordagem metodológica do artigo parte do seguinte problema de pesquisa: em que medida mísseis de cruzeiro podem ser considerados armas estratégicas para emprego em uma campanha aérea?

A análise dessa questão demanda, inicialmente, que seja estudado o objeto da investigação. Para tanto, o artigo se debruça sobre um primeiro objetivo, que é propor uma conceituação de míssil de cruzeiro. Isso se dará na forma de identificação e classificação da categoria mísseis, o que levará à especificação pretendida. Nesse primeiro passo metodológico busca-se caracterizar e delimitar o objeto de estudo por meio de uma revisão de fontes que tratam do tema.

A partir dessa definição, a abordagem metodológica adentra em uma discussão teórica, donde surgem, no escopo da problemática, inferências que precisariam ser investigadas: se há probabilidade de se atingir alvos vitais, então é possível sua qualificação como arma estratégica; se há efeitos resultantes da utilização do míssil de cruzeiro, então é possível sua qualificação como arma estratégica; e se há elevada precisão e baixo dano colateral resultantes da utilização retaliatória do míssil de cruzeiro, então é possível sua qualificação como arma estratégica.

Essas ilações refletem a ausência de uma discussão acadêmica, no Brasil, sobre a utilização de mísseis de cruzeiro em uma campanha militar. Por conseguinte, justifica-se a demanda de um maior aprofundamento na teoria. Destarte, a abordagem metodológica do artigo é dedutiva (Marconi e Lakatos 2010). Trata-se de concentrar o esforço na teoria do poder aéreo, evidenciando interseções entre o pensamento de renomados teóricos do poder aéreo com a ideia de emprego estratégico da aviação.

Nesse sentido, o propósito metodológico do artigo é revisar alguns elementos teóricos que apontem para a relevância estratégica do poder aéreo, e, por conseguinte, do objeto da investigação. Uma relevante premissa dessa análise é a de que o poder aéreo tem uma componente contextual de emprego, o que poderá ser observado e sustentado nas evidências empíricas anotadas. Essa premissa é fundamental quando se propuserem fatores operacionais e condicionantes a serem consideradas no caso brasileiro.

Esse alerta metodológico é relevante pois não é possível cientificamente identificar-se uma regra universal sobre o emprego de mísseis de cruzeiro. Em face dessa limitação procedimental, a problematização teórica envolve três argumentos condicionais para a caracterização do míssil de cruzeiro como arma estratégica: a probabilidade de gerar efeitos destrutivos em alvos vitais; a capacidade de exercer efeitos, inclusive psicológicos; e a potencialidade de retaliação precisa e sem danos colaterais. Essas condicionantes estruturam-se no artigo a partir de uma revisão da literatura, que levanta evidências sobre a possibilidade de corroborar os argumentos.

O procedimento de coleta de evidências é central na abordagem metodológica do artigo. Assim é que as evidências da literatura internacional conduzem o artigo à uma revisão dos principais autores que tratam dessa

perspectiva estratégica. A proposta é demonstrar, através dessa revisão da literatura, elementos que apontem para o papel do míssil de cruzeiro como arma estratégica. Há também a preocupação em indicar nas notas fatos que sustentariam essa perspectiva.

A partir do esforço de revisão da literatura, o artigo traz à discussão fatores operacionais e tendências sobre o emprego de mísseis de cruzeiro em uma campanha aérea. A escolha seletiva de indícios buscou, o mais acuradamente possível, contribuir para a compreensão do míssil de cruzeiro como arma estratégica, seu valor psicológico e a mitigação de danos colaterais.

Com essa abordagem metodológica, ficaria estabelecida uma relação causal entre o que concebe a teoria e o que relata a literatura no tocante ao objeto da investigação, o míssil de cruzeiro, e sua funcionalidade estratégica em uma campanha militar.

## MÍSSIL DE CRUZEIRO — CARACTERÍSTICAS E CONCEITO

O Glossário das Forças Armadas qualifica a palavra *míssil* a partir de distintas características. A primeira trata das superfícies de procedência e destino do projétil. Assim é que surgem mísseis do tipo ar-superfície, superfície-superfície, ar-ar etc. A segunda qualidade distintiva adjetiva o míssil em função do seu alvo, tais como o míssil anticarro ou o míssil antiaéreo. Outra forma de caracterizar é o modo de controle de guiagem do equipamento, como, por exemplo, o míssil teleguiado ou livre (também conhecido como *atire e esqueça*).

Ademais da qualificação dos tipos de mísseis, o Glossário possui uma definição genérica de míssil e uma definição para míssil balístico (Brasil 2015, 172), mas não contempla uma definição específica para *míssil de cruzeiro*. Em função dessa lacuna, torna-se necessário um aprofundamento no tema. Essa é uma demanda que se justifica devido ao caráter inovador do objeto de estudo e pela necessidade de debates teóricos para a formulação de doutrinas.

Para se obter esse intento, propõe-se agregar análises em torno dos seguintes fatores relacionados a esse tipo de armamento: a) sua trajetória; b) seus elementos componentes; e c) suas funções (que favorecem uma classificação por tipos de mísseis). A partir dessa abordagem inicial, adiante será possível adentrar na proposição de um conceito para míssil de cruzeiro.

O *Glossary of Terms and Definitions*, da Organização do Tratado do Atlântico Norte (OTAN), define *míssil* como uma “munição autopropelida cuja trajetória ou curso é controlada enquanto em voo” (NATO 2019, 84). No que tange à trajetória, o míssil pode ser *balístico*, de *cruzeiro* ou

de trajetória *livre*. A trajetória balística caracteriza-se pelo percurso em forma de parábola, no qual há uma força propulsora que atua em parte do deslocamento inicial, complementado pela atuação da força gravitacional. A trajetória em cruzeiro, por outro lado, segue um percurso retilíneo com altura constante em relação ao solo, o que demanda uma força propulsora contínua. No caso da trajetória *livre* o míssil segue cursos oblíquos, em grande parte fruto do sistema de guiagem que nele se incorpora.

Independente da trajetória, os mísseis possuem partes componentes muito semelhantes. No geral, essas partes são identificadas como: a) sistemas de orientação ou guiagem; b) cabeça ou carga explosiva; c) sistema de controle de voo; e d) sistema de propulsão ou motor.<sup>1</sup> O Quadro 1 sintetiza todas essas características.

Quadro 1  
Partes componentes dos mísseis

Sistema de orientação/guiagem	Controle remoto (Comando à distância)	Fio ou cabo ( <i>wire</i> )
		Laser
		TV (ótico)
	Autoguiado ( <i>Fire and forget</i> ) ( <i>Homing</i> )	Infravermelho
		GPS
		Radar
		INS (inercial)
		Tercom ( <i>Terrain contour</i> )
		DSMAC ( <i>Digital Scene Matching Area Coordination</i> )
Cabeça/carga explosiva	Convencional (TNT)	
	Submunições	
	Nuclear (Tática/estratégica)	
	Incendiário	
	Química/biológica/radiológica	
	Penetrantes cinéticos	
Sistema de controle de voo	Empuxo vetorado	
	Aerodinâmico (aletas internas ou superfície de comando)	
Sistema de propulsão/motor	Foguete	Propelente líquido ou sólido
	Turbina (jato)	Estato-jato, pulso-jato, turbo-jato ou turbo-fan (ramjet)

Fonte: Elaboração nossa.

A função do míssil também é um parâmetro para melhor se definir esse tipo de equipamento. É possível se classificar os mísseis em termos de fun-

ção a partir de diferentes critérios. Um critério bastante utilizado é o do ambiente de lançamento<sup>2</sup>. O Quadro 2 apresenta as funções dos diferentes tipos de mísseis, inclusive dos mísseis balísticos e das armas antissatélite.

Quadro 2  
Funções dos mísseis

<b>SAM</b>	Surface-to-Air	Engajar alvos aéreos
<b>SSM</b>	Surface-to-Surface	Engajar alvos na superfície (terrestre ou marítima)
<b>ASM</b>	Air-to-Surface	Engajar, a partir do ar, alvos na superfície (terrestre ou marítima)
<b>USM</b>	Under Surface-to-Surface	Engajar alvos na superfície a partir de submarino
<b>AUM</b>	Air-to-Under Surface	Engajar alvos sob a superfície (submarino) a partir do ar
<b>UAM</b>	Under Surface-to-Air	Engajar alvos no ar a partir de submarino
<b>SUM</b>	Surface-to-Under Surface	Engajar alvos sob a superfície (submarino) a partir da superfície
<b>BM</b>	Ballistic-Missile	Engajar alvos na superfície, geralmente de natureza estratégica (centros de gravidade)
<b>ASAT</b>	Anti-Satellite	Engajar objetos no espaço exterior (LEO ou GEO)

Fonte: Elaboração nossa (adaptado de Siouris 2004).

No caso específico dos mísseis balísticos, há classificações com base no alcance do míssil (IISS 2021, 510; Arms Control Association 2019). No caso dos mísseis de cruzeiro, há uma classificação a partir do tipo de plataforma de lançamento. Com base nessa metodologia, teríamos três versões: o *land-based* ou *Ground-Launched Cruise Missile* — GLCM (míssil lançado a partir de superfície terrestre), o *sea-based* ou *Sea-Launched Cruise Missile* — SLCM (míssil lançado a partir de superfície marítima) e o *Air-Launched Cruise Missiles* — ALCM (míssil lançado a partir do ar) (Siouris 2004).<sup>3</sup>

Em consequência dessa tipologia e das características atualmente disponíveis, citadas acima, o AV-MTC seria um míssil de cruzeiro da classe SSM (*surface-to-surface missile*) e versão GLCM (*Ground-Launched Cruise Missile*), enquanto o MICLA-BR seria um míssil de cruzeiro da classe ASM (*Air-to-Surface Missile*) e versão ALCM (*Air-Launched Cruise Missile*).

A análise de algumas definições, bem como de doutrinas internacionais (NATO 2019) e de obras de referência, (Siouris 2004, Werrell 1985) salientou elementos que podem agregar ao léxico doutrinário nacional a definição proposta. Sendo assim, entende-se que uma definição preliminar de *míssil de cruzeiro* poderia ser a seguinte: “Veículo aéreo que utiliza trajetória linear, com tecnologia de guiagem própria embarcada, não tripulado mesmo remotamente, capaz de transportar carga explosiva, com capacidade de alterar a direção e a altura do voo, com sistema de propulsão, lançado da superfície terrestre, marítima ou do ar”. Na verdade, o que se propõe com essa definição é estabelecer o passo inicial para a investigação em torno da utilidade do míssil de cruzeiro como arma de emprego estratégico na campanha aérea.

### MÍSSIL DE CRUZEIRO COMO ARMA ESTRATÉGICA — AS EVIDÊNCIAS E A TEORIA

Debates em torno das capacidades desse tipo de míssil já existem há algum tempo. Edward Ohlert (1978), por exemplo, destacou as características de alto grau de sobrevivência, flexibilidade e eficiência, transformando essa opção em resposta adequada a ameaças de naturezas distintas. Essa discussão sobre ameaças se complementa com a percepção do crescimento do inventário de mísseis (quantitativa e qualitativamente), seus diferentes tipos e o riscos que a estabilidade internacional enfrenta na proliferação desse tipo de arma (USA 2019).

A ideia de qualificar um equipamento militar com o adjetivo estratégico possivelmente tenha surgido, durante a 1ª Guerra Mundial, com o italiano Giulio Douhet, que percebeu essa realidade com clareza, ao afirmar que, à luz da realidade dos combates até então, “o campo de batalha era limitado [...]. Agora, no entanto, já era possível passar além das linhas sem rompê-las primeiro. É o aeroplano que possuía este poder” (Douhet 1988, 30). A penetração do avião de bombardeio no interior do território inimigo levaria o inimigo ao colapso. Nesse sentido, esse tipo de ação seria associada à palavra estratégico, que se diferenciava da palavra *tático*, cujo sentido de emprego conectava-se ao apoio direto às forças de superfície.<sup>4</sup>

Provavelmente, a ideia mais contundente de Douhet na questão do bombardeio estratégico tenha sido o seu impacto psicológico.<sup>5</sup> Segundo afirmou, “do ponto de vista militar, compensaria esmagar a resistência moral, espalhar o terror e o pânico, em lugar de atacar, com variáveis possibilidades de êxito, contra objetivos de resistência física” (Douhet 1988, 166). Para o pensador italiano, testemunhava-se uma “revolução radical na for-

ma de guerra” (Douhet 1988, 31), que logo seria evidenciada pelo impacto das bombas lançadas pelo ar nas cidades europeias.<sup>6</sup>

Tami Biddle (2019, 5) define bombardeio estratégico como “o bombardeamento de ativos inimigos muito além da linha de contato, usualmente no interior do território inimigo (tais como, indústrias, infraestrutura, centros de comunicação e a população em geral)”. Na verdade, há uma longa discussão em torno do que seria essa perspectiva estratégica de emprego do poder aéreo.<sup>7</sup>

William Mitchell, por exemplo, antecipou, em 1925, o conceito de “bombas planadoras”, “controladas por rádio”, “lançadas a distância”, “com curso comandado por giroscópio”, “com asas e capazes de planeio” (Mitchell 2009, 164–5), características básicas de um míssil de cruzeiro e muito antes da V-1. Caberia, portanto, nessa discussão, pensar o míssil de cruzeiro como poderoso instrumento de *bombardeio estratégico*.

Hugh Trenchard, importante personalidade na criação da Real Força Aérea, também visualizava o emprego estratégico dos bombardeios aéreos contra alvos como minas de ferro e carvão, indústrias químicas, fábricas de armamentos, oficinas de reparos de motores de aeronaves etc. (Meilinger 1997). Alexander Seversky defendeu que o poder aéreo seria a chave para o sucesso nas guerras, afirmando que “o bombardeio aéreo deveria se enquadrar estritamente no padrão do bloqueio aéreo, destruindo sistematicamente os implementos e os canais da vida normal, até que se verifique o completo aniquilamento da vontade e da capacidade de lutar” (Seversky 1988, 140). O que ambos os teóricos anteviam, e propunham, era a utilização do poder aéreo para atingir efeitos estratégicos.

Autores mais recentes corroboram essa visão; porém, agregam elementos essenciais à discussão. Esses elementos se traduzem em duas abordagens. A primeira delas é a de Colin Gray. Para o autor, o emprego estratégico do poder aéreo é contextual. Isso implica em dizer que há uma relatividade em torno das circunstâncias nas quais ele opera (Gray 2012). Dentre elas, podemos citar a estratégia a ser adotada, o tipo de conflito e, conseqüentemente, o tipo de oponente ou a tecnologia disponível. Em alguma medida, essas condicionantes são observadas nos fatores operacionais apresentados adiante.

Outro autor recente que traz à discussão um elemento novo é John Warden III. Esse autor entende que há uma conexão entre os níveis estratégico e operacional na guerra moderna, o que induz a abordar o oponente como um sistema (tema que será amiúde discutido adiante). Pensando nessa conexão e abordagem sistêmica do adversário,

o comandante do teatro de operações deve considerar todos os tipos de operação que possam vir a influenciar a campanha. Se a von-



tade do povo é vulnerável, o comandante deve concentrar esforços contra esse alvo. Se o inimigo é dependente de suprimentos externos, então em algum ponto da cadeia de suprimentos deve estar a chave para o sucesso. Se o inimigo é dependente de petróleo, então destruindo as redes petrolíferas talvez seja a ação mais inteligente [...] — alvos cuidadosamente escolhidos para afetar os centros de gravidade do inimigo (Warden III 2000, 6).

Por trás dessas palavras, concentra-se a importância de se identificar corretamente os centros de gravidade, que desde Carl von Clausewitz (1984, 595–6) tem sido compreendido como “o centro de todo poder e movimento, sobre o que tudo mais depende”. Mais ainda, a preocupação expressa por Warden III (2000, 7, grifo nosso) de que “as operações no teatro devem ser planejadas, coordenadas e executadas com a ideia de se derrotar o inimigo com *golpes decisivos e marcantes*”. Nesse tipo de ação contra o oponente, Warden III amplia a concepção clausewitziana para o conceito de “centros de gravidade estratégicos” (Warden 2015, 106), que seriam o foco de uma campanha aérea.

A ideia de se atingir efeitos estratégicos por meio do emprego do poder aéreo também tem sido defendida por David Deptula. De acordo com esse autor atingir “sistemas essenciais do adversário” (Deptula 2001, 5) define a prioridade de uma campanha aérea, cujo propósito final seria atingir um determinado resultado político. Essa é uma proposição que visa a substituir a visão tradicional da batalha por atrito, que vê no desgaste a melhor opção de se vencer o oponente. Essa abordagem é mais um elemento que se agrega à discussão sobre o potencial estratégico do poder aéreo, no qual os efeitos estratégicos focam nos sistemas-chave do adversário e aproveitam as características de velocidade, precisão e letalidade da arma aérea, para obter consequências decisivas. De fato, o que se analisa nessa transição é uma alteração do princípio da massa, que deixa de ser uma questão de números para uma questão de efeitos obtidos (Deptula 2021).

Há que se destacar, à guisa do rigor metodológico da revisão, que teorias e teóricos nem sempre concordaram com todas as nuances do emprego estratégico do poder aéreo. Há diferenças, por vezes significativas, entre as formas de se compreender o significado da palavra estratégico. Tamis Biddle, por exemplo, analisando o período entre 1914–1945, coloca questionamentos entre o que seria uma retórica e uma realidade do bombardeio estratégico. Apesar disso, afirma que “a forma como as aeronaves devem ser empregadas na guerra — e aquilo que devem obter como resultado — esteve entre as mais relevantes questões do princípio do século XX” (Biddle 2002, 299).

O que se pretendeu com essa breve revisão de evidências foi argumentar, à luz da teoria, que o poder aéreo pode atingir efeitos estratégicos. O construto teórico que é relevante e sintetiza todas essas concepções é a lógica das Operações Baseadas em Efeitos — OBE.<sup>8</sup> Segundo Muller (2010) três tipos de efeitos podem ser atingidos pelo emprego estratégico do poder aéreo. Os *efeitos psicológicos*, que aterrorizam as populações pelos bombardeios. Os *efeitos econômicos*, que danificam os setores industriais e produtivos. E os *efeitos políticos*, que disparam levantes populares ou golpes militares, dentro da lógica de que o sofrimento da população levaria o governo a capitular.

Há no efeito estratégico uma conexão que Mann III, Endersby e Searle (2002, 39) visualizaram como influência nas “emoções, motivos, na razão objetiva e no comportamento de governos, organizações, grupos ou indivíduos”. A partir dessa premissa, a letalidade de uma arma, seu emprego ou a ameaça de emprego, tem potencial para alterar o processo decisório do adversário, a partir dos efeitos que ela geraria e das influências que desencadearia.

Uma característica do míssil de cruzeiro ajuda a entender melhor essa conexão: essa arma tem um grande potencial de retaliação, o que implica em dizer que ela permite uma ação pontual, localizada, precisa, restrita, circunscrita a fatores de espaço, tempo e finalidade que não se confundiriam com o uso indiscriminado de força. Trata-se da precisão e do baixo dano colateral. Essas qualidades são fundamentais para a forma de emprego que se propõe. Respostas de retaliação, pela conjugação dessas características, tendem a receber alto grau de aprovação (popular ou institucional) nacional e internacionalmente, evitando os reflexos negativos de um bombardeio indiscriminado. Muitas são as evidências factuais da retaliação via emprego dos mísseis de cruzeiro, aproveitando essas características.<sup>9</sup>

No caso do uso de mísseis, depreende-se que sua utilização levaria à obtenção de determinados efeitos quando empregados sobre alvos estratégicos. Do ponto de vista teórico, tal proposição guarda conexão com as ideias dos pensadores do poder aéreo citados acima. Guarda, também, conexão com evidências factuais que destacam essa ferramenta como decisiva para obtenção de efeitos nas operações militares.<sup>10</sup>

Com base nessa teoria e nas evidências anotadas, observou-se que os mísseis de cruzeiro, assim como os bombardeiros estratégicos modernos, detêm características importantes, como: capacidade de penetração no território hostil; letalidade, que se traduz na capacidade de atingir com alto grau de acuidade determinado alvo; furtividade, inerente às suas características de voo, alcance relativo para atingir centros vitais; flexibilidade de

vido à ampla possibilidade de emprego contra alvos de distintas naturezas; e precisão, decorrente de sua autônoma habilidade de navegação e guiação, que geram baixas probabilidades de danos colaterais. Assim, constituir-se-ia em armamento de elevada potencialidade de uso contra alvos de natureza estratégica.<sup>11</sup>

## MÍSSIL DE CRUZEIRO E A CAMPANHA AÉREA

As evidências factuais e teóricas sobre a utilidade do míssil de cruzeiro como uma arma estratégica levam o artigo a discutir a conexão dessa utilidade no contexto da campanha aérea, mais especificamente naquilo que se convencionou denominar fase aeroestratégica de uma campanha militar (também conhecida como campanha aeroestratégica). Para tanto, utilizou-se um *framework* de análise baseado em Andrew Vallance (1996).

A opção de análise pela campanha aeroestratégica apoia-se nas seguintes premissas: a) a perspectiva teórica de aplicação do poder aéreo, ou seja, contra alvos vitais e de forma a obter efeitos decisivos na guerra; b) alinhamento lógico com a abordagem metodológica do artigo e as evidências coletadas; e c) no caso brasileiro, a escassez de recursos e arsenais limitados implica em não desperdiçar meios que podem, efetivamente, determinar o resultado de um conflito.

Inicialmente, faz-se necessário definir o que é campanha aeroestratégica. Aproveitando o léxico doutrinário nacional, e conjugando as definições de “campanha” e “operação aeroestratégica”, depreende-se que se trata de uma “operação militar [que pode ser uma fase de uma operação maior], visando um objetivo comum” na qual a atividade “aérea [é] realizada para destruir ou neutralizar as estruturas vitais do poder nacional do inimigo, visando a anular sua capacidade de sustentação do conflito e quebrar sua vontade de prosseguir na luta” (Brasil 2015, 53; 189). Portanto, incorpora-se a essa definição a sustentação teórica anteriormente apresentada, quando se identificou a utilidade estratégica do míssil de cruzeiro. Nesse sentido, esse míssil seria um instrumento, dentre outros, de uma campanha aeroestratégica.

Vallance (1996, 111) entende que a direção de uma ofensiva aeroestratégica deve ser apontada contra “o material, o moral e o apoio político necessário para que as forças armadas inimigas sejam eficazes; seu objetivo é minar a capacidade e/ou vontade do estado inimigo de continuar a guerra”. Incorporada a essa perspectiva, também pode-se citar as abordagens contraforça e contravalor. Para John Collins (2002, 141) “estratégias contraforça são calculadas para degradar as capacidades militares dos rivais”, enquanto “as estratégias contravalor almejam obliterar alvos civis e minar a vontade nacional”.<sup>12</sup> Ambas as aproximações guardam coerência entre

si, e são conexas com o pensamento dos teóricos originais do poder aéreo, particularmente quando se pensa na questão estratégica de seu emprego e os efeitos a se obter.

A fim de melhor compreender as possibilidades de emprego do míssil de cruzeiro como arma na campanha aeroestratégica, a discussão adentra em dois fatores: os operacionais e os de seleção de alvos.

Para a utilização de mísseis de cruzeiro em contexto estratégico como parte de uma campanha aeroestratégica de natureza ofensiva, Vallance (1996) propõe alguns fatores operacionais que devem ser considerados. Adaptou-se essa perspectiva à aplicação estratégica dos mísseis de cruzeiro.

O primeiro dos fatores é a *Inteligência*. Os mísseis de cruzeiro, como observado anteriormente, possuem diferentes sistemas de orientação e guiagem para o alvo. Há que se prover os sistemas de informações detalhadas da trajetória a ser voada e das características do alvo a ser atingido. Isso demanda acurada inteligência no espaço de batalha. Sem essa capacidade associada ao emprego de mísseis de cruzeiro, sua utilidade será limitada aos alvos fixos e, mesmos esses, precisarão de dados de inteligência apurados.

O fator *Profundidade* está associado diretamente à capacidade de penetração dos mísseis de cruzeiro. Ela gera desafios operacionais consideráveis. Quanto mais profunda for a penetração, maior a probabilidade de insucesso, considerando as contramedidas que podem ser adotadas contra o míssil. Quanto mais profunda, maior será o tempo de voo, maior a quantidade de combustível necessária, menor a carga explosiva e maior demanda de navegação dos sistemas do míssil. No caso do AV-MTC, que possui alcance de 300 km, o desafio seria identificar alvos realmente estratégicos nessa profundidade. A esse fator operacional agrega-se a característica da furtividade, que favorece uma penetração no espaço de batalha com menor risco de detecção por radares de defesa antiaérea/antimíssil. Profundidade também pode ser associada à capacidade de projeção de poder. Os mísseis de cruzeiro podem ser considerados como uma arma de projeção de poder, seguindo a tradição das aeronaves.

Os *Pontos de Impacto* são os locais efetivos de um determinado alvo que serão atingidos pelo míssil. A análise de cada alvo é um trabalho técnico que exige conhecimento especializado sobre cada categoria de alvo, envolvendo expertises ligadas às engenharias, à arquitetura, à geografia etc. Nem todos os pontos de impacto de um alvo poderão ser suscetíveis ao emprego de mísseis de cruzeiro. Sendo assim, trata-se de um fator operacional que deve ser levado em conta.

O fator *Sobrevivência* está ligado a dois aspectos: resiliência e plataformas de lançamento. Tratando-se de um ativo cuja utilidade estratégica é notadamente presente, existe uma grande probabilidade de o adversário tornar o míssil de cruzeiro, ou o complexo que viabiliza seu emprego, um alvo estratégico em si. Por esse motivo, capacidades de autodefesa, defesa passiva ou mesmo defesa ativa contra ameaças de superfície, aéreas, eletrônicas ou cibernéticas devem ser consideradas como fatores operacionais. O segundo aspecto está conectado à sustentabilidade da operação do sistema. Ou seja, há que haver condições logísticas suficientes para que a operação do sistema lançador, de qualquer tipo de plataforma, tenha capacidade de sustentar taxas de surtidas (ou de lançamento) que tornem o míssil de cruzeiro uma arma disponível.

O fator *Precisão* invoca uma reavaliação no princípio da massa, aspecto que apontamos acima. Hoje, menores quantidades de vetores aéreos (inclusive mísseis) são necessários para a obtenção de efeitos estratégicos.<sup>13</sup> Abordagens quantitativas, baseadas em atrito, cedem espaço às abordagens qualitativas (baseadas nos efeitos desejados), revelando uma alteração na relação custo/eficácia.

O último fator operacional é derivado da palavra *Jointness*,<sup>14</sup> que ressalta a demanda de coordenação no uso do espaço aéreo quando do emprego do míssil de cruzeiro. Por se comportar como um avião, exige-se um processo de coordenação com o responsável pelo *tráfego aéreo* no espaço de batalha. Em segundo lugar, a integração de capacidades, a se considerar o míssil de cruzeiro como uma arma estratégica, demanda considerá-lo no processo de planejamento e execução da campanha aeroestratégica.

O debate em torno da seleção dos alvos apropriados para os mísseis de cruzeiro deve se pautar em torno das características do míssil disponível, do alvo e do efeito desejado. Na definição das categorias de alvos, utiliza-se como base a abordagem sistêmica de John Warden III (1995; 2015). Para esse teórico, é possível se conceber um oponente, seja qual for sua natureza, como um sistema composto de “liderança” (*leadership*), “processos” (*processes*), “infraestrutura” (*infrastructure*), “população” (*population*) e “forças militares” (*fielded forces — action units*), dispostos em esferas concêntricas (ou anéis), onde a esfera mais interna é a liderança e a mais externa as forças militares (Figura 1). Segundo o próprio Warden III (2015, 107), o sistema dos 5 anéis “tem se demonstrado um excepcional construto para se identificar centros de gravidade”, que seriam prioridade em uma campanha aeroestratégica.

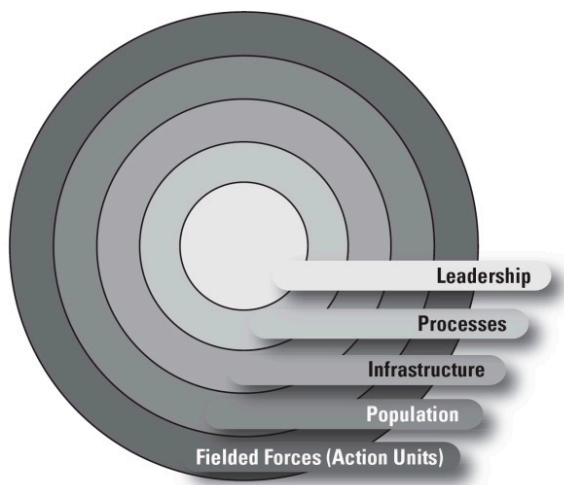


Figura 1 — Os anéis de Warden.

Fonte: Warden (2015, 107).

A utilização do construto de Warden III permitirá identificar os alvos de natureza estratégica em cada categoria ou anel. Na seleção dos alvos, serão determinantes as características de precisão e letalidade, associadas ao baixo dano colateral. Elas tornam o míssil de cruzeiro uma opção adequada sob a perspectiva estratégica. Em especial, quando forem identificadas vulnerabilidades que catalisem a relação *capacidade x resultado* em efeitos decisivos que desestruturem o adversário. Fica clara na ideia de anéis concêntricos proposta por Warden III uma perspectiva de prioridade em uma efetiva e cuidadosa seleção de alvos.

A campanha aeroestratégica é apenas uma componente da campanha militar. Mísseis de cruzeiro são apenas um dos instrumentos que podem ser utilizados nessa fase aeroestratégica. As observações colhidas no rumo da investigação e aqui sintetizadas, permitem apontar algumas tendências para o emprego desse tipo de míssil pelas forças armadas brasileiras. Com certeza, elas não esgotam todo o espectro de possibilidades, até porque, como foi citado anteriormente, o emprego do AV-MTC e do MICLA-BR ainda é uma pesquisa em curso. Na sequência, serão descritas as tendências que podem não ser excludentes entre si.

*1ª tendência:* Conjugação dos sistemas de armas de emprego estratégico existentes com as versões do míssil de cruzeiro nacional. Acredita-se que haja capacidade de integração do míssil com outros armamentos lançados pelo ar, a partir de aeronaves, nos estágios iniciais da campanha aeroestratégica, onde se prioriza a obtenção do domínio do ar (Douhet 1988),

por meio do ataque contra o poder aeroespacial do adversário (suas bases aéreas, estruturas de comando e controle ou defesa antiaérea).

*2ª tendência:* Substituição gradual, mas não eliminação, das aeronaves de ataque com bombas burras ou bombas que exijam guiagem para o alvo (tais como os sistemas de designação por laser) pelo míssil de cruzeiro. Em face do alto risco representado pela utilização de aeronaves tripuladas em ações contra o adversário, nas quais elas são expostas às defesas aérea e antiaérea, o incremento substitutivo na utilização do míssil de cruzeiro ao invés de aeronaves tripuladas reduziria perdas de aeronaves e tripulações, assim como garantiria semelhantes graus de eficácia na destruição dos alvos a serem atingidos.

*3ª tendência:* Debate em torno de custo versus eficiência. Ou seja, o que é mais efetivo: aeronaves ou mísseis de cruzeiro? Em consonância com a segunda tendência, surgirá a necessidade de cálculos de dimensionamento da força de ataque considerando-se a relação entre o valor do equipamento empregado (míssil ou aeronave) e o resultado desejado. Esse cálculo definirá escolhas quanto a seleção do armamento mais apropriado para a campanha aeroestratégica.

*4ª tendência:* Considerando a hipervelocidade e/ou a inteligência artificial, existe a tendência de os mísseis de cruzeiro proliferarem como arma preferencial dos arsenais. Isso, novamente, suscitaria questões sobre considerar o projeto nacional como prioridade estratégica. Ou seja, se a campanha aeroestratégica tem alto valor agregado no contexto do conflito, quando emprega capacidades como a hipervelocidade e a inteligência artificial integradas em mísseis de cruzeiro, há que se ter escolhas políticas que orientem as capacidades nacionais para esse tipo de desenvolvimento tecnológico, o que implica em primazia nos investimentos para esse tipo de armamento.

*5ª tendência:* Fusão dos conceitos de *drone* (Veículo Aéreo Não-Tripulado) e de míssil de cruzeiro, ou de *Loitering Munitions* (Armas de Espera). Tem-se consagrado nos conflitos recentes, em especial na Guerra na Ucrânia, iniciada em 2022, a utilização de *drones* que agem como mísseis, pois desenvolvem trajetórias de voo semelhante, possuem sistemas de navegação embarcado e cumprem funções operacionais idênticas. Por esse motivo, a campanha aeroestratégica tende a não distinguir esses dois tipos de armamento quando os considera como ativos disponíveis para a obtenção de determinados efeitos e resultados contra o adversário.

Por certo, demandas como as aptidões tecnológicas do dispositivo, a melhor compreensão do cenário no qual será utilizado, inclusive com as nuances político-estratégicas, a necessária integração do míssil a sistemas conjuntos das forças armadas, constituir-se-ão em fatores decisivos para essa utilidade estratégica.

## CONCLUSÃO

Inspirado nessas tendências e cômicos de que o artigo buscou essa linha de raciocínio, seria importante retomar o tema central no contexto brasileiro com a seguinte indagação: que contribuição o emprego estratégico de mísseis de cruzeiro pode ser observado pelas forças armadas brasileiras? Nessa indagação estão subjacentes considerações em torno de nossas características fisiográficas (a geoestratégia), do nosso entorno geográfico (a geopolítica), do grau de interoperabilidade de nossas forças armadas (o conceito de operações conjuntas), das reais potencialidades dos equipamentos nacionais que são objeto desse estudo (capacidades militares), a visão dos domínios de aplicação dessas capacidades (estratégias), dentre tantas outras que poderiam ser foco da análise. Nesse sentido, este artigo propôs-se como um indutor dessas discussões traçando a relação do míssil de cruzeiro no contexto da campanha aeroestratégica. Mais ainda, observou-se que, em face dos fatores operacionais, a contribuição do míssil de cruzeiro como arma estratégica é contextual. Ou seja, dependente de condicionantes conjunturais da campanha e de fatores operacionais.

Para tanto, a proposta foi fazer um levantamento das características dos mísseis de cruzeiro, em especial, a partir da contribuição em prover à doutrina nacional uma complementação conceitual sobre míssil de cruzeiro.

Na coleta de evidências teóricas e factuais, analisou-se a utilidade do míssil de cruzeiro sob o ponto de vista estratégico, seu impacto psicológico e sua capacidade de retaliação. Inicialmente, observou-se a utilidade estratégica, destacando-se sobremaneira a possibilidade de utilização do míssil contra alvos vitais, centros de gravidade do adversário, cuja neutralização incapacitaria a continuidade das operações militares. Na sequência, exploraram-se as ideias de contraforça e contravalor que, a exemplo dos bombardeios aéreos, podem conceber o emprego do míssil de cruzeiro na perspectiva de se obter efeitos estratégicos. Além disso, destacou-se que, dada a sua precisão e baixo dano colateral, o míssil de cruzeiro tem uma eficácia significativa quando utilizado como arma de retaliação pelo uso limitado da força.

O artigo também avaliou fatores operacionais que estariam relacionados diretamente ao emprego desse tipo de míssil. Dentre eles, a *Inteligência*, atividade essencial para que o emprego do míssil seja eficaz. No fator *Profundidade*, atentou-se para o fato de que a atuação do míssil é capaz de projetar poder. Na questão dos *Pontos de Impacto*, demanda discriminar e conhecer as características de cada alvo. Quanto à *Sobrevivência*, ficou claro que o míssil de cruzeiro em si se tornará um alvo estratégico, demandando capacidade de se defender de ameaças e gerar sustentabilidade na sua ope-



ração. Na *Precisão*, percebeu-se que o *trade off* quantidade x qualidade traz alteração em princípios de guerra consagrados, com o da massa. Por fim, ao referenciar o fator *Jointness*, observou-se a demanda de coordenação do uso do espaço aéreo, quando do emprego do míssil. Assim como sua integração no processo de planejamento e execução da campanha aeroestratégica.

Além dos fatores operacionais, discutiu-se a seleção de alvos sob o ponto de vista de um sistema, conforme o construto de Warden III (1995; 2015) que se dispõe na forma de anéis concêntricos, incorporando as categorias de “liderança”, “processos”, “infraestrutura”, “população” e “forças militares”. A principal conclusão desse construto no contexto da investigação é a possibilidade de priorização de alvos sob a perspectiva estratégica, algo que se corrobora na teoria do poder aéreo originária dos primeiros pensadores.

Por fim, o artigo, a partir da pesquisa nas evidências, deduziu algumas tendências que poderão ser observadas quando da análise do emprego do míssil de cruzeiro de forma estratégica no contexto brasileiro. Nesse conjunto de tendências, fica clara a crescente importância desse tipo de armamento, inclusive no debate nacional, sobre prioridades estratégicas.

Certamente que há limites no processo de investigação proposto. Um estudo de caso específico poderia corroborar algumas deduções ou refutar outras. Há também que se considerar visões teóricas que questionam a amplitude do potencial estratégico do poder aéreo.

Finalizando essas breves considerações, alerta-se que o fenômeno da guerra não está adormecido. Ao contrário, as principais análises atuais indicam que a guerra convencional simétrica (ou até mesmo a nuclear), entre grandes potências ou entre potências com críveis capacidades militares, parece ser uma possibilidade. Ressurge no campo dos estudos estratégicos, com grande intensidade, desde o final da Guerra Fria, face ao avanço econômico e militar da China, das iniciativas tecnológicas de países como o Irã ou da constante tensão na península coreana. Mais recentemente, e ainda com desfecho incerto, o conflito entre a Rússia e a Ucrânia, iniciado em fevereiro de 2022, despertou atenção dos analistas militares, inclusive na questão da utilização de mísseis de cruzeiro. Até que ponto o Brasil será inserido nesse contexto de disputas hegemônicas é uma questão em aberto.

Os mísseis de cruzeiro surgem como uma opção militar para se conduzir esse tipo de guerra de alta intensidade, inclusive como ferramenta de dissuasão, o que é muito pertinente ao caso brasileiro. Por esses motivos, trata-se de um assunto atual, discutido nos principais centros de estudos de defesa mundiais e que pode ter uma aplicação direta à realidade brasileira. Até porque, ingressar-se-á, em breve, no seleto grupo de estados que possuem essa importante capacidade militar.

Os mísseis de cruzeiro, tais como AV-MTC e o MICLA-BR são sistemas de armas com grande potencial de alcançar efeitos estratégicos, atingir centros de gravidade, exercer influência psicológica em função de suas características e ser utilizado como arma aceitável de retaliação. Certamente, possuem alto grau de interatividade com outras capacidades caso se queira compreendê-los estrategicamente no espaço de batalha. Por esse motivo, compõem em peças-chave na parcela aeroespacial de uma operação militar, a campanha aeroestratégica.

Há um grande espaço aberto para o debate dos mísseis de cruzeiro. Análises futuras poderão compreender melhor como se dará o controle operacional sobre esses equipamentos; sua integração nos sistemas de comando e controle existentes; ou como melhor aproveitar suas capacidades na formulação de estratégias de emprego do poder militar.

Ao se concluir esse artigo, acredita-se que ele tenha possibilitado o alcance do seguinte objetivo fundamental: inserir o tema mísseis de cruzeiro no debate acadêmico como forma de suporte ao seu viés operacional de emprego, principalmente via discussão sobre sua utilidade estratégica.

## REFERÊNCIAS

Ackerman, M. E. et al. (Eds.). 2008. *Encyclopedia of World History. The Contemporary World 1950 to the Present* (v. 6). New York: Facts on File.

Arms Control Association. 2019. *Missile Defense Systems at a Glance* August 2019. <https://www.armscontrol.org/factsheets/missiledefenseataglance#defend>.

Betts, Richard K. (Ed.). 1981. *Cruise Missiles: Technology, Strategy, Politics*. Washington: The Brookings Institution.

Biddle, Tami D. 2002. *Rhetoric and reality in air warfare*. The evolution of British and American ideas about strategic bombing, 1914-1945. Princeton: Princeton University Press.

Biddle, Tami D. 2019. *Air power and warfare: a century of theory and history*. Carlisle: US Army War College Press.

Brasil. 2015. *Glossário das Forças Armadas* — MD35-G-01. Brasília: Ministério da Defesa.

Burt, Richard, John J. Wolcott, Joseph W. Glass, and Alexander Vershbow. 1977. "Three Views on "The Cruise Missile"". *Foreign Affairs* 55, no. 2: 418-24 (Jan.).

Clausewitz, Carl Von. 1984. *On War*. Trad. Michael Howard e Peter Paret. Princeton: Princeton University Press.

Collins, John M. 2002. *Military Strategy: Principles, Practices, and Historical Perspectives*. Washington: Potomac Books.

Creden. Comissão de Relações Exteriores e de Defesa Nacional. 2019. “Pressupostos da Soberania Nacional”. Brasília. 24 sete. 2019. Palestra proferida pelo Major-Brigadeiro do Ar Sergio Roberto de Almeida. <https://escriba.camara.leg.br/escriba-servicosweb/html/57448>.

CTEX. Centro Tecnológico do Exército. 2020. “Míssil Tático de Cruzeiro AV-TM 300”. 24 jul. 2020. <http://www.ctex.eb.mil.br/projetos-em-andamento/78-missil-tatico-de-cruzeiro-av-tm-300#caracter%C3%ADsticas-t%C3%A9cnicas>.

Deptula, David A. 2001 *Effects-based Operations: change in the nature of warfare*. Arlington: Aerospace Education Foundation.

Deptula, David A. 2018. “The St. Andrews Proclamation: A Pragmatic Assessment of 21st Century Airpower”. *Mitchell Institute Policy Papers* 12: 1–15 (Jun).

Deptula, David A. 2021. “Planning and Executing the Air Campaign”. 21 Jan. 2021. *Balloons to Drones*. <https://balloonstodrones.com/2021/01/21/desertstorm30-planning-and-executing-the-air-campaign/>.

Dias, Haryan G., and Túlio E. S. Gomes. 2017. “O emprego do Astros 2020 e sua subordinação: uma opção viável”. *Revista da Escola Superior de Guerra* 32, no. 65: 117–44 (Maio/Ago).

Dolman, Everett C. 2002. *Astropolitik: Classical Geopolitics in the Space Age*. London; Portland: Frank Cass.

Douhet, Giulio. 1988. *O Domínio do Ar*. Belo Horizonte; Rio de Janeiro: Itatiaia; INCAER.

D'Olier, F. et al. 1987. *The United States Strategic Bombing Survey — Summary Report (European War)*. Maxwell Air Force Base: Air University Press.

EB. Exército Brasileiro. s. d. *ASTROS 2020: Alcance — Precisão — Poder*. <http://www.epex.eb.mil.br/index.php/astros-2020>.

FAB. Força Aérea Brasileira. 2020. *FAB e AVIBRAS firmam parceria para o desenvolvimento conceitual de mísseis*. <https://www.fab.mil.br/noticias/mostra/36618/PARCERIA%20-%20FAB%20e%20AVIBRAS%20firmam%20parceria%20para%20o%20desenvolvimento%20conceitual%20de%20m%C3%ADsseis>.

Fleeman, Eugene L. 2001. *Tactical missile design*. Reston: American Institute of Aeronautics and Astronautics, Inc.

Gordon, John, and John Matsumura. 2013. *The Army's Role in Overcoming Anti-Access and Area Denial Challenges*. Washington: RAND Corporation.

Gray, Colin S. 2012. *Airpower for Strategic Effect*. Maxwell Air Force Base: Air University Press.

Grayzel, S. R. 2012. *At Home and Under Fire: Air Raids and Culture in Britain from the Great War to the Blitz*. Cambridge: Cambridge University Press.

Hippler, Thomas. 2013. *Bombing the People: Giulio Douhet and the Foundations of Air Power Strategy, 1884-1939*. Cambridge: Cambridge University Press.

Holman, B. 2016. "The Phantom Airship Panic of 1913: Imagining Aerial Warfare in Britain before the Great War". *Journal of British Studies* 55: 99–119 (Jan).

IISS. International Institute for Strategic Studies. 2021. *The Military Balance*. London: Routledge.

Kirkpatrick, David D., Christoph Koettl, Allison McCann, Eric Schmitt, Anjali Singhvi, and Gus Wezerek. 2019. "Who Was Behind the Saudi Oil Attack? What the Evidence Shows". *The New York Times*. 16 Set. 2019. <https://www.nytimes.com/interactive/2019/09/16/world/middleeast/trump-saudi-arabia-oil-attack.html>.

Lister, Tim, Matthew Chance, Ryan Browne, and James Masters. 2017. "Shayrat: What we know about the Syrian airfield hit by US strikes". *CNN — Cable News Network*. 7 Abr. 2017. <https://edition.cnn.com/2017/04/07/middleeast/shayrat-air-base-explainer/index.html>.

Mann III, Edward C., Gary Endersby, and Thomas R. Searle. 2002. *Thinking effects: Effects-based methodology for Joint Operations*. Maxwell Air Force Base: Air University Press.

Marconi, Marina de A., and Eva M. Lakatos. 2010. *Fundamentos da Metodologia Científica*. 7 ed. São Paulo: Atlas.

Marcus, Jonathan. 2019. "An attack method open to all". *BBC News — British Broadcasting Corporation*. 14 Set. 2019. <https://www.bbc.com/news/world-middle-east-49699429>.

Meilinger, Phillip S. 1997. “Trenchard, Slessor, and Royal Air Force Doctrine before World War II”. In *The pahts of heaven: the evolution of airpower theory*, edited by Phillip S. Meilinger: 41-78. Maxwell Air Force Base: Air University Press.

Mendo, Carlos. 1998. “Estados Unidos bombardea ‘bases terroristas’ en Afganistán y Sudán”. *El País*. [https://elpais.com/diario/1998/08/21/internacional/903650421\\_850215.html](https://elpais.com/diario/1998/08/21/internacional/903650421_850215.html).

Mitchell, William. 2009. *Winged Defense: The development and possibilities of modern air power — economic and military*. Tuscaloosa: University of Alabama Press.

MTCR. Missile Technology Control Regime. 2017. *Annex Handbook*. <https://mtcr.info/>.

Mueller, Karl P. 2010. *Air Power*. Santa Monica: RAND.

NATO. North Atlantic Treaty Organization. 2019. *Glossary of Terms and Definitions — AAP-6*.

Neufeld, Michael J. 1995. *The rocket and the Reich: Peenemunde and the coming of the ballistic missile era*. Washington: Smithsonian Institution.

Nordeen, Lon O. 2010. *Air warfare in the missile age*. Washington: Smithsonian Institution.

Ohlert, Edward J. 1978. “Strategic Deterrence and the Cruise Missile”. *Naval War College Review* 3, v. 30: 21–32 (winter).

Pape, Robert A. 1996. *Bombing to win: air power and coercion in war*. Ithaca: Cornell University Press.

Reuters. 2021. “Independência de Taiwan ‘significa guerra’, alerta China”. 28 Jan. 2021. <https://www.reuters.com/article/china-taiwan-guerra-idBRKBN29X1H-K-OBRTF>

Sanders, Edmund. 2008. U. S. kills 6 in Somalia. *LA Times*. <https://www.latimes.com/archives/la-xpm-2008-mar-04-fg-somalia4-story.html>.

Schelling, Thomas. 1966. *Arms and Influence*. New Haven: Yale University Press.

Schneider, Barry R. 2004. *Counterforce Targeting Capabilities and Challenges*. Maxwell Air Force Base: Air University Press.

Seversky, Alexander N. P. 1950. *Air Power: Key to Survival*. New York: Simon and Schuster.

Seversky, Alexander N. P. 1988. *A Vitória pela Força Aérea*. Trad. Asdrubal Mendes Gonçalves. Belo Horizonte; Rio de Janeiro: Itatiaia; Instituto Histórico-Cultural da Aeronáutica.

Siouris, George M. 2004. *Missile Guidance and Control Systems*. New York: Springer.

Smith, Edward A. 2002. *Effects Based Operations: Applying Network Centric Warfare in Peace, Crisis, and War*. DOD-CCRP.

Stokesbury, James L. 1986. *A Short History of Air Power*. New York: William Morrow and Company, Inc.

Taleblu, Behnam B., Bradley Bowman, and David Maxwell. 2021. "New Cruise Missile Gives North Korea Lethal Capability: The long-range weapon could strike South Korea, Japan, and U.S. bases in the region". *Foreign Policy*. <https://foreignpolicy.com/2021/09/17/north-korea-cruise-missile-ballistic/>.

Tangredi, Sam J. 2013. *Anti-Access Warfare: Countering A2/AD Strategies*. Annapolis: Naval Institute Press.

The Guardian. 2021. "US warns Beijing against using force in South China Sea". 20 Feb. 2021. <https://www.theguardian.com/world/2021/feb/20/us-warns-beijing-against-using-force-in-south-china-sea>.

Trenchard, Hugh. 1961. "Memorandum by the Chief of the Air Staff for the Chiefs of Staff Sub-Committee on The War Object of an Air Force". 2 Maio 1928. In *The Strategic Air Offensive against Germany: 1939-1945* v. IV., edited by Charles Webster, and Noble Frankland. London: Her Majesty's Stationery Office.

USA. United States of America. Department of Defense. 2019. *2019 Missile Defense Review*. Washington: Office of The Secretary of Defense.

USAF (United States Air Force). 2021. *Air Force Doctrine Publication, 3-60, Targeting*. [https://www.doctrine.af.mil/Portals/61/documents/AFDP\\_3-60/3-60-AFDP-TARGETING.pdf](https://www.doctrine.af.mil/Portals/61/documents/AFDP_3-60/3-60-AFDP-TARGETING.pdf).

Valencia, Mark J. 2021. *South China Sea tensions need to be cooled down, not hyped up*. 30 Abr. 2021. <https://www.scmp.com/comment/opinion/article/3131328/south-china-sea-tensions-need-be-cooled-down-not-hyped>.

Vallance, Andrew G. B. 1996. *The Air Weapon: Doctrines of Air Power Strategy and Operational Art*. London: Macmillan Press LTD.

Warden III, John A. 1995. The enemy as a system. *Airpower Journal* IX (Set.).

Warden III, John A. 2000. *The Air Campaign*. Lincoln: toExcel.

Warden III, John A. 2002. *Manual do Processo Prometheus*. Trad. Vanda do Nascimento. Rio de Janeiro: ECEMAR.

Warden III, John A. 2015. Smart Strategy, Smart Airpower. In *Airpower Reborn: The Strategic Concepts of John Warden and John Boyd*, edited by John A. Olsen. Annapolis: Naval Institute Press.

Wells, H. G. 1908. *The War in the Air*. Auckland: The Floating Press, 1908. (Edição de 2009).

Werrell, Kenneth P. 1985. *The Evolution of the Cruise Missile*. Maxwell Air Force Base: Air University Press.

Williams, Ian, and Shaan Shaikh. 2020. *Lessons from Yemen's Missile War*. 11 Jun. 2020. <https://www.defenseone.com/ideas/2020/06/lessons-yemens-missile-duels/166082/>

Yanushevsky, Rafael. 2008. *Modern Missile Guidance*. Boca Raton; London; New York: CRC Press.

## NOTAS

1. Para uma melhor compreensão das partes componentes dos mísseis, consultar Eugene Fleeman (2001).
2. Para um maior detalhamento sobre essa classificação, consultar George Siouris (2004).
3. Além de George Siouris, distinções entre mísseis balísticos e de cruzeiro podem ser observadas em John Gordon e John Matsumura (2013), no *Handbook of Missile Technology Control Regime* (MTCR 2017), em Richard Betts (1981) e Rafael Yanushevsky (2008).
4. Uma importante evidência histórica sobre essa aproximação estratégica do bombardeio aéreo é o *United States Strategic Bombing Survey* — USSBS (D'Olier et al. 1987), que relata os resultados obtidos na campanha da aviação aliada na Europa e no Pacífico, durante a 2ª Guerra Mundial.
5. O ficcionista H. G. Wells (1908), na obra *The War in the Air*, explorou essa ideia, mas é Giulio Douhet o teórico precursor (Hippler 2013). William Mitchell (2009, 6) também advoga a vertente psicológica via “completa paralisação” e “evacuação das cidades”. John Warden III (2000), mais recentemente, defendeu a pressão psicológica na abordagem sistêmica do oponente.
6. Em 1917, o periódico *Daily Mail* relatou o temor dos londrinos em face aos ataques dos zepelins alemães (Stokesbury 1986; Hippler 2013; Grayzel 2012 e Holman 2016).
7. Outras obras dos autores citados também trazem considerações sobre a questão do emprego estratégico do poder aéreo, tais como Hugh Trenchard (1961), Alexander Seversky (1950), John Warden III (1995; 2002), e David Deptula (2018). Interessante notar que, ao longo da Guerra Fria, essa perspectiva expandiu-se ao espaço exterior, dando margem à proposição de um poder aeroespacial, cuja componente estratégica pode ser observada em autores como Everett Dolman (2002).
8. Para um maior aprofundamento na discussão sobre Operações Baseadas em efeitos, propõe-se Edward Smith (2002).
9. A redução do erro circular provável — ECP (representado pelo raio de um círculo em cuja área estima-se que 50% dos impactos ocorrerão) é típico dos mísseis de cruzeiro. O Tomahawk tem um ECP de cerca de 10m. A versão do míssil de cruzeiro indiano BrahMos, lançado pelo ar, pode chegar a um ECP de 1m. O AV-MTC da Avibras teria condições de atingir ECP abaixo de 50m. Isso cria uma capacidade de retaliação precisa, evidenciada em episódios como os ataques de 1998, contra a Al-Qaeda, no Afeganistão e Sudão (Nordeen 2010, 321); os ataques de 2001, com mísseis de cruzeiro Tomahawk, contra “31 alvos militares e do governo do talibã” (Nordeen 2010, 322); em 2008, novamente com mísseis de cruzeiro Tomahawk, contra lideranças somali (Sanders 2008); ou em 2017, contra a base aérea síria de Shayrat, próxima à cidade de Homs (Lister et al. 2017).



10. A Guerra Civil Espanhola legou a famosa obra de Pablo Picasso, que expressa o impacto psicológico do bombardeio aéreo contra Guernica (Ackerman et al. 2008). A V1, essa um incipiente míssil de cruzeiro, e a V2 são debatidas por Michael Neufeld (1995) em função do impacto psicológico. Richard Burt et al. (1977) e Kenneth Werrell (1985) estudam a Crise dos Mísseis de Cuba, em 1962, e apontam que o desenvolvimento de mísseis de cruzeiro pelos EUA colocou a União Soviética frente a um impasse psicológico, em função das novas capacidades desse tipo de míssil. Em 1988, instalações da Al-Qaeda foram atacadas no Afeganistão com o intento de causar pânico, um efeito de natureza psicológica (Mendo 1998). A Coreia do Norte testou um míssil de cruzeiro que voou por cerca de 1.700km, classificado pelos norte-coreanos como uma “arma estratégica”, exerce uma pressão psicológica intensa na região (Talebli, Bowman e Maxwell 2021). Na campanha de Kosovo, 1999, os bombardeios aéreos da OTAN a instalações produtoras de cigarros, na Sérvia, geraram escassez de disponibilidade de cigarros, ocasionando críticas ao governo de Milosevic pela simples impossibilidade de fornecer esse tipo de conforto à população sérvia.
11. Vide, à guisa de evidência, a Operação *Desert Storm*, em 1991, e a Operação *Allied Force*, em 1999, (Nordeen 2010), o ataque iraniano à refinaria saudita Aramco, na cidade de Abqaiq (Marcus 2019; Kirkpatrick et al. 2019; Williams e Shaikh 2020) e mesmo as possibilidades que o míssil de cruzeiro possuem na aplicação do conceito de A2/AD (Tangredi 2013), no Mar do Sul da China (Reuters 2021; *The Guardian* 2021; Valencia 2021).
12. Os termos “contraforça” e “contravalor”, que em essência designam a natureza dos alvos a serem atingidos, são originárias da Guerra Fria e as ameaças nucleares (Schelling 1966). A partir de então, passam a ser utilizados para expressar, de forma mais genérica, concepções de emprego da força, em especial pelo bombardeio aéreo (Biddle 2002, Schneider 2004, USAF 2021). Robert Pape (1996, 46), apesar de não utilizar os termos, chega a uma tipologia semelhante, quando considera que o bombardeio estratégico pode ser realizado como “punição — atingir civis para degradar o moral; ou como negação — danificando a economia de guerra para reduzir as capacidades militares do oponente”.
13. Vide David Deptula (2021) para melhor compreensão dessa relação.
14. No Brasil, a expressão é associada às operações conjuntas ou à interoperabilidade.

## A UTILIDADE ESTRATÉGICA DO MÍSSIL DE CRUZEIRO

### RESUMO

O artigo discute o potencial estratégico de emprego do míssil de cruzeiro no contexto de uma campanha aeroestratégica. Inicialmente, especifica as características dos mísseis em geral, com a finalidade de se estabelecer uma definição, ausente no léxico doutrinário nacional, para mísseis de cruzeiro. Isso permite posicionar o AV-MTC e o MICLA-BR em um contexto classificatório. O artigo adentra em uma revisão teórica que busca identificar argumentos sobre a questão do bombardeio aéreo contra centros de gravidade estratégicos, no âmbito da teoria do poder aéreo. Com base nos construtos teóricos de Vallance (1996) e Warden III (2015), o artigo analisa a forma pela qual o míssil de cruzeiro poderia ser utilizado em uma campanha aeroestratégica. O artigo chega às seguintes conclusões: propõe uma definição de míssil cruzeiro para o glossário brasileiro; infere que a teoria do poder aéreo sustenta o emprego estratégico de mísseis de cruzeiro; levanta fatores operacionais a serem considerados no emprego dos mísseis de cruzeiro na campanha aeroestratégica; evidencia critérios para a seleção de alvos estratégicos no emprego dos mísseis; e aponta tendências desse tipo de emprego que podem ser consideradas no caso brasileiro.

**Palavras-chave:** Míssil de Cruzeiro; Arma Estratégica; Campanha Aeroestratégica.

### ABSTRACT

The article discusses the strategic employment potential of the cruise missile in the context of an aero-strategic campaign. Initially, it specifies the characteristics of missiles in general, with the purpose of establishing a definition, absent in the national doctrinal lexicon, for cruise missiles. This allows positioning the AV-MTC and the MICLA-BR in a classificatory context. The article delves into a theoretical review that seeks to identify arguments on the issue of aerial bombardment against strategic centers of gravity, within the framework of air power theory. Based on the theoretical constructs of Vallance (1996) and Warden III (2015), the article analyzes the way the cruise missile could be used in an aero-strategic campaign. The article reaches the following conclusions: proposes a definition of cruise missile for the Brazilian glossary; infers that air power theory supports the strategic employment of cruise missiles; raises operational factors to be considered in the employment of cruise missiles in the aero-strategic campaign; highlights criteria for the selection of strategic targets for missile employment; and points out trends of this type of employment that can be considered in the Brazilian case.

**Keywords:** Cruise Missile; Strategic Weapon; Aero-strategic Campaign.

Recebido em 20/05/2022. Aceito para publicação em 20/09/2022.