



ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS DA AERONÁUTICA  
DIVISÃO DE ENSINO  
CURSO DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS 1º/2024

WILSON DE **MIRANDA** BARROCA MAIA, Cap Av

**A permanência da aeronave A-1M em operação como plataforma de emprego  
de bombas guiadas**

Rio de Janeiro  
2024

ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS DA AERONÁUTICA  
DIVISÃO DE ENSINO  
CURSO DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS 1º/2024

WILSON DE **MIRANDA** BARROCA MAIA, Cap Av

**A permanência da aeronave A-1M em operação como plataforma de emprego  
de bombas guiadas**

Trabalho de conclusão de curso apresentado  
no Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais da  
Aeronáutica como requisito parcial para  
aprovação no Curso de Pós-graduação *Lato  
Sensu* em Liderança com Ênfase em Gestão  
no COMAER.

Linha de Pesquisa: Emprego da Força Aérea  
Orientador: Márcio Henrique Teixeira de  
Souza, Ten Cel Av

Rio de Janeiro  
2024

WILSON DE **MIRANDA** BARROCA MAIA, Cap Av

**A permanência da aeronave A-1M em operação como plataforma de emprego  
de bombas guiadas**

Trabalho de conclusão de curso apresentado  
no Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais da  
Aeronáutica.

Aprovado por:

---

Márcio Henrique **Teixeira** de Souza, Ten Cel Av  
EAOAR

---

**Alexandra** Vidal Pedinotti Zuma, Maj Farm  
EAOAR

Rio de Janeiro

2024

## RESUMO

Para desempenhar a Tarefa de Interdição com bombardeio de precisão, a Força Aérea Brasileira (FAB) utiliza a aeronave A-1M, sendo esse o único vetor em operação habilitado para essa missão. Considerando a perspectiva de desativação da aeronave no final de 2025 aliada ao início indeterminado da implantação das capacidades ar-solo do F-39 Gripen, este trabalho defende a permanência do A-1M, como plataforma de emprego de bombas guiadas, até que a aeronave F-39 Gripen esteja operacional nas missões ar-solo. Essa tese é sustentada por dois argumentos, sendo o primeiro de que, caso a aeronave A-1M seja desativada no ano 2025, a FAB perderá o único vetor capaz de lançar e iluminar bombas guiadas a laser, afetando diretamente a Tarefa de Interdição com bombardeio de precisão; enquanto o segundo aponta que, com a falta de treinamento real dos pilotos e armamentistas, ocorrerá a perda de *know-how* e declínio da capacidade de prontidão. A permanência do A-1M em operação assegurará a Prontidão e a Precisão da Força, uma vez que a FAB estará preparada para mudanças e crises, contribuindo para a garantia da soberania nacional. Além disso, diante dos recentes conflitos armados internacionais, o poder bélico do A-1M contribui para a manutenção do poder dissuasório do Brasil no contexto internacional.

**Palavras-chave:** A-1M. Bombas guiadas. Interdição. Bombardeio estratégico. *Know-how*.

## 1 INTRODUÇÃO

Ao longo das últimas décadas, o mundo testemunhou avanços significativos nas aeronaves de combate e seus sistemas de armamentos. Durante a Guerra do Golfo, o caça F-117 foi capaz de atingir, utilizando uma bomba de precisão, o mesmo resultado de uma surtida com 1.000 aeronaves lançando 9.000 bombas não guiadas durante a 2ª Guerra Mundial, ou o equivalente a 177 bombas não guiadas durante o conflito do Vietnã (Kaufman, 2003).

Essa potencialidade do poder aeroespacial está elencada na “Doutrina Básica da Força Aérea Brasileira – Volume 1” por meio da Característica de Precisão, consistindo no emprego de pequenas concentrações de armamento aéreo visando produzir efeitos muito superiores à quantidade de meios envolvidos. Essa propriedade diminui os danos colaterais e contribui para a garantia do Princípio de Economia de Forças ou de Meios (Brasil, 2020a).

Aproximando o uso desse poder para um contexto mais atual, temos o exemplo dos ataques de precisão, realizados por caças F-15 americanos, contra depósitos de munições iranianas. O bombardeio ocorreu em retaliação a uma série de ataques, executados por afiliados da Força Quds da Guarda Revolucionária Iraniana, contra funcionários dos EUA sediados no Iraque e na Síria (Vergun, 2023).

Sob essa ótica, a FAB faz uso dessa capacidade na Tarefa de Interdição, a qual abrange operações de projeção do poder, utilizando bombardeios estratégicos com bombas guiadas em centros de gravidade do inimigo (Brasil, 2020b).

Atualmente, o único vetor na FAB habilitado para essa Tarefa é o A-1M, operado pelo 1º/10º GAV e 3º/10º GAV, ambos situados em Santa Maria-RS. Porém, o projeto está com previsão de operação somente até o ano de 2025 (Brasil, 2018a).

Em contrapartida, Centeno (2022) aponta que o seu substituto, o caça F-39 Gripen, está em fase de implantação da capacidade ar-ar, sem previsão para a entrega da capacidade ar-solo com bombas inteligentes, tais como as guiadas a laser, resultando em um hiato operacional de período indeterminado.

Diante do exposto, defende-se a permanência da aeronave A-1M em operação, como plataforma de emprego de bombas guiadas, até que a aeronave F-39 Gripen esteja operacional nas missões ar-solo.

Tal premissa é sustentada por dois argumentos, sendo o primeiro de que, caso a aeronave A-1M seja desativada no ano 2025, a FAB perderá o único vetor capaz de

lançar e iluminar bombas guiadas a laser, afetando diretamente a Tarefa de Interdição com bombardeio de precisão; enquanto o segundo aponta que, com a falta de treinamento real dos pilotos e armamentistas, ocorrerá a perda de *know-how* e declínio da capacidade de prontidão.

## **2 DESENVOLVIMENTO**

Para compreendermos o real impacto da perda dessa capacidade, devemos observar antes alguns conceitos, quais teorias influenciaram o poder aeroespacial e quais mudanças de concepções ocorreram ao longo dos conflitos mais recentes.

### **2.1 Impacto nas Tarefas de Interdição com bombardeio de precisão**

A Doutrina Básica da Força Aérea Brasileira define Interdição como “a Tarefa cujo objetivo é destruir ou neutralizar as fontes do inimigo, afetar a logística, a mobilidade, infraestruturas críticas e alvos militares”. Além disso, engloba operações de projeção do poder, utilizando aeronaves, como o A-1M, para o emprego de bombardeios estratégicos nos centros de gravidade do inimigo (Brasil, 2020b, p. 17).

O conceito de bombardeio estratégico foi, inicialmente, apresentado por Douhet (1988), o qual definia como ataques aéreos maciços contra alvos civis e industriais do inimigo, com o intuito de minar a sua vontade de combater. Embora controverso devido às suas implicações éticas e humanitárias, Douhet teve influência significativa na forma como a guerra aérea foi conduzida no século XX.

Mandel (2004) aponta que os EUA, ao longo das guerras, fizeram grande uso dos bombardeios estratégicos, porém se viram obrigados, por questões políticas, a encontrarem soluções que causassem danos calculados em vez de uma destruição em massa. A resposta foi o desenvolvimento de tecnologias como a bomba guiada, cujo objetivo era minimizar os danos colaterais. Segundo o autor, o principal motivo do seu uso é a elevação da eficiência e letalidade contra alvos pontuais. Em consequência disso, os americanos passaram a operar com a concepção de buscar múltiplos alvos por surtida em vez de múltiplas saídas para um único alvo. Um ponto a se destacar é que a doutrina de bombas guiadas na FAB iniciou-se em outubro de 2013 (Caças, 2013), enquanto os EUA já a utilizavam desde 1968 (Mandel, 2004).

Deptula (2001) apresenta essa nova concepção ao citar que durante a 2ª Guerra Mundial, eram necessárias 1.000 surtidas com 9.000 bombas “burras”<sup>1</sup> para destruir um alvo, enquanto na Guerra na Sérvia em 1999, uma única aeronave B-2, com 16 bombas guiadas, era capaz de atacar 16 alvos em uma única surtida.

Tais números, além de demonstrarem a eficácia dos armamentos guiados, exemplificam o decréscimo na quantidade de meios empregados. Clausewitz (2010) apontou a necessidade de concentração dos esforços na teoria militar, enfatizando a importância de focar nos objetivos estratégicos e de empregar recursos de forma eficiente, maximizando o impacto das operações militares. Essa linha de pensamento é de extrema relevância para países com recursos limitados, como o Brasil, em comparação às grandes potências como Estados Unidos, Rússia e China.

Um caso na FAB que exemplifica uma possibilidade de melhor dimensionamento da Força foi a Operação Princesa dos Pampas no ano de 2003. Na ocasião, oito aeronaves, sendo quatro A-1 e quatro F-5, bombardearam uma pista clandestina com 16 bombas “burras”. Na época, já se observava a necessidade de uma doutrina de emprego com bombas guiadas, uma vez que poderiam atingir o alvo da mesma maneira, com uma maior precisão e sem expor a aeronave a uma ameaça proveniente do terreno (Galante, 2020).

Além do benefício operacional e logístico, uma pauta que vem recebendo bastante destaque é o efeito midiático e político gerado pelo seu emprego. Mandel (2004) aponta que o dano colateral e as baixas causadas por armas não guiadas representam problemas graves para a visibilidade do país, enquanto o uso de bombas guiadas demonstra uma sensibilidade política. Com o desenvolvimento e emprego desse tipo de armamento, os EUA conseguiram atacar alvos próximos a zonas de exclusão, tais como edifícios civis, hospitais, centros comerciais e símbolos culturais.

Um exemplo recente do impacto negativo causado pelo uso de bombas “burras” é o conflito entre as Forças Armadas de Israel contra os insurgentes do Hamas. Bertrand e Lillis (2023) indicam que, desde o início do conflito, das 29.000 bombas lançadas por Israel, 40 a 45% eram “burras”. Essa taxa pode estar diretamente relacionada ao aumento da morte de civis. Segundo as autoras, o presidente americano, Joe Biden, relatou que Israel está perdendo o apoio da comunidade internacional à medida que o número de civis mortos aumenta em Gaza.

---

<sup>1</sup> Denominação dada para bombas sem sistema de guiamento e aletas de planeio.

Trazendo para o atual contexto nacional, caso o Brasil necessitasse realizar bombardeios estratégicos em algum centro urbano, e não dispusesse mais da aeronave A-1M, necessitaria recorrer ao uso de caças A-29 com bombas “burras”, sendo passível de críticas tanto da opinião pública nacional quanto internacional.

Dessa maneira, tendo visto os impactos da perda da capacidade da Tarefa de Interdição com bombardeios de precisão, reafirma-se a importância da permanência da aeronave A-1M em operação, como plataforma de emprego de bombas guiadas, até que a aeronave F-39 Gripen esteja operacional nas missões ar-solo.

## 2.2 Impacto no *know-how* e declínio da capacidade de prontidão

Embora o termo *know-how* seja amplamente utilizado em diversas áreas, ele não possui um conceito literal, podendo ser traduzido livremente como “saber como fazer”. Clausewitz (2010) apresenta uma boa definição para a área militar ao enfatizar a importância do conhecimento prático e das experiências adquiridas em operações. O autor argumenta que o conhecimento teórico, por si só, não irá garantir o sucesso nos conflitos, ou seja, é necessário ter experiência prática para se ter *know-how*.

Para entendermos a consequência, analisemos o cronograma de desenvolvimento do caça Rafale na França. Observou-se que o período transcorrido entre a entrega do pacote ar-ar e ar-solo foi de dois anos (Dassault Aviation, 2024). Realizando uma analogia entre o F-39 e o Rafale, é de se esperar que o prazo seja similar. Dessa maneira, caso o Gripen inicie a implantação da capacidade ar-solo concomitante à desativação do A-1M, é possível que esteja disponível apenas no final de 2027.

Considerando que esse tempo seja efetivamente de dois anos. Tanto os pilotos quanto os armamentistas passarão um intervalo valioso sem contato doutrinário e prático com os armamentos guiados.

Esse período impactará diretamente na retenção do conhecimento, levando ao fenômeno conhecido como curva do esquecimento. Embora não seja exclusivamente relacionado ao treinamento prático, Ebbinghaus (1913) aponta que as pessoas tendem a esquecer rapidamente o que aprenderam, especialmente nos primeiros dias após o aprendizado, necessitando de revisões recorrentes para consolidar o conhecimento. Em termos mensuráveis, o autor apresenta que, após 31 dias, é esperado que o ser humano retenha apenas 21% do que foi aprendido.



Um exemplo dessa curva foi observado durante a campanha de lançamento de bombas guiadas pelo A-1M no ano de 2021. Na ocasião, em um dos primeiros lançamentos, a espoleta eletrônica não foi armada corretamente, ocasionando a não detonação da bomba. Posteriormente, verificou-se que aquele voo era uma das primeiras surtidas após um ano da campanha anterior. A falta do treinamento periódico com aquele tipo de armamento contribuiu para que tanto o piloto quanto o armamentista não percebessem que a espoleta estava configurada incorretamente.

Sabendo que os operadores do F-39 não serão necessariamente os mesmos do A-1M e que erros dessa relevância ocorrem com tripulantes que ainda estão em contato com o armamento, nos leva a refletir que serão amplificados pelo período prolongado sem treinamento e pela falta de conhecimento na área.

Expandindo as consequências da curva de esquecimento, pensemos em como a falta de treinamento das equipagens afetará a prontidão da Força.

A Doutrina Básica da FAB define Prontidão como o estado em que a Força está em “condições de colocar em prática todas as capacidades demandadas para uma guerra aeroespacial” (Brasil, 2020a, p. 34). Para isso, é necessário que haja planejamento e treinamento, inclusive nos tempos de paz, ou seja, com a ausência de adestramento das Unidades Aéreas, esse princípio de guerra estaria prejudicado.

Destrinchando o “Plano Estratégico Militar da Aeronáutica – PEMAER”, pode-se observar a Diretriz de Preparo da Força, a qual é definida como “A busca pela excelência no preparo das equipagens de combate, mantendo-as treinadas e prontas para o emprego do Poder Aeroespacial” (Brasil, 2018b, p. 31).

Indo um pouco mais além, é possível observar que o Objetivo Estratégico M180200 disserta exatamente sobre a prontidão operacional, cuja finalidade é garantir que os meios aéreos de combate estejam sempre prontos para cumprir sua missão. O problema apresentado neste ensaio afeta diretamente as três áreas distintas desse Objetivo Estratégico, sejam elas: preparo operacional das tripulações, ao remover o treinamento dos pilotos e dos mecânicos armamentistas; disponibilidade dos meios aéreos, ao desativar o único meio aéreo capaz de cumprir a tarefa; e armamento aéreo, ao inviabilizar o emprego dos armamentos guiados (Brasil, 2018b).

Após observar os impactos causados no *know-how* em armamentos guiados e o declínio da capacidade de prontidão, reafirma-se a importância da permanência da aeronave A-1M em operação, como plataforma de emprego de bombas guiadas, até que a aeronave F-39 Gripen esteja operacional nas missões ar-solo.

### 3 CONCLUSÃO

A Diretriz de Preparo da Força, segundo o PEMAER, destaca a importância de manter equipagens de combate treinadas e prontas. Isso requer meios operacionais que garantam os níveis necessários de preparo operacional e doutrinário.

Conforme apresentado, a aeronave A-1M, única em operação capaz de executar a Tarefa de Interdição com bombardeio de precisão na FAB, está com previsão de desativação em 2025. Paralelamente a isso, o seu substituto, o caça Gripen encontra-se em fase de implantação das capacidades ar-ar, sem previsão para início da fase ar-solo. Diante do exposto, este trabalho defende a permanência da aeronave A-1M em operação, como plataforma de emprego de bombas guiadas, até que o F-39 Gripen esteja operacional nas missões ar-solo.

Tal premissa sustenta-se pelo fato de que, se o A-1M for desativado sem que o Gripen esteja operacional, a FAB perderá o único vetor capaz de lançar e iluminar bombas guiadas a laser, afetando diretamente a Tarefa de Interdição com bombardeio de precisão. A perda dessa capacidade refletirá diretamente na esfera operacional e logística, uma vez que serão necessários mais meios e armamentos para se obter o mesmo resultado de uma bomba guiada. Além disso, se a FAB necessitar atacar alvos em centros urbanos, terá à disposição apenas bombas “burras”, tornando-se passível de críticas, vide o que vem ocorrendo no conflito entre Israel e o Hamas.

O segundo ponto discutido é que, com a falta de treinamento real dos pilotos e armamentistas, ocorrerá a perda de *know-how* e declínio da capacidade de prontidão. O período sem contato doutrinário e prático afetará a retenção dos conhecimentos, culminando na curva do esquecimento. Erros no manuseio de armamentos guiados foram observados em militares que passaram um ano sem operá-lo, nos levando a refletir que serão amplificados pelo maior período. Ademais, tanto a falta de treinamento quanto a indisponibilidade do meio aéreo e armamento guiado afetam a Prontidão da Força, finalidade do Objetivo Estratégico M180200.

Perante as recentes instabilidades geopolíticas, a permanência da aeronave A-1M contribuirá para o planejamento estratégico da Força, uma vez que a Instituição estará preparada para mudanças e crises, mitigando eventuais surpresas e consequências desastrosas para a soberania nacional. Sendo o único vetor em atuação, capaz de cumprir a Tarefa de Interdição com bombas de precisão, o A-1M garante o poder dissuasório do Brasil no contexto internacional.

## REFERÊNCIAS

BERTRAND, N; LILLIS, K. B. Exclusive: Nearly half of the Israeli munitions dropped on Gaza are imprecise 'dumb bombs,' US intelligence assessment finds. **CNN**, 14 dez. 2023. Disponível em: <https://edition.cnn.com/2023/12/13/politics/intelligence-assessment-dumb-bombs-israel-gaza/index.html>. Acesso em: 03 mar. 2024.

BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. Portaria COMGAP nº 165/ADNP, de 6 de setembro de 2018. Aprova a edição do Plano de Desativação Parcial da Frota de Aeronaves A-1 da Força Aérea Brasileira (PCA 400-160). **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 168, f. 10296, 25 set. 2018a. Disponível em: <https://www.sislaer.fab.mil.br/terminalcendoc/Busca/Download?codigoArquivo=3056&tipoMidia=0>. Acesso em: 25 fev. 2024.

BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. Portaria EMAER nº 2.102/GC3, de 18 de dezembro de 2018. Aprova a reedição do Plano Estratégico Militar da Aeronáutica (PCA 11-47). **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 222, f. 14766, 20 dez. 2018b. Disponível em: <https://www.fab.mil.br/pemaer>. Acesso em: 25 fev. 2024.

BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. Portaria EMAER nº 1.224/GC3, de 10 de novembro de 2020. Aprova a edição da DCA 1-1 "Doutrina Básica da Força Aérea Brasileira - Volume 1". **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 205, f. 14971, 12 nov. 2020a. Disponível em: [https://www2.fab.mil.br/unifa/ppgca/images/conteudo/D-QBRN/DCA\\_1-1\\_DOUTRINA\\_BSICA\\_DA\\_FORA\\_AREA\\_BRASILEIRA\\_-\\_VOLUME\\_1\\_2020.pdf](https://www2.fab.mil.br/unifa/ppgca/images/conteudo/D-QBRN/DCA_1-1_DOUTRINA_BSICA_DA_FORA_AREA_BRASILEIRA_-_VOLUME_1_2020.pdf). Acesso em: 25 fev. 2024.

BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. Portaria EMAER nº 1.225/GC3, de 10 de novembro de 2020. Aprova a edição da DCA 1-1 "Doutrina Básica da Força Aérea Brasileira - Volume 2". **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 205, f. 14971, 12 nov. 2020b. Disponível em: [https://www2.fab.mil.br/unifa/ppgca/images/conteudo/D-QBRN/DCA\\_1-1\\_DOUTRINA\\_BSICA\\_DA\\_FORA\\_AREA\\_BRASILEIRA\\_-\\_VOLUME\\_2\\_2020.pdf](https://www2.fab.mil.br/unifa/ppgca/images/conteudo/D-QBRN/DCA_1-1_DOUTRINA_BSICA_DA_FORA_AREA_BRASILEIRA_-_VOLUME_2_2020.pdf). Acesso em: 25 fev. 2024.

CAÇAS A-1 Lançam pela primeira vez bombas guiadas a laser. **Portal da FAB**, 04 out. 2013. Disponível em: <https://www.fab.mil.br/noticias/mostra/16539/>. Acesso em: 01 mar. 2024.

CENTENO, G. Conheça os armamentos que a FAB usará no F-39 Gripen. **Aeroflap**, 26 mar. 2022. Disponível em: <https://www.aeroflap.com.br/conheca-os-armamentos-que-a-fab-usara-no-f-39-gripen/>. Acesso em: 02 mar. 2024.

CLAUSEWITZ, C. V. **Da Guerra**. Tradução Maria Teresa Ramos. 3. ed. São Paulo: WMF Martins Fontes Ed., 2010.

DASSAULT AVIATION. Rafale deployment history. **Dassault-Aviation**, c2024. Disponível em: <https://www.dassault-aviation.com/en/defense/rafale/rafale-deployment-history/>. Acesso em: 01 mar. 2024.

DEPTULA, D. A. **Effects-Based Operations**: Change in the Nature of War. Arlington, VA: Aerospace Education Foundation, 2001. Disponível em: <https://www.ausairpower.net/PDF-A/AEF-AFA-Effect-Based-Operations-D.A.Deptula-2001.pdf>. Acesso em: 01 mar. 2024.

DOUHET, G. **O Domínio do ar**. Tradução Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais da Aeronáutica. Rio de Janeiro: Instituto Histórico-Cultural da Aeronáutica, 1988.

EBBINGHAUS, H. **Memory**: A contribution to experimental psychology. Tradução de Henry A. Ruger e Clara E. Bussenius. Teachers College, Nova York, Universidade de Columbia, 1913. Disponível em: <http://psychclassics.yorku.ca/Ebbinghaus/index.html>. Acesso em: 05 mar. 2024.

GALANTE, A. A Fúria dos Centauros: Operação 'Princesa dos Pampas'. **Poder Aéreo**, 7 mar. 2020. Disponível em: <https://www.aereo.jor.br/2020/03/07/a-furia-dos-centauros-operacao-princesa-dos-pampas/>. Acesso em: 10 mar. 2024.

KAUFMAN, R. L. **Precision Guided Weapons**: Panacea or Pitfall for the Joint Task Force Commander? 2003. 24 f. Department of Joint Military Operations, Naval War College, Newport, RI, 2003. Disponível em: <https://apps.dtic.mil/sti/pdfs/ADA415532.pdf>. Acesso em: 25 fev. 2024.

MANDEL, R. The Wartime Utility of Precision Versus Brute Force in Weaponry. **Armed Forces & Society**, v. 30, n. 2, p. 171–201, 2004. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/48608627>. Acesso em: 03 mar. 2024.

VERGUN, D. U.S. Strikes Enemy Weapons Storage Facility in Syria. **U.S. Department of Defense**, 9 nov. 2023. Disponível em: <https://www.defense.gov/News/News-Stories/Article/Article/3585923/us-strikes-enemy-weapons-storage-facility-in-syria/>. Acesso em: 02 mar. 2024.