



**Da Coréia até as Malvinas: a evolução da utilização do armamento ar-ar em combate aéreo**

***From Korea to Falkland: the evolution of air-to-air weapons deployment on air combat***

Major Aviador Roberto Cezar Salvado **Fleury** Curado



## RESUMO

Pretendeu-se, como objetivo do presente estudo, identificar a evolução histórica do armamento (mísseis ou canhões) utilizado nos combates aéreos para abater seu oponente, com enfoque nas guerras da Coreia, Vietnã, Yom Kippur e Malvinas. Para tanto, foram listadas as aeronaves e os armamentos utilizados em combate aéreo pelos contendores nos diversos conflitos. A base do trabalho de pesquisa foi essencialmente documental, com destaque para a literatura da área, em virtude de se tratar de artigo histórico. Foi possível responder ao problema da pesquisa verificando-se, cronologicamente, a mudança paulatina do uso do míssil em substituição ao canhão como principal arma de destruição em combate aéreo. Também foi observado que o treinamento dos pilotos, bem como sua experiência em combate aéreo, foram decisivos para obtenção das vitórias.

**Palavras-chave:** Armamento ar-ar. Míssil ar-ar. Canhão. Combate aéreo. Poder aéreo.

## ABSTRACT

The objective of this study is to investigate the historic evolution of armament (cannons and missiles) utilized to defeat opponents in air combat. Aircraft and armament used in air combat during the conflicts in Korea, Vietnam, Yom Kippur, and Falkland (Malvinas), were discussed. The research for this work was primarily bibliographical, using secondary sources, in an effort to present a comprehensive historic account. Finally, the research shows the gradual change from cannon to missile as the main weapon of destruction in air combat. Secondly, it was also observed that the individual pilot training, as well as experience in air combat, were decisive in achieve victories in the air.

**Keywords:** Armament air-to-air. Missile air-to-air. Cannon. Air combat. Air power.

## INTRODUÇÃO

“Só há uma maneira prática de impedir o inimigo de atacar-nos com suas forças aéreas: destruir suas forças aéreas” (DOUHET, 1988). Essa frase escrita por Douhet nos idos de 1920 mantém-se atual, e isso inclui também o meio mais oneroso, qual seja, o combate aéreo.

Assim, continua Douhet (1988), “o fracasso na obtenção do domínio do ar significa derrota e impõe a necessidade de aceitar quaisquer condições de paz que o inimigo queira impor”. Ainda hoje, esta é a principal tarefa da Força Aérea: a obtenção e a manutenção da Superioridade Aérea.

Para tanto, faz-se mister identificar como ocorreu o uso do armamento aéreo em conflitos anteriores, visto que nem sempre é possível a destruição da força aérea inimiga no solo, apesar de altamente desejável.

Dessa forma, o objetivo do presente estudo é identificar a evolução histórica do armamento utilizado nos combates aéreos, com enfoque nas guerras da Coreia, Vietnã, Yom Kippur e Malvinas. Essa delimitação é suficiente na medida em que estudamos a fase em que somente o canhão foi utilizado (Coreia), até as Malvinas, quando os



mísseis foram mormente utilizados como arma básica do avião de caça.

Para atingir tal meta, é necessário responder à seguinte problemática: de que modo a evolução do armamento ar-ar contribuiu para as vitórias em combate aéreo desde o pós-guerra (Guerra da Coréia) até 1982 (Guerra das Malvinas)?

Esse assunto reveste-se de importância, na medida em que apresenta a evolução histórica do uso do míssil e do canhão como formas de abater o inimigo em combate aéreo. Ressalte-se que esta pesquisa focou conflitos até certo ponto contemporâneos, pós II Guerra Mundial até 1982.

Assim, o presente estudo também tem a intenção de fornecer dados históricos aos responsáveis pelo gerenciamento dos processos de treinamento dos pilotos de caça da Força Aérea Brasileira (FAB). Esses dados podem ser úteis, pois oferecem suporte para intervirem onde acharem necessário, reavaliando o uso dos diferentes armamentos no treinamento em combate aéreo, visto que isso poderá vir a ser a diferença entre o sucesso e o insucesso da missão, no caso de uma situação real.

A metodologia utilizada foi qualitativa, com base numa pesquisa documental a partir da literatura da área, realizada em obras clássicas nacionais e estrangeiras que versam sobre as guerras estudadas, bem como artigos publicados em revistas que tratam da temática em estudo, também nacionais e estrangeiros. A indispensável ajuda da *web* (internet) também foi utilizada quando da pesquisa em *sites* que continham informações relevantes sobre o assunto em tela.

## 1 GUERRA DA CORÉIA

A Guerra da Coréia se passou entre os anos de 1950 e 1953, portanto dista apenas cinco anos do final da II Grande Guerra (GG). Isso talvez tenha sido o diferencial na vitória dos Estados Unidos.

A batalha aérea travou-se, inicialmente, entre os MiG-15, de fabricação russa, pelo lado dos norte-coreanos e os F-80 Shooting Star e F-9F Panther pelo lado americano. Percebendo-se a enorme vantagem dos MiG-15, imediatamente foram enviados ao extremo oriente os novos caças F-86 Sabre (METS, 2004).

Todavia, apesar do F-86 possuir um sistema que permitia ao piloto usar trajes anti-G (novidade à época), visor de tiro de qualidade superior e seis metralhadoras calibre .50 (12,7mm) com maior cadência, não era superior ao MiG-15 em todos os aspectos. O avião russo possuía três canhões, sendo um de 37mm e dois de 23mm, era mais veloz, tinha razão de subida e teto de serviço maior (podia voar mais alto). A grande diferença entre os dois repousava no fato de que os comandos hidráulicos do Sabre permitiam melhor manobrabilidade desse avião, especialmente em velocidades transônicas nas quais acontecem a maioria dos engajamentos ar-ar (METS, 2004). Mesmo essa vantagem não determinava uma superioridade absoluta, podendo considerar-se ambos equiparados, com suas vantagens e deficiências.

Nessa guerra, a despeito de ser a primeira campanha entre jatos, todas as vitórias em combate aéreo foram obtidas através do armamento de cano, visto, nessa época, ainda não haver sido introduzida a tecnologia do míssil ar-ar (METS, 1999).

Para se obter uma vitória através do uso do canhão, é imperioso colocar a aeronave, utilizando-se manobras básicas de combate (MBC), no quadrante traseiro do inimigo, próximo a sua região de seis horas. Para tanto, é necessária habilidade advinda de um ótimo treinamento anterior nesse tipo de manobra, comumente chamada de *dogfight*.

Os livros chegam a apontar uma razão de dez aeronaves norte-coreanas abatidas para cada aeronave americana derrubada, e, como explicado anteriormente, não havia uma enorme vantagem do F-86 sobre o MiG-15 que explicasse tais números (METS, 2004).

O domínio norte-americano deveu-se, em grande parte, ao treinamento e à experiência de combate dos seus pilotos, pois muitos deles haviam participado da II Guerra Mundial, onde o *dogfight* era comum. Já os pilotos comunistas não tinham nenhuma experiência em combate, sendo recrutados da população rural e treinados pelos pilotos chineses (METS, 2004).

Nesse conflito, constata-se que ambos não utilizaram mísseis, mas tão somente canhões para abater seus oponentes, visto que ainda não o possuíam. Como ambos lutaram com o mesmo tipo



“tecnológico” de armas, conclui-se que o treinamento e a experiência em combate aéreo próximo (*dogfight*) foram essenciais para se obterem vitórias.

Somente num caso hipotético, com condições de treinamento semelhantes, poder-se-ia avaliar o quanto o equipamento influi no resultado: F-86 com melhor manobrabilidade e cadência de tiro contra o MiG-15, com melhor performance e poder de fogo.

## 2 GUERRA DO VIETNÃ

Considera-se que a Guerra do Vietnã se passou em duas fases. A primeira entre 1965 e 1968 batizada de *Rolling Thunder*, seguida de um cessar fogo de três anos, voltou numa segunda etapa em 1972 chamada de *Linebacker*, culminando com o armistício em janeiro de 1973 (NORDEEN, 1985).

Nesse conflito, enfrentaram-se no ar pelo lado norte-americano, na primeira fase: Força Aérea Americana (USAF) – F-4C/D, armados basicamente com mísseis (AIM-7 e AIM-9), e, a partir de maio/67, alguns receberam um canhão de 20mm instalado no pilone central. F-105D/F, largamente utilizados nos ataques, estavam armados com um canhão de 20mm e dois mísseis AIM-9 para autodefesa. NAVY – F-4B/J armados apenas com os mísseis citados para USAF e os F-8 (*Gunfighters*) equipados com 4 canhões de 20mm e 4 mísseis AIM-9. Já a Força Aérea Norte-vietnamita (NVAF) possuía MiG-17, armados com três canhões, sendo um de 37mm e dois de 27mm, e os MiG-21, que entraram em cena no final de 1965, armados com canhões de 23mm e 37mm, e, a partir da metade de 1967, com um canhão de 30mm e dois mísseis AA-2 Atoll (infravermelhos) (MOMYER, 1978; NORDEEN, 1985).

Na segunda etapa, além dos aparelhos utilizados na primeira fase, foram incorporados pelo lado anglo-saxão: o F-4E (somente USAF), equipado com um canhão interno de 20mm, além dos mísseis AIM-7 e 9, e pelo lado da NVAF o F-6 (MiG-19), que possuía 3 canhões de 30mm e dois mísseis Atoll. Aqui, o armamento padrão dos MiG-21 havia mudado para um canhão de 23mm e 4 mísseis Atoll (MOMYER, 1978; NORDEEN, 1985).

A perspectiva norte-americana de que, após a II GG, todos os conflitos seriam resolvidos via ataque nuclear parecia ter sentido, visto o enorme poder de destruição dessa terrível arma. O que não foi previsto é que talvez ainda acontecessem embates com armamento convencional, o que de fato ocorreu em todas as guerras vindouras.

Ignorando o ocorrido na Guerra da Coréia, por considerá-la uma exceção à regra, os americanos focaram o treinamento de seus pilotos em interceptação e lançamento de mísseis, visto que a grande ameaça era o bombardeio estratégico nuclear (CUNNINGHAM, 1967). A crença era de que bastava observar o oponente no radar (provavelmente um bombardeiro), fazer as ligações e lançar o míssil tanto mais cedo quanto possível e evadir-se.

Para tal, não havia necessidade de se focar o treinamento nas MBC para eventuais combates aéreos próximos, nem tampouco nas Manobras de Combate Aéreo (MCA), utilizadas para aplicar táticas de ataque em duplas dentro de uma arena próxima (*dogfight*). Isso aconteceu, também, em função de uma série de restrições impostas pelos comandantes no final dos anos 50, temerosos de acidentes nos treinamentos, uma vez que as taxas de acidentes tanto na II GG como uma década depois haviam sido altíssimas e algo precisava ser feito (METS, 1999).

Foi nesse quesito que os EUA erraram, visto desconsiderarem uma ferramenta importante no treinamento dos pilotos de caça à época, que propiciava a melhora do domínio de seu avião durante uma fase crítica do vôo: o combate aéreo próximo.

Outro erro foi confiar totalmente na tecnologia, haja vista terem mísseis além do alcance visual (AIM-7 sparrow) e infravermelhos de curto alcance (AIM-9), e, portanto, não seria necessário utilizar as MBC/MCA, ou até mesmo de se aproximar de seus oponentes para abatê-los.

Por causa dessa premissa, como veio a se provar mais tarde, os Phantom F-4, espinha dorsal da USAF / NAVY no Vietnã, foram fabricados sem canhões internos (NORDEEN, 1985). Isso já foi “previsto” no século XVII por Musashi (2004), quando ele diz ser uma fraca estratégia não procurar



derrubar o inimigo a qualquer custo e por qualquer meio.

Em virtude dessas decisões, a razão entre aviões inimigos destruídos e aviões amigos abatidos foi de 2,16:1, menor número de todos os tempos para a aviação norte-americana (NORDEEN, 1985).

O que se passou foi que os pilotos americanos destreinados não sabiam o que fazer após perderem seus mísseis e se verem em situação de *dogfight* com o inimigo. Muitos pilotos acabaram por morrer no Vietnã, já que, como citado anteriormente, era proibido durante o treinamento engajar combate (por ser perigoso). Desse modo, a grande maioria dos pilotos não era treinada em MBC/MCA e, portanto, não sabia o que fazer ao se deparar com o oponente cruzando próximo e curvando para engajar combate. Essa situação foi amenizada, na NAVY, com a criação da escola de combate “Top Gun”, no intervalo das duas fases do conflito, o que explica o diferencial na razão vitória/derrota entre as duas forças: 5,5:1 (NAVY), contra 1,8:1 (USAF) em 1972 (vide tabela 1) (NORDEEN, 1985; WILCOX, 1990).

Tabela 1 – Combate ar-ar 1972

USAF	Vitórias		Derrotas
	CANHÃO	MÍSSEIS	
F-4	7 - 14,3%	42 - 85,7%	28
B-52	2 - 100%	0 - 0%	
<b>TOTAL</b>	<b>9 - 17,6%</b>	<b>42 - 82,4%</b>	<b>1,8:1</b>
NAVY	CANHÃO	MÍSSEIS (AIM-9)	4
F-4	--	21	
F-8	0	1	
<b>TOTAL</b>	<b>0 - 0%</b>	<b>22 - 100%</b>	<b>5,5:1</b>

Fonte: Nordeen, 1985

Vários foram os motivos para que os mísseis AIM-9 *sidewinder* e AIM-7 *sparrow* não lograssem êxito naquele conflito. Um deles foi a obrigatoriedade de confirmar visualmente se a aeronave inimiga detectada no radar era mesmo inimiga, antes de se lançar o míssil (ordem superior que visava evitar possíveis fratricídios); só isso já neutralizava a vantagem de lançar o armamento a

grandes distâncias, nesse caso o AIM-7 (MOMYER, 1978).

Além desse motivo, entre outros, o AIM-7 foi projetado para abater alvos pouco manobráveis, e sendo um míssil semi-ativo, determinava que a aeronave lançadora permanecesse “iluminando” o alvo (altamente manobrável) até o seu impacto, o que dificultava os acertos, visto o alvo se encontrar a curta distância (visual) (NORDEEN, 1985).

Já o AIM-9, conforme escreve David R. Mets (2001), foi projetado para abater bombardeiros, que eram alvos pouco manobráveis. Outro motivo, também ressaltado por Mets (2001), foi que os buscadores estavam ainda na sua gênese, por isso só acoplavam à exaustão quente dos jatos. Para tanto, o caçador teria de manobrar seu avião para um estreito cone atrás do alvo, antes que pudesse obter o sinal de acoplamento. Como estavam sendo utilizados contra os altamente ágeis MiG-17/19 e 21, apresentavam dificuldade em acompanhar suas evoluções, freqüentemente os perdendo. Como se não bastasse, muitos desses mísseis foram atraídos para pontos quentes no solo e também para o sol, em vez do alvo, chegando a ser apelidados de “*sandwinder*”.

Nesse conflito, houve um número maior de aeronaves abatidas por míssil em relação às derrubadas por canhão, porém isso deve ser visto com reservas. É interessante lembrar que o pod canhão só foi utilizado em alguns F-4C/D (e apenas na USAF) a partir de maio de 1967, totalizando menos de um ano de operação na primeira fase, entretanto foi responsável por mais de 17% das vitórias desse avião nessa fase (vide tabela 2 a seguir). Dados estatísticos colhidos pela USAF revelam que durante a operação *Rolling Thunder*, a probabilidade de acerto (PK) dos mísseis AIM-9 *sidewinder* foi de apenas 16%, e dos AIM-7 *sparrow* próximo a 9% (NORDEEN, 1985).

Comparativamente, a PK geral dos mísseis caiu ligeiramente de 11,7% na 1ª fase para 10,3% na 2ª fase (estatística USAF). Mais de 750 mísseis, entre AIM-4/7/9 foram lançados no Vietnã somente pela Força Aérea (NORDEEN, 1985).

Como curiosidade, em 1972, das 14 tentativas de abater um oponente através do uso do canhão, 7 lograram êxito, totalizando uma boa



Tabela 2 – Combate ar-ar entre 1965 e 1968

USAF	Vitórias		Derrotas
	CANHÃO	MÍSSEIS	
F-4C/D	10 - 17,1%	48 ½ - 82,9%	41
F-105D/F	25 - 90,9%	2 ½ - 9,1%	
TOTAL	35 - 40,7%	51 - 59,3%	2,1:1
NAVY	Vitórias		Derrotas
F-8C/E/J	18		14
F-4B/J	14 - 100% MÍSSEIS		
A-1E	1		
A-4C	1		
TOTAL	34		2,4:1

Fonte: Nordeen, 1985

probabilidade de acerto (50%) para esse tipo de arma (NORDEEN, 1985). Nesse conflito, o Cel Robin Olds, piloto de F-4C da USAF, deixou de abater vários oponentes por não ter um canhão instalado em sua aeronave. Por esse motivo, chegou a dizer: “*A fighter without a gun, is like an airplane without a wing*” (“Um caça sem canhão é como um avião sem asas” – tradução nossa) (CUNNINGHAM, 1997, tradução nossa).

Deve-se ter sempre em mente as palavras de Sir John Slessor, antigo marechal da Royal Air Force (RAF), que alertou, certa vez, que mais perigoso do que supor que uma guerra futura será exatamente como a última, é imaginar que ela será tão completamente diferente que se pode dar ao luxo de ignorar todas as lições dessa última. Parece ter sido isso que os Generais norte-americanos fizeram, ao considerar a guerra nuclear como ameaça prioritária, e a ela dando mais atenção, e ignorar a Guerra da Coreia.

Foi nessa guerra que se assistiu ao primeiro passo da evolução tecnológica em direção aos mísseis. Apesar de já terem contribuído com várias vitórias no contexto do conflito, os mísseis ainda se mostraram pouco confiáveis, sendo necessário o uso dos canhões. Novamente, o treinamento e a experiência em combate próximo foram importantes, demonstrando que não se deve confiar cegamente na tecnologia. Infere-se daí que o avião deve carregar o maior e mais diversificado número

possível de armas, de modo a poder proporcionar ao seu piloto, bem treinado, a melhor probabilidade de vitória. Esse posicionamento representa exatamente a “filosofia” de Musashi (2004) em relação à Espada Longa (representada pelos mísseis) e a Espada Curta (representada pelos canhões), pois ele defende que o guerreiro deve saber combater com ambas, e não deve ter preferência especial por nenhuma, usando a mais letal para a circunstância considerada.

### 3 GUERRA DO YOM KIPPUR

Ocorrida em outubro de 1973 entre israelenses e uma aliança árabe (egípcios, sírios, líbios, iraquianos e argelinos). A estimativa do início da guerra era de que Israel tinha pouco menos de 400 aeronaves de combate (F-4, Mirage, Nesher, A-4 e Super Mystere), contra aproximadamente 700 aviões árabes (MiG 17 e 21, Su-7, Mirage e Hunter) (NORDEEN, 1985).

A despeito da enorme quantidade de missões de apoio aéreo aproximado realizadas pela força aérea israelense, ocasionando grandes perdas em virtude da malha árabe de mísseis terra-ar do tipo SA-2, SA-3, SA-6 e SA-7, bem como peças de Artilharia Antiaérea (AAAe) do tipo ZSU 23-4, aconteceram inúmeros combates aéreos entre os contendores, com vantagem incontestável para Israel. (CORDESMAN; WAGNER, 1990).

Os israelenses utilizavam armamento e aviões ocidentais, notadamente americanos e franceses, enquanto os árabes eram abastecidos com equipamentos russos em sua maioria. Os F-4E utilizavam mísseis infravermelhos de curto alcance AIM-9D/G, além do AIM-7 sparrow de médio alcance e canhões vulcan M61 de 20mm. Já os Mirage e Nesher utilizavam dois canhões internos de 30mm e mísseis Shafrir-2, infravermelhos de curto alcance, fabricados em Israel. Essas duas aeronaves foram responsáveis por 95% das missões de defesa aérea. Do lado árabe foram os MiG-17 equipados com três canhões, sendo um de 37mm e dois de 27mm e os MiG-21 equipados com um canhão de 30mm ou 23mm (modelo J) e dois mísseis AA-2 ATOLL de fabricação russa que realmente engajaram combate com os caças israelenses. O MiG-21D podia levar o míssil AA-1



ALKALI, com guiagem semi-ativa. Alguns Hawker Hunter iraquianos também combateram armados apenas com 4 canhões de 30mm (NORDEEN, 1985; CORDESMAN; WAGNER, 1990).

De acordo com Aloni (2004), esse talvez pode ter sido o último conflito aéreo no qual caças com capacidades supersônicas tenham se enfrentado usando táticas básicas da II GG, na qual o mais importante era ver primeiro, manobrar bem e empregar seus canhões.

A despeito dessa máxima, Aloni (2004) informa que foi nessa guerra que os mísseis começaram a desbancar o canhão como o principal armamento ar-ar. Naquela época, os mísseis ar-ar já tinham atingido alguma maturidade, com estágios mais desenvolvidos. Mas nem por isso os israelenses abandonaram a *espada curta* (canhão), e, como Musashi (2004) afirma, é difícil derrubar o inimigo de perto por causa do comprimento da *espada longa* (mísseis). Neste caso, a *espada longa* torna-se um verdadeiro obstáculo, deixando o portador em desvantagem perante o oponente, armado com uma *espada curta*.

Cabe ressaltar que não foi citado em nenhuma literatura o uso de contra-medidas ativas do tipo *flare*<sup>1</sup> para seduzir os mísseis lançados pelo oponente (em ambos os lados). Tomando-se isso como verdade, restaria à aeronave alvo manobrar agressivamente no intuito de quebrar a navegação proporcional da cabeça diretora do míssil inimigo. E isso só era possível no caso da própria aeronave alvo, ou algum ala (aeronave amiga) avistar o lançamento do artefato. Este é um fato relevante que aumenta a PK dos mísseis infravermelhos.

A esmagadora vitória israelense em combate aéreo deveu-se a vários fatores, entre eles pode-se citar as aeronaves e os mísseis ar-ar superiores, mas incontestavelmente foram a seleção e o treinamento de suas equipagens que decidiram os embates aéreos (CORDESMAN; WAGNER, 1990).

Além desses motivos, o que facilitou essa enorme diferença no ar foi a excessiva confiança que os árabes depositaram no seu sistema de mísseis solo-ar. Infere-se que, devido a isso, o treinamento dos pilotos egípcios foi relegado a segundo plano,

visto que não tinham as horas de vôo necessárias para se tornarem altamente proficientes em combate. O vôo diário ficava restrito em virtude da manutenção das aeronaves e do desejo de conservá-las para a guerra que estava por vir (NORDEEN, 1985).

Para se ter uma idéia, os egípcios utilizavam, quando em Patrulha Aérea de Combate (PAC), uma variante da clássica formatura “*finger four*”, voada há 28 anos na II GG. Quando engajados em combate, a esquadrilha se dividia em dois elementos de dois aviões. Dentro desse elemento, o líder (à frente) era o responsável pelo ataque e o ala pela proteção do líder. Ficava claro que não havia proteção para o ala nessas condições (NORDEEN, 1985).

Todas essas explicações ratificam os diversos números do conflito (dependendo da fonte), que variam entre 261 e 334 aeronaves árabes abatidas contra 3 a 21 israelenses, atingindo uma razão mínima de 12,4 aeronaves abatidas por avião israelense derrubado (CORDESMAN; WAGNER, 1990).

Pelo fato de o foco do treinamento israelense recair sobre o combate aéreo próximo, os pilotos utilizavam com enorme frequência os mísseis infravermelhos e canhões, ao invés dos complicados sistemas do AIM-7, para obter suas vitórias (CORDESMAN; WAGNER, 1990).

Nesse conflito, segundo Aloni (2004), o míssil israelense shafir atingiu uma PK de 50%. Os mísseis estavam se firmando como armamento dominante na doutrina ar-ar. Estimativas indicam que 70% das aeronaves abatidas em combate aéreo o foram por meio de mísseis, sendo 65% por mísseis de curto alcance (AIM-9 e Shafir), 5% por meio do AIM-7 de médio alcance e os restantes 30% por canhões (CORDESMAN, 1990).

Mais um passo foi dado na direção do míssil como principal armamento em combate aéreo. A tecnologia estava evoluindo rapidamente, resolvendo os problemas anteriores, tornando esse tipo de arma mais confiável. Mesmo assim havia lacunas que essas armas não cobriam, quando, por exemplo, a aeronave alvo se encontrava muito

<sup>1</sup> Flare: artefatos incandescentes lançados pela aeronave alvo, com o intuito de seduzir mísseis com guiagem infravermelha.



próxima (abaixo da distância mínima de lançamento do míssil), ou quando já se tinham esgotado os mísseis disponíveis.

#### 4 GUERRA DAS MALVINAS

Ocorrida em maio e junho de 1982 entre argentinos e ingleses, contava com aeronaves A-4B, C e Q, Mirage-III e IAI Dagger (Neshers vindos de Israel) pelo lado argentino contra os Harrier do lado inglês.

Quem efetivamente tinha a missão de dar combate aos Sea Harrier ingleses no lado argentino eram os Mirage-III, equipados com dois canhões de 30mm e dois mísseis Matra R-550 infravermelhos de curto alcance. Os A-4 skyhawk e IAI Dagger foram utilizados como aeronaves de ataque à força tarefa inglesa e estavam armados apenas com canhões de 20mm e 30mm respectivamente, na eventualidade de engajarem combate, o que acabou ocorrendo. Pelo lado inglês, os Sea Harrier estavam equipados com um canhão de 30mm e dois mísseis AIM-9L, também infravermelho de curto alcance (CORDESMAN; WAGNER, 1990; HUERTAS, 1998).

Por causa da grande distância do continente, no mínimo 437 NM (Base de Rio Grande), os Mirage, escalados para executar as missões de combate aéreo, eram obrigados a voar bastante alto, tanto no trajeto de ida como no de volta, e mesmo fazendo esse perfil, tinham poucos minutos de autonomia sobre as ilhas, autonomia essa diminuída no caso de uso da pós-combustão necessária durante os engajamentos. Percebendo tal deficiência, os Sea-Harrier passaram a voar suas PAC a média e baixa altura, desprezando o combate com os caças de superioridade aérea argentinos e se preocupando com os A-4 e Dagger atacantes, que realmente infligiam danos à Força Tarefa (NORDEEN, 1985; MATASSI, 1990, p. 91).

Contudo, no primeiro dia de combate (01/05/1982), as PAC inglesas engajaram com os Mirage equipados para missões ar-ar. Nesse dia existiam reportes de dois combates ar-ar. No primeiro combate aéreo entre duas aeronaves amigas contra duas inimigas (2x2), os Sea-Harriers abateram um dos Mirage-III através do AIM-9L. Já o segundo avião argentino, pilotado pelo Cap. García Cuerva,

após conseguir escapar do míssil lançado pelo piloto inglês, evadiu-se do combate com vida. Percebendo que não teria combustível para retornar, optou por um pouso de emergência em Puerto Argentino. No momento em que alijou suas cargas externas para aliviar o peso, quando na final para pouso, foi imediatamente abatido pela sua própria antiaérea. No segundo engajamento (2x1) os Sea-Harriers não tiveram dificuldades em abater o solitário Mirage-V pilotado pelo 1º Ten. Ardiles com o poderoso míssil AIM-9L (MORO, 1997, p. 107; MATASSI, 1990, p. 94-96).

Em que pese a alta probabilidade de acerto do AIM-9L, é necessário analisar as condições ocorridas nessa campanha: a temperatura do ar na época do ano e local do conflito era bastante baixa, e a da água menor ainda, o que proporcionava um contraste ideal para os então modernos rastreadores dos mísseis americanos, que distinguiam, com facilidade, o calor dos caças argentinos em contraste com o fundo frio da água ou do céu. Também deve ser levada em consideração a total desvantagem dos pilotos argentinos abatidos, visto que, em sua maioria, estavam voando missões de ataque, carregados com bombas (se interceptados antes do ataque) e com apenas armamento de cano para autodefesa.

Outra desvantagem dos sul-americanos foi que nenhum deles possuía um radar inimigo (RWR) e *flare* (MENDEZ, 1994), que são equipamentos de grande importância para, primeiramente, informar ao piloto que seu avião está sendo iluminado e acompanhado por um radar inimigo (RWR) e, no caso do oponente lançar um míssil, tentar despistá-lo por meio do lançamento de artefatos incandescentes (*flares*). Somente os Super-Etendard estavam equipados com RWR, mas estes nunca se aproximaram suficientemente da zona de combate.

Em consequência do problema descrito acima, os caças argentinos ficavam dependentes do Centro de Informação e Controle (CIC) de Port Stanley quando em altitude, ou de sua própria visão, quando rasante (notar que voavam a baixíssima altura para tentar atrasar ao máximo a detecção radar pela marinha inglesa). As aeronaves em missões de ataque ainda tinham de se preocupar com as defesas antiaéreas dos navios, e com a



pontaria para lançar seus artefatos sobre os alvos. A despeito de todas essas dificuldades, durante um ataque com 3 Dagger, os pilotos argentinos lograram êxito em avistar os 2 Harriers interceptadores antes do lançamento de seus mortíferos mísseis. Ato contínuo, alijaram suas cargas externas e engajaram combate tendo apenas os canhões de 30mm para se defenderem. Durante as manobras, o líder do elemento inglês passou a frente do líder argentino que disparou uma boa rajada de tiros, não o acertando por pouco. Nesse combate, a tecnologia venceu com os 3 Daggers abatidos pelos AIM-9L, sendo dois pelo ala britânico (MORO, 1997, p. 237; HUERTAS, 1998, p. 43-44).

Apesar do míssil AIM-9L ter a condição de lançamento com qualquer aspecto<sup>2</sup>, podendo ser empregado até em cruzamentos face a face, nota-se nas narrativas dos combates que os Harriers estavam perseguindo os caças atacantes (logo estariam próximos do cone das 6h do alvo), ou nos casos clássicos de *dogfight*, normalmente ocorria o cruzamento primeiro, para após os Harriers conseguirem vantagem e um lançamento pelo setor traseiro. Nordeen (1985) cita que a maioria dos lançamentos foram do hemisfério traseiro, corroborando a tese supramencionada.

Outro dado interessante foi o encontro entre 3 Harriers e 2 Pucarás sobre as Ilhas Malvinas. Totalmente inferiorizados, os Pucarás tentaram fugir dos seus perseguidores em vôo rasante entre os morros das ilhas; desse modo todos os mísseis lançados por 2 dos 3 Harriers se perderam, sendo necessário o uso do canhão para abater um dos argentinos. O outro Pucará logrou escapar (MORO, 1997). Esse exemplo pode demonstrar que os mísseis lançados talvez tenham sido seduzidos pelo solo, ou colidiram com ele por estarem os alvos entre morros a baixíssima altura. Independente do motivo, se não fossem os canhões os ingleses não teriam abatido um Pucará.

Pode-se concluir desse episódio que os ingleses concordaram com Musashi (2004), visto que é sempre melhor usar duas espadas do que uma. Bem como não se deve ter uma arma favorita, pois

familiarizar-se demais com apenas uma arma é uma falha tão grande quanto não a conhecer bem (MUSASHI, 2004, p. 56).

A esmagadora maioria das vitórias inglesas (17) foi obtida por meio dos mísseis AIM-9L. Entretanto, ainda foram registradas 4 vitórias ar-ar com canhões. Contudo, há controvérsias entre autores quanto à probabilidade de acerto (PK) do míssil AIM-9L. Moro (1997) credita 68 lançamentos de AIM-9L para 17 acertos, perfazendo uma PK de 25%, dados retirados de fontes Britânicas. Duarte (1986) confirma os dados acima quanto às 17 vitórias obtidas com o AIM-9L (16 confirmadas mais uma provável), bem como 6 vitórias obtidas pelo canhão de 30mm dos Harrier (quatro confirmadas e duas prováveis), entretanto não entra no mérito de quantos artefatos foram lançados. Já Senna e Black (2002) escreveram que foram lançados 27 AIM-9L para 24 acertos, portanto uma PK de 89%. Nordeen (1985) confirma 16 aeronaves abatidas por esse sistema d'armas, entretanto apresenta um total de 26 lançamentos, o que perfaz uma PK de 61%.

Toda evolução tecnológica contribuiu sobremaneira para que as falhas iniciais do míssil infravermelho fossem sanadas, possibilitando uma enorme contribuição nas vitórias obtidas em combate aéreo. Independente da probabilidade atingida pelo míssil naquele conflito, pode-se considerá-la alta, a despeito das condições ambientais e de lançamento ocorridas à época. O que não se pode esquecer é que, apesar da maturidade do míssil como armamento ar-ar nas arenas de combate, ainda em 1982, foi necessário o uso do canhão. Isso é até certo ponto natural, no momento em que não se imagina qualquer sistema d'armas com uma PK de 100%.

## CONCLUSÃO

O estudo desses quatro conflitos permitiu identificar a evolução do tipo de armamento utilizado numa arena ar-ar de combate aéreo.

Primeiramente na Guerra da Coréia, todos os combates foram vencidos por meio dos canhões,

<sup>2</sup> Lançamento com qualquer aspecto: capacidade do míssil ser lançado em qualquer quadrante do alvo, seja no hemisfério traseiro, seja pela proa do alvo.



até porque ainda não existiam os mísseis, mas a tecnologia já determinava o uso de aeronaves a jato.

Seguiu-se, neste estudo, a Guerra do Vietnã, na qual acreditava-se que a introdução do míssil fosse descartar o uso do canhão. De fato, o míssil obteve a maioria das vitórias em números absolutos, mas observaram-se inúmeras falhas, a ponto de se recorrer ao retorno do canhão, para cobrir as lacunas deixadas pelo novo armamento.

Durante a Guerra do Yom Kippur, o míssil, já mais amadurecido e confiável, foi responsável por mais da metade das vitórias. No entanto, o canhão ainda foi utilizado em uma parcela significativa das aeronaves abatidas.

Finalmente, observou-se, no Conflito das Malvinas, a conclusão do ciclo, percebendo-se o míssil como arma base do avião de caça em combate aéreo, atribuindo-se a ele 80% das vitórias. Contudo, o canhão ainda teve o seu lugar ao cobrir pequenas lacunas deixadas por seu “irmão mais novo”.

Por todo o exposto, após as investigações apresentadas neste artigo, pode-se responder a questão central, observando-se que a evolução tecnológica do armamento contribuiu de forma decisiva para obtenção das vitórias em combate ar-ar desde o pós-guerra, quando apenas o canhão foi utilizado como arma na Guerra da Coréia, até 1982, onde o predomínio dos mísseis foi marcante nas vitórias na Guerra das Malvinas. Contudo, pode-se verificar que o treinamento do combate aéreo próximo, como meio de utilizar novas tecnologias, foi fator determinante e que deveria ser explorado. Então, seria lógico que esforços fossem carreados para um treinamento bastante criterioso, baseado no armamento disponível.

Também foi visto que, apesar do avanço tecnológico dos mísseis permitir vitórias tecnicamente mais rápidas e fáceis, ele não garante 100% de sucesso. Por isso, não se deveria esquecer do treinamento básico, voltado para o uso dos canhões, justamente para cobrir as lacunas restantes. Isso tudo com vistas a minimizar nossas fraquezas e aproveitar as vulnerabilidades oferecidas pelo inimigo.

## REFERÊNCIAS

ALONI, Shlomo. Mísseis sobre o deserto. **Revista Força Aérea**, Rio de Janeiro, ano 9, n. 36, p. 66-79, set/nov. 2004.

CORDESMAN, Anthony H.; WAGNER Abraham R. **The lessons of modern war: the arab-israeli conflicts 1973-1989**. London: Mansell Publishing Limited, 1990. 1v.

\_\_\_\_\_. **The lessons of modern war: the Afghan and Falklands conflicts** London: Mansell Publishing Limited, 1990. 3v.

CUNNINGHAM, Jim. Rediscovering Air Superiority: Vietnam, the F-X, and the ‘Fighter Mafia’. **Air & space power journal: chronicles online journal**, 1967. Disponível em: <<http://www.airpower.maxwell.af.mil/airchronicles/cc/jim.html>>. Acesso em: 07 jun. 2006.

DOUHET, Giulio. **O domínio do ar**. Rio de Janeiro: Itatiaia, 1988.

DUARTE, Paulo de Queiroz. **Conflito das Malvinas**. Rio de Janeiro: BIBLIEX, 1986. 2v.

FREDRIKSSON, Urban. **Air to air shootdowns with guns are getting scarcer**. Disponível em: <<http://www.canit.se/~griffon/aviation/text/akandata.htm>>. Acesso em 07 jun. 2006.

GONÇALVES, Hortência de Abreu. **Manual de artigos científicos**. São Paulo: Avercamp, 2004.

HASTINGS, Max e JENKINS, Simon. **The battle for the Falklands**. Cavaye Place, Londres: Pan Books, 1983.

HERZOG, General Chaim. **A Guerra do Yom Kippur**. Rio de Janeiro: BIBLIEX, 1977.

HUERTAS, Salvador Mafé. Os Delta Contra a Frota. **Revista Força Aérea**, Rio de Janeiro, ano 3, n. 12, p. 34-49, set./out. 1998.

LORCH, Carlos. Tiro Certo! Conhecendo um pouco mais os mísseis ar-ar. **Revista Força Aérea**, Rio de Janeiro, ano 3, n. 13, p. 36-47, dez. 1998/jan. 1999.



MATASSI, Comodoro Francisco Pío. **La batalla aérea de nuestras Islas Malvinas**. Argentina: Escola Superior de Guerra Aérea, 1990.

MENDEZ, Jose Sanchez. A Contribuição das Malvinas para a Doutrina Aérea Moderna. **Air power journal**: em Português, Alabama, EUA, p. 13-14, 1. trimestre, 1994.

METS, David R. To Kill a Stalking Bird. **Air power journal**: em Português. Alabama, EUA, p. 6-40, 3. trimestre, 1999.

\_\_\_\_\_. A Força na Força Aérea dos Estados Unidos. **Aerospace power journal**: em Português, Alabama, EUA, p. 33-51, 3. trimestre. 2001.

\_\_\_\_\_. A Guerra nem tão esquecida assim. **Air space power journal**: em Português, Alabama, EUA, p. 56-76, 2. trimestre. 2004.

MOMYER, William W. **Air power in three wars**. EUA: Department of the Air Force, 1978.

MORO, Rubén Oscar. **História del conflicto del Atlântico Sur**: La Guerra Inaudita II. Argentina: Escola Superior de Guerra Aérea, 1997.

MUSASHI, Miyamoto. **O livro dos 5 anéis**. 6. ed. São Paulo: Madras, 2004.

NORDEEN, Lon O. Jr. **Air warfare in the missile age**. Washington D.C.: Smithsonian Institution Press, 1985.

SENNA, Cláudio José d'Alberto; BLACK, Alessandro Pires Pereira. Princípios de Emprego de Aeronaves de Interceptação Embarcadas. **Revista Passadiço**, Brasil, 2002.

WILCOX, Robert K. **Scream Of eagles: the creation of Top Gun and the U.S. air victory in Vietnam**. USA: John Wiley & Sons, 1990.

## GLOSSÁRIO

**Buscadores**: peça principal da cabeça diretora do míssil, responsável pelo seu guiamento. Grosso modo, é a peça que enxerga o alvo.

**Guiagem semi-ativa**: guiagem na qual o míssil fica dependente da iluminação constante da aeronave lançadora até o momento do impacto com o alvo, visto que o míssil se guia pela reflexão, no alvo, das ondas emitidas pelo radar do caçador.

**Pilone central**: peça instalada sob a aeronave na qual se conectam armamentos, tanques suplementares e outros dispositivos, tais como pod canhão.

**Probabilidade de acerto (PK)**: é a probabilidade de abater o alvo. Exemplo: para cada 10 mísseis lançados, 5 aeronaves são derrubadas, então a PK desse míssil é de 50%.

**RWR**: *radar warning receiver*. Recebedor de aviso radar. É um equipamento instalado no painel da aeronave, que informa ao piloto que seu avião está sendo iluminado e acompanhado por um radar inimigo. Traz a informação de azimute, mas não informa distância, por ser passivo. Normalmente é acoplado com um aviso sonoro, transmitido ao capacete do piloto.

**SA-2, SA-3, SA-6 e SA-7**: mísseis superfície-ar antiaéreos.

**Velocidades transônicas**: velocidades próximas à velocidade do som.

**ZSU 23-4**: equipamento de fabricação russa, antiaéreo, autopropulsado. Possui 4 tubos de 23mm cada.

