



Maj Art Flecher (AMAM 2004). Possuidor do curso avançado de aviação (CIAvEx 2020). Atualmente exerce a função Adjunto da Seção de Planejamento e Doutrina do CAVEx.

LETALIDADE SELETIVA: PRIORIZAÇÃO DOS ARMAMENTOS AXIAIS DE HELICÓPTEROS PARA O ATUAL CENÁRIO DE RESTRIÇÃO DE RECURSOS

1. INTRODUÇÃO

A Aviação do Exército (Av Ex) é definida segundo Doutrina Militar Terrestre (DMT) como um elemento de combate com emprego específico. Como tal, caracteriza-se pela sua capacidade de utilizar helicópteros para combinar fogo e movimento a fim de cerrar sobre o inimigo. Consagradas nos exércitos com experiência em combate, aeronaves (Anv) de reconhecimento e ataque, com capacidade letal seletiva, empregadas em conjunto com aeronaves de manobra, atuam no espaço aéreo próximo ao solo, apresentando-se como um significativo diferencial tecnológico. (BRASIL, 2019)

Observando a Aviação dos Exércitos de outros países, verifica-se que a capacidade de ataque é condição intrínseca de uma Aviação Militar Operativa. A possibilidade de executar tiros de precisão a partir de plataformas aéreas, capazes de engajar alvos de natureza militar com uma resposta proporcional à ameaça e mitigando os efeitos colaterais apresenta-se como uma capacidade indissociável do próprio poder de combate terrestre.

A atualização da Política Nacional de Defesa, encaminhada pelo Poder Executivo ao Congresso Nacional, em julho de 2020, identifica uma tendência mundial de aumento das desigualdades tecnológicas entre os países, muito em função do papel desempenhado pelas novas tecnologias e pelos investimentos em inovação. O diagnóstico é que as tecnologias disruptivas acentuarão as assimetrias na área da Defesa, influenciando o equilíbrio de poder regional e mundial e subvertendo tradicionais conceitos e lógicas da geopolítica. (BRASIL, 2020)

Neste artigo, o Projeto Sistema de Armamento Axial e de Imageamento para

Helicópteros (SiAAIH) será abordado com foco em seu subsistema de armas. Com o objetivo de modernizar/armar as aeronaves HA-1 “Fennec AvEx” e HM-1 “Super Pantera”, esse projeto permitirá incrementar a capacidade de Inteligência, Reconhecimento, Vigilância e Aquisição de Alvos (IRVA), aprimorando o atual “Sistema Olhos da Águia – SOA”, aumentando a capacidade de ataque com diferentes tipos de sistemas de armas. (BRASIL, 2019)

Entretanto, o ano de 2020 trouxe dificuldades para a execução de diversos projetos do Exército Brasileiro (EB). Com a pandemia de COVID-19, os recursos financeiros do país voltaram-se para melhorar as estruturas de saúde pública e para amparar os cidadãos desempregados ou com salários reduzidos.

Com recursos suficientes, não há dúvidas que a execução completa do projeto é a melhor decisão. Contudo, na atual conjuntura de restrição de recursos, o presente trabalho terá como objetivo apresentar ao leitor uma proposta de priorização para aquisição de armamentos do SiAAIH, sob a ótica da doutrina de operações da Av Ex.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 PRINCIPAIS ARMAMENTOS PARA HELICÓPTEROS DE ATAQUE LEVE

Inicialmente, antes que se possa priorizar, ou até mesmo, analisar o conjunto de armamentos integrados a uma determinada plataforma, deve-se conhecer basicamente as características e um pouco da técnica do material das principais armas axiais consideradas para equipar os helicópteros de reconhecimento e ataque da AvEx.

2.1.1 METRALHADORAS E FOGUETES CONVENCIONAIS

As Metralhadoras .50 pol, com alcance útil de 1850m, e Foguetes SBAT 70 mm, com distância média de tiro de 1500m, foram os armamentos axiais escolhidos para dotar as Anv de Reconhecimento e Ataque HA-1 da AvEx por ocasião de sua recriação. Armamentos balísticos, possuem concepção modular, podendo ser instalados em configuração mista, somente foguetes ou somente metralhadoras. Dentre os armamentos axiais para helicópteros são os que apresentam menor custo, tanto do armamento quanto da munição. (BRASIL, 2017)

Esses armamentos são utilizados eficazmente contra tropas desabrigadas ou motorizadas, de forma limitada contra tropas mecanizadas e não produzem efeitos significativos contra tropas blindadas e instalações fortificadas. Além disso, não é possível executar tiros de precisão, aumentando os riscos de danos colaterais sem a capacidade letal seletiva.

2.1.2 MÍSSEIS

Durante os anos de guerra fria, vários países ao redor do mundo começaram a projetar e desenvolver vários tipos de helicópteros com o objetivo de fornecer uma plataforma fortemente armada e protegida que pode desempenhar uma variedade de funções de combate, desde reconhecimento a missões de assalto aéreo. Na década de 1990, o helicóptero de ataque armado com mísseis evoluiu para uma arma anticarro primária. Capaz de se mover rapidamente pelo campo de batalha e lançar "ataques pop-up" fugazes, os helicópteros representavam uma grande ameaça, mesmo com a presença de defesas aéreas orgânicas.

O helicóptero de combate armado com mísseis tornou-se uma ferramenta importante contra a guerra contra blindados, e a maioria dos helicópteros de ataque tornou-se cada vez mais otimizado para essa missão. (MAZARELLA, 1994)

2.1.2.1 AGM-114

Um dos mísseis mais utilizados mundialmente nos helicópteros dedicados de ataque é o americano AGM-114 Hellfire. É um míssil ar-solo desenvolvido principalmente para a função anticarro. O Hellfire é comprovado em combate a partir de várias plataformas de lançamento baseadas no ar, no mar e no solo.

O sistema de mísseis ar-solo Hellfire fornece capacidade anticarro pesada para helicópteros de ataque. É uma arma de precisão ar-solo de classe de 100 libras que oferece capacidade de múltiplos alvos e letalidade de ataque de precisão. O míssil Hellfire está a serviço das forças armadas dos EUA e de 16 outras nações. (ARMY TECHNOLOGY, 2020)

O Hellfire pode também ser empregado a partir de plataformas de ataque leves, entretanto, pelo seu grande peso, limita a autonomia das Anv e quantidade disponível de mísseis.

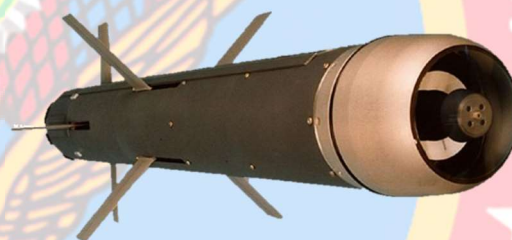
2.1.2.2 SPIKE

A família de mísseis SPIKE, apresenta-se como uma solução mais adequada para dotar helicópteros de ataque leve com armamento com poder letal, baixo peso e alcance de utilização superior aos do oponente - capacidade "stand-off".

Os mísseis SPIKE já foram integrados a dezenas de helicópteros de ataque em todo o mundo, incluindo Blackhawk, Apache Longbow, AW-159, Cobra, Puma e Tigre. A integração pode ser feita com todos os sistemas do helicóptero ou em uma integração autônoma.

A família SPIKE inclui SPIKE NLOS (sem linha de visão) - engajando alvos a uma distância de até 30 km e pesando 75kg, SPIKE ER2 (alcance estendido) - engajando até 16 km e pesando 34kg, e SPIKE LR2 (longo alcance), engajando até 6,5 km e pesando 13,4 kg. (RAFAEL ADVANCED DEFENSE SYSTEMS, 2020)

Figura 1 – Míssil SPIKE LR2 – “Fire and Forget”



Fonte: Rafael Advanced Defense Systems

A versão SPIKE ER2 possui alcance de até 10 km. O ER2 não tem apenas capacidade de disparar e esquecer, mas também de disparar, observar e atualizar, permitindo mudanças de direcionamento em tempo real. Na pesquisa realizada, verificou-se que essa versão é a mais empregada em helicópteros de ataque. A família SPIKE já foi integrada em mais de 40 plataformas diferentes em todo o mundo, desde veículos leves com rodas até veículos blindados sobre lagartas; de barcos leves a fragatas pesadas e de helicópteros de ataque leve a helicópteros de ataque pesado.

Além dos modos de operação acima, o SPIKE ER2 também possui um modo Fire and Steer, onde o operador pode lançar o míssil sem pré-travar no alvo. Ele pode então dirigir o míssil manualmente em direção ao alvo. Isso permite atingir alvos "escondidos" e, através do cabo de

fibra ótica, obter informações em tempo real até o impacto com o alvo. (RAFAEL ADVANCED DEFENSE SYSTEMS, 2020)

Em entrevista a Roberto Caiafa (2018), no site Tecnologia e Defesa, o General Papier, diretor de Marketing e Desenvolvimento de Negócios na Diretoria de Sistemas Táticos de Armas de Precisão da Rafael, falou sobre o upgrade da proposta Rafael/Akaer para o Projeto SiAAIH:

“O desempenho do SPIKE ER2 dentro da relação peso / alcance é muito alto, permitindo que com apenas 35 kg de peso se obtenha um alcance de até 16 km. Essa capacidade é ideal para helicópteros leves como o Fennec, por exemplo, que são limitados em sua capacidade de carga e em sua blindagem e capacidade de sobrevivência. O SPIKE ER2 permitirá que o helicóptero AvEx ataque a grande distância, totalmente fora da zona de perigo, aumentando assim a capacidade de sobrevivência da aeronave de forma dramática. A vantagem da orientação eletro-óptica é clara em comparação com a orientação a laser de geração antiga na qual o helicóptero precisa designar continuamente o ponto de laser no alvo e, portanto, precisa estar muito mais perto do alvo em LOS (linha de visada), e dentro da área de perigo, expondo o helicóptero a muitas ameaças diferentes enquanto ele dispara.”

2.1.3 FOGUETES GUIADOS

Os Foguetes Guiados foram criados para preencher a lacuna deixada entre os armamentos balísticos e os mísseis de alto custo e peso. Eles destinam-se a atingir alvos com precisão e com mínimo dano colateral.

De forma geral, através de kits de guiamento, transforma-se um foguete convencional em um “míssil de baixo custo”, com limitado poder de destruição e penetração, que permite que a Anv execute tiros precisos e com reduzida exposição ao oponente.

Os foguetes guiados normalmente tem um buscador laser embutido que pode ler um laser especialmente codificado sendo refletido em um alvo. Este alvo pode ser marcado antes do lançamento do foguete - Lock-On-Before-Launch (LOBL), após o lançamento - Lock-On After-Launch (LOAL), ou mesmo por uma fonte remota, como um soldado no solo ou outra segunda plataforma aérea. Essa versatilidade fornece ao helicóptero uma capacidade de sobrevivência muito maior e a capacidade de atacar sem se mover para a visão do alvo. (THALES, 2020)

2.1.3.1 APKWS

A multinacional BAE Systems, empresa com sede na Inglaterra, oferece o Advanced Precision Kill Weapon System (APKWS), um módulo de guiamento intermediário que transforma um foguete convencional em foguete guiado a laser conforme figura abaixo.

Figura 2 – Foguete Guiado APKWS



Fonte: BAE Systems

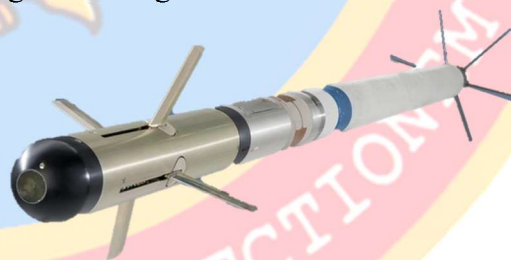
A seção de guiamento foi projetada para travar em alvos a mais de 3 quilômetros de distância, mantendo a aeronave e designadores laser a uma distância segura de ameaças.

O design do APKWS posiciona os sensores ópticos em todas as quatro asas de guiamento. Uma vez disparado, as asas se desdobram, ativando os sensores que guiam o foguete até o alvo. (BAE SYSTEMS, 2020)

2.1.3.2 GATR

O Guided Advanced Tactical Rocket (GATR) é um foguete guiado desenvolvido em parceria entre a Elbit Systems e Alliant Techsystems. O GATR usa orientação de laser semiativo e possui alcance de até 8 km quando empregado em Anv de asas rotativas.

Figura 3 – Foguete Guiado GATR



Fonte: ELBIT Systems

Esse foguete guiado carrega o seeker em sua extremidade e também utiliza asas dobráveis para executar seu guiamento. Pode ainda travar no seu alvo antes ou após o lançamento (LOBL ou LOAL).

O GATR carrega uma ogiva multipropósito que pesa 13 libras. A ogiva permite ao GATR penetrar em alvos semi-blindados. A espoleta instantânea é empregada contra alvos menos resistentes. A espoleta retardo é útil no caso de

alvos robustecidos, permitindo que o míssil exploda a ogiva após a penetração no alvo. (ELBIT SYSTEMS, 2020)

2.1.3.3 FZ275 LGR

O Foguete Guiado por Laser, FZ275 LGR (Laser Guided Rocket), é produzido pelo braço da empresa Thales na Bélgica, um centro europeu para desenvolvimento de sistemas de foguetes de 70 mm.

Figura 4 – Foguete Guiado FZ275 LGR



Fonte: THALES

2.1.4 METRALHADORAS MULTICANOS

As metralhadoras multicanos de elevada cadência são projetadas para serem multiplicadoras de força através da velocidade e precisão. A rapidez do tiro é de extrema importância: apenas armas como essas podem atingir a densidade de tiro necessária para atingir vários alvos em curtos períodos de tempo.

Além disso, essas metralhadoras são praticamente livres de recuo. Elas se movem ligeiramente para trás com o primeiro tiro, sem qualquer tendência para inclinar ou guinar. Esta estabilidade auxilia significativamente no direcionamento e concentração de impactos sobre um alvo.

Uma das metralhadoras desse tipo mais utilizadas no mundo é a Dillon Aero M134D Minigun.

Figura 5 – Metralhadora Multicanos M134D Minigun.



Fonte: DILLON AERO

Esse armamento, fabricado pela americana Dillon Aero, possui as seguintes características:

- a. Munição 7.62x51mm OTAN com carregadores disponíveis em até 4.000 cartuchos;
- b. Taxas de tiro fixas de 3.000 tiros por minuto (50 tiros por segundo); e
- c. Redução de quatro vezes na quantidade de tempo necessária para o atirador ver seus golpes e ajustar a mira, levando a uma média de nove vezes mais acertos.

2.2 SUBSISTEMA DE ARMAS DO SIAAIH

O Chefe do Estado-Maior do Exército, por meio da Portaria nº 142 - EME, de 27 de maio de 2019, aprovou os Requisitos Técnicos, Logísticos e Industriais do Sistema de Armamento Axial e Imageamento de Helicópteros da Aviação do Exército – SiAAIH AvEx (EB20-RTLI-04.047), 1ª Edição, 2019.

Os RTLI constituem-se atributos verificáveis do SiAAIH que serão avaliados pelo Exército Brasileiro e condicionarão a obtenção e a gestão do ciclo de vida deste Sistema de Material de Emprego Militar (SMEM). O SiAAIH é composto por diversos subsistemas: subsistema de armas, subsistema de aquisição de alvos e imagens, subsistemas de transmissão de imagens e dados, subsistema de recepção de imagens e dados, e subsistema de simulação. No presente artigo, o subsistema de armas será o principal tema analisado. Basicamente, esse subsistema é constituído por componentes e armamentos que tem por finalidade realizar efetivamente o tiro. (BRASIL, 2019)

Para análise dos ensaios e avaliações de desempenho, os RTLI consideraram que “as Anv que receberão o SiAAIH devem ter a capacidade de operar em quatro condições distintas (denominadas configurações) e que diferem entre si em relação a equipamentos, limites de peso e desempenho (autonomia). São elas: Instrução Básica; Instrução Avançada; Reconhecimento e Ataque; e Comando e Controle. (BRASIL, 2019)

Nesse artigo será considerada a configuração de Reconhecimento e Ataque do HA-1 – configuração de emprego real da AvEx. Nela consideram-se as seguintes informações: 2 Tripulantes (2 x 100 kg); Autonomia: 1 hora 10 min + 20 min reserva; Condições ISA+15°C; e Bagagem total: 20 kg.

Por fim, as aeronaves HA-1 devem estar em condições de receber os seguintes armamentos axiais, em configuração única ou mista:

Tabela 1 – Armamentos do SiAAIH

ARMAMENTOS DO SiAAIH
metralhadora “.50 pol”
lançador de foguetes não guiados de 70 mm
metralhadora multicanos de elevada cadência e calibre 7,62mm
mísseis ar-solo
lançador de foguetes guiados de 70 mm

Fonte: RTLI SiAAIH

Para o sucesso do projeto, é importante destacar a importância de que sejam seguidos RTLI aprovados para o SiAAIH. Esses requisitos conduzirão a escolha técnica do tipo de armamento, sistema de guiamento e demais subsistemas, ao atendimento das necessidades operacionais da AvEx.

Destaca-se que é essencial cumprir o faseamento previsto. Não se pode “escolher” um tipo específico de armamento. É imperativo realizar o processo normatizado pelo Exército com ações como a emissão das solicitações de propostas, análise das propostas e avaliação técnico-operacional do lote piloto.

No cenário de restrição analisado no presente artigo, pode-se considerar, após a execução de todas as fases do projeto, a não aquisição de todos sistemas de armas completos, optando por comprá-los mais tarde. Todavia, salienta-se que é necessário reunir todas as capacidades no lote piloto. Só se poderá integrar um armamento em um outro momento se ele tiver sido avaliado no lote piloto do SiAAIH.

2.3 AERONAVES DE ATAQUE LEVE DE OUTROS PAÍSES

Helicópteros de ataque são, de forma geral, aeronaves armadas com a função principal de engajar alvos em terra, como elementos de combate e veículos blindados inimigos. As Anv com configuração de cabine em “tandem”, armamento pesado e normalmente com canhões automáticos frontais, são comumente conhecidas como Helicópteros de Ataque Pesado, Artilhados ou Especializados.

O presente estudo não teve por objetivo analisá-los. A aquisição desses equipamentos é

uma das três premissas do Prg EE Aviação, entretanto, por seu alto custo de aquisição e operação, visualiza-se como a situação ideal da Av Ex a ser atingida entre 2030-35, por meio do projeto Obtenção da Capacidade Plena de Ataque. (BRASIL, 2020)

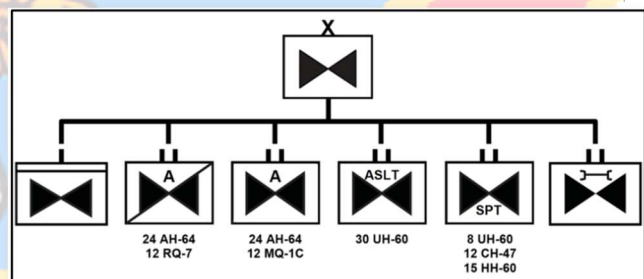
Os armamentos normalmente utilizados nos helicópteros de ataque leve podem incluir canhões automáticos, metralhadoras, mísseis, foguetes convencionais e guiados. Alguns helicópteros de ataque também são capazes de transportar mísseis Ar-Ar, normalmente utilizados para fins de autodefesa.

A seguir serão apresentadas as principais aeronaves de ataque leve utilizadas por exércitos que são referências doutrinárias para a AvEx.

2.3.1 HELICÓPTEROS AMERICANOS

A estrutura da aviação do exército americano possui quatro tipos de peças de manobra nível brigada e dois tipos de peças de apoio nível grupo. As Combat Aviation Brigade (CAB) constituem a espinha dorsal da Aviação do Exército Americano. Com aproximadamente 20 Brigadas de Aviação, as CAB são orgânicas das divisões e são uma referência para a doutrina da AvEx. (ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA, 2015)

Figura 6 – Estrutura da Combat Aviation Brigade (CAB)



Fonte: FM3-04 Army Aviation

Nota-se que a capacidade de ataque das CAB americano é concentrada nos AH-64 “Apache”. Essa Anv é um dos helicópteros de ataque mais avançados do mundo e representa o alicerce da frota da Aviação do Exército dos EUA, possuindo sistemas completos de autoproteção e sensores, operando normalmente os seguintes armamentos (com combinação/dotação escolhidos para a missão específica):

- a. Canhão M230 de 30 mm localizado sob a fuselagem;
- b. Míssil ar-superfície Lockheed Martin / Boeing AGM-114D Longbow Hellfire;
- c. Mísseis ar-ar (Stinger, AIM-9 Sidewinder, Mistral e Sidearm); e
- d. Foguetes de 70 mm guiados e não guiados. (ARMY TECHNOLOGY, 2020)

Como a pesquisa se propõe a analisar Anv de Ataque Leves, o AH-64 fica de fora do escopo buscado, servindo como referência de armamentos no “estado da arte”.

Entre as Anv de Ataque Leves americanas, destaca-se o pequeno “Little Bird”. Voado pelo 160º Regimento de Aviação de Operações Especiais do Exército dos EUA, o MH-6 é usado principalmente para inserir forças de operações especiais em telhados ou em estradas estreitas, possuindo uma variante de ataque, o AH-6.

Essa versão pode ser equipada com os seguintes armamentos:

- a. Canhão 30 mm M230;
- b. Metralhadores 0.50 cal GAU-19;
- c. Metralhadoras Multicanos 7,62 mm M134 Minigun;
- d. Laçadores de Foguete LAU-68D / A com Foguetes Hydra 70;
- e. Mísseis AGM-114 Hellfire; e
- f. Mísseis FIM-92 Stinger (Ar-Ar). (MILITARY.COM, 2020)

Figura 7 - AH-6 Little Bird empregando a M134 Minigun



Fonte: Military.com

No Corpo de Fuzileiros Navais, o UH-1Y Venom foi a Anv de ataque escolhida para substituir o UH-1N Huey. O Venom possui os seguintes armamentos:

- a. Metralhadora M240 7,62;

- b. Canhão GAU-17A; e
- c. Foguetes Hydra 70mm. (MILITARY.COM, 2020)

Figura 8 - UH-1Y Venom



Fonte: Military.com

2.3.2 HELICÓPTEROS EUROPEUS

Na Aviation Légère de l’Armée de Terre (ALAT), a capacidade de ataque é dividida entre as Anv Tigre e Gazelle. O moderno Tigre é a Anv de Ataque dedicada ao apoio, proteção e destruição. Ele emprega principalmente seu canhão móvel 30 mm GIAT e mísseis Hellfire para cumprir suas missões.

Mais antiga e simples, a Anv Gazelle é dedicada ao Reconhecimento e Ataque Leve. Analisando as operações realizadas pela ALAT, ela surpreende por sua eficácia, principalmente por ter tido resultados importantes com o uso do míssil filo guiado HOT. Essa aeronave é um dos melhores exemplos de que, mesmo uma plataforma simples, pode ser o alicerce de uma aviação do exército operativa quando dotada com um sistema de armas com capacidade de executar tiros precisos.

Tabela 2 - Características dos Helicópteros de Reconhecimento e Ataque Franceses

	Tripulação	Autonomia	Alcance	Armamento	Peso máximo
Tigre	2	2h00	400 km	Canhão 30mm 8 mísseis hellfire 24 foguetes 68mm	6.6 ton
Gazelle Viviane	2	1h45	350 km	4 mísseis ac hot	2.1 ton

Fonte: Base Documentaire Tactique

Figura 9 – Seção Mista composta por Anv Tigre e Gazelle



Fonte: Defens'Aero

Como a Anv Gazelle se encontra em final de ciclo de vida, a ALAT planeja substituí-la pela Anv H160-M / HIL (Helicóptero Conjunto Leve), mantendo o mesmo conceito de Anv de Ataque Leve, que, em comparação com a AvEx, embasa o conceito do SiAAIH que prevê armar a Anv HM-1 “Pantera”.

Figura 10 – H160-M / HIL (Helicóptero Conjunto Leve)



Fonte: Airbus

A Alemanha, por sua vez, segue o mesmo conceito de utilizar uma plataforma multimissão como Anv de Ataque Leve. O governo alemão pretende comprar mais de 60 Airbus H145M para atender a um amplo espectro de tarefas - incluindo treinamento e ataque leve - principalmente para seu exército.

Já foram compradas duas variantes do H145M - chamadas de Light Utility Helicopter (LUH) - 15 para a Força Aérea de Apoio às Missões das Forças Especiais (LUH SOF) e cinco exemplares de modelo de busca e resgate para o exército (LUH SAR). (FLIGHT GLOBAL, 2020)

Os helicópteros terão os sistemas de armas modulares “HForce” da Airbus Helicopters e darão suporte à frota de helicópteros de ataque Tigre do exército alemão.

A aquisição do LUH busca permitir que as tripulações do Tigre ou do NH90 transfiram certas tarefas de treinamento para os helicópteros mais baratos e com melhor taxa de disponibilidade.

Figura 13 – H145-M com sistema “HForce”



Fonte: Airbus

Embora o exército alemão preveja uma missão anticarro para a frota LUH, ainda não há nenhum míssil AC integrado ao H145M. No entanto, no início de 2021, a Airbus e a empresa israelense Rafael conduzirão testes usando a munição Spike ER. (FLIGHT GLOBAL, 2020)

O armamento de precisão já utilizado no H145M foi o foguete guiado. Nas primeiras semanas de dezembro de 2017, a Airbus Helicopters demonstrou a capacidade de disparar foguetes guiados a laser (FZ275 LGR da Thales) com o H145M. (AIRBUS, 2020)

3. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Conclui-se que uma priorização adequada para a aquisição dos armamentos axiais de helicópteros para o atual cenário de restrição de recursos é a seguinte:

- 1ª Prioridade - Foguetes Convencionais 70 mm e Metralhadoras .50 pol: recuperação da capacidade anterior e baixo custo operacional (poder de fogo mínimo).
- 2ª Prioridade – Foguetes Guiados 70 mm: obtenção de capacidade letal seletiva, maior impacto para a evolução doutrinária, poder de fogo e custos equilibrados com baixa exposição da aeronave.
- 3ª Prioridade – Metralhadora Multicanos: maior saturação do alvo com excelente agrupamento de tiros.

4ª Prioridade – Míssil: letalidade seletiva, alto poder de destruição, baixa exposição da aeronave e elevado custo operacional.

Infere-se ainda que a modularidade é uma característica chave do sistema de armas. Como as ameaças estão evoluindo ao longo do tempo, a modularidade garante espaço para a integração de recursos adicionais, reduzindo assim a necessidade e o custo de plataformas específicas para diferentes missões. Essa flexibilidade na adaptação reforça o conceito de “armamento para a missão”.

Na hipótese de não se realizar a aquisição do sistema de armas completo, é necessário reforçar que a integração inicial de todos os armamentos de projeto é fundamental. Todas as capacidades devem ser qualificadas no lote piloto. Só se poderá integrar um armamento em um outro momento se ele tiver sido avaliado no projeto SiAAIH.

Enquanto o projeto não é executado, os armamentos considerados já podem ser adotados para pesquisa doutrinária operacional, utilizando os diversos sistemas de simulação da AvEx, e atualizando os dados para planejamento escolar. As características técnicas de cada sistema de armas podem ser carregadas nos simuladores utilizadas nos cursos, estágios e adestramentos da AvEx a fim de retificar ou ratificar a priorização apresentada e desenvolver as técnicas, táticas e procedimentos empregando armamento de precisão.

Por fim, somente a implementação do SiAAIH permitirá que a Aviação da F Ter volte seu foco para sua principal vocação. Como elemento de combate de emprego específico, ela necessita de respeitável poder de fogo para que possa cerrar sobre o inimigo, gerando efeito multiplicador ao Poder de Combate da F Ter.

No sentido desse trabalho, recomenda-se ainda uma discussão doutrinária acerca do assunto e o aprofundamento da questão, pois a capacidade de ataque traduz a operacionalidade de uma Aviação de Exército e, em último nível, justifica sua própria existência.

REFERÊNCIAS

AIRBUS (org.). **H145M successfully launched 70mm Laser Guided Rockets during its firing campaign in Sweden.** Disponível em: <https://www.airbus.com/newsroom/press-releases/en/2018/01/h145m-successfully-launched-70mm-laser-guided-rockets-during-its.html>. Acesso em: 20 set. 2020.

ARMY TECHNOLOGY (org.). **AGM-114 Hellfire II Missile.** Disponível em: <https://www.army-technology.com/projects/hellfire-ii-missile/>. Acesso em: 30 set. 2020.

BAE SYSTEMS (org.). **APKWS® Laser-Guided Rocket. 2020.** Disponível em: <https://www.baesystems.com/en/product/apkws-laser-guided-rocket>. Acesso em: 26 set. 2020.

BRASIL. **Estado-Maior do Exército. IP 1-30: Brigada de Aviação do Exército.** Brasília: EGGCF, 2003.

BRASIL. Comando de Aviação do Exército. **CI Pelotão de Helicópteros de Reconhecimento e Ataque.** Taubaté, 2017.

BRASIL. Estado-Maior do Exército. **EB70-MC-10.218: Operações Aeromóveis.** Brasília, 2017.

BRASIL. Estado-Maior do Exército. **EB20-MF-10.102: Doutrina Militar Terrestre.** Brasília, 2019.

BRASIL. Comando de Aviação do Exército. **Programa Estratégico Aviação do Exército: Resumo Conceitual,** Taubaté, 2019.

BRASIL. Estado-Maior do Exército. **Diretriz do Comandante do Exército.** Brasília, 2019.

BRASIL. Estado-Maior do Exército. **EB20-MC-10.214: Vetores Aéreos da Força Terrestre.** Brasília, 2ª Ed, 2020.

BRASIL. **PND / END: Política Nacional de Defesa e Estratégia Nacional de Defesa.** Brasília, 2020.

BRASIL. Comando de Aviação do Exército. **Capacidades Atuais e Visão Prospectiva da Aviação do Exército:** Taubaté, 2020.

BRASIL. Escritório de Projetos do Exército Brasileiro (org.). **O Portfólio. 2020.** Disponível em: <http://www.epex.eb.mil.br/index.php/texto-explicativo>. Acesso em: 18 set. 2020.

ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. Department of the Army. **FM 3-04: Army Aviation.** Washington, DC: 2015.

FLIGHT GLOBAL (org.). **Germany lines up 60-unit H145M purchase.** Disponível em: <https://www.flightglobal.com/helicopters/germany-lines-up-60-unit-h145m-purchase/136952.article>. Acesso em: 22 set. 2020.

FRANÇA. Ministère de la Défense. **Base Documentaire Tactique à l'usage des stagiaires de l'École d'État-Major.** Saumur, 2017.

MILITARY.COM (org.). **UH-1Y Venom**. Disponível em: <https://www.military.com/equipment/uh-1y-venom>. Acesso em: 29 set. 2020.

MORE: **Mecanismo online para referências, versão 2.0**. Florianópolis: UFSC Rexlab, 2013. Disponível em: <http://www.more.ufsc.br/>. Acesso em: 01º out 2020.

NEVES, E. B.; DOMINGUES, C. A. (Org). **Metodologia da Pesquisa Científica**. Rio de Janeiro: EB/CEP, 2007.

RAFAEL ADVANCED DEFENSE SYSTEMS (org.). **SPIKE ER2: an extended range precision tactical missile weapon system for infantry, naval vessels and attack helicopters. An extended range precision tactical missile weapon system for infantry, naval vessels and attack helicopters**. 2020. Disponível em: https://www.eurospike.com/spike_er.html. Acesso em: 19 set. 2020.

ROBERTO CAIAFA. Tecnodefesa (org.). **AvEx e o Spike ER2: cinco perguntas para GalPapier (Rafael)**. 2018. Disponível em: <https://tecnodefesa.com.br/avex-e-o-spike-er2-cinco-perguntas-para-gal-papier-rafael/>. Acesso em: 22 set. 2020.

RODRIGUES, M. G. V.; MADEIRA, J. F. C.; SANTOS, L. E. P.; DOMINGUES, C. A. **Metodologia da pesquisa: elaboração de projetos, trabalhos acadêmicos e dissertações em ciências militares**. 3. ed. Rio de Janeiro: EsAO, 2006.

THALES (org.). Laser Guided Rocket: fz275 lgr: semi-active laser guided rocket. **FZ275 LGR: Semi-Active Laser Guided Rocket**. Disponível em: <https://fz.be/laser-guided-rocket>. Acesso em: 29 set. 2020.

