

**ESCOLA DE COMANDO E ESTADO-MAIOR DO EXÉRCITO  
ESCOLA MARECHAL CASTELLO BRANCO**

Maj Int RAFAEL GONÇALVES DO CARMO

**A Política de Governança do EB aplicada ao Ciclo de  
Vida da Aeronave HM – 2 *Black Hawk* da Aviação do  
Exército**



Rio de Janeiro  
2023

Maj Int RAFAEL GONÇALVES DO **CARMO**

**A Política de Governança do EB aplicada ao Ciclo de Vida da Aeronave HM – 2 *Black Hawk* da Aviação do Exército**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Ciências Militares, com ênfase em Defesa Nacional.

Orientador: TC Cav QEMA RAFAEL DE MATTOS **FALCÃO**

Rio de Janeiro

2023

C287p Carmo, Rafael Gonçalves do

Política de Governança do EB aplicada ao Ciclo de Vida da Aeronave HM – 2 *Black Hawk* da Aviação do Exército. / Rafael Gonçalves do Carmo. - 2023.

58 f. : il. ; 30 cm.

Orientação: Rafael de Mattos Falcão

Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ciências Militares)—Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, Rio de Janeiro, 2023.

Bibliografia: f. 55-58

1. Governança. 2. Ciclo de vida. 3. Riscos. 4. Aeronave Black Hawk  
I. Título.

CDD 358.44

Maj Int RAFAEL GONÇALVES DO CARMO

## **A Política de Governança do EB aplicada ao Ciclo de Vida da Aeronave HM – 2 *Black Hawk* da Aviação do Exército**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Ciências Militares, com ênfase em Defesa Nacional.

Aprovado em                      de    de 2023.

### COMISSÃO AVALIADORA

---

**RAFAEL DE MATTOS FALCÃO** – TC Cav – Presidente  
Escola de Comando e Estado-Maior do Exército

---

**HEBERT CÁSSIO GUIMARÃES FONSECA** – TC – Membro  
Escola de Comando e Estado-Maior do Exército

---

**JAIRO LUIZ FREMDLING FARIAS JÚNIOR** – Maj – Membro  
Escola de Comando e Estado-Maior do Exército

À minha família que me incentivou em todos os momentos, e esteve sempre do meu lado com apoio total e irrestrito.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço aos meus pais, Solemar e Maria, que desde cedo investiram na minha educação e me ensinaram a ser correto e dedicado, assim, meu esforço nesse trabalho dedico totalmente a eles.

A minha esposa Miriam, que em todos os momentos que deixei de dar atenção a ela compreendeu o motivo e me apoiou sempre para o sucesso deste trabalho, e sem seu apoio nada seria possível.

Ao meu orientador e Bedel, TC Falcão, que desde o início do presente TCC me instruiu quanto aos melhores temas e assuntos, além de dar conselhos e incentivo para o êxito nessa missão.

“Não podemos prever o futuro, mas podemos criá-lo.” (Peter Drucker)

## RESUMO

Este trabalho de conclusão de curso demonstra a importância da correta aplicação da Governança dentro do Ciclo de Vida dos Materiais de Emprego Militar, dentro do Exército Brasileiro, com destaque para a Aeronave HM-2 Black Hawk. Com esse intuito, durante este trabalho, foram realizadas diversas pesquisas e análises de legislações, manuais de operações de aeronaves, sistemas da aviação do exército, manuais diversos, sites sobre os assuntos em pauta. Ao final dessa análise, pode-se inferir que as atividades de controle e manutenção referentes as Aeronaves da Aviação do Exército, em particular o Black Hawk, seguem instruções bem detalhadas e padronizadas, corroborando com a Política de Governança do Exército Brasileiro (EB). Ainda, o Ciclo de Vida da Aeronaves HM-2 Black Hawk se aproxima de seu final, necessitando gestões para realizar seu desfazimento ou modernização, com objetivo de manter a operacionalidade do EB, no vetor aéreo, e em alinhamento com a Diretriz Nr 8 do Comandante do Exército.

**Palavras-chave:** Governança; Ciclo de vida; Riscos; e Aeronave Black Hawk



## **ABSTRACT**

This course completion work demonstrates the importance of the correct application of the Governance within the Lifecycle of the Military Employment Materials, within the Brazilian Army, with emphasis on the HM-2 Black Hawk Aircraft. With this purpose, during this work, various researches and analyses of legislations, aircraft operation manuals, army aviation systems, assorted manuals, and websites on the topics at hand were conducted. At the conclusion of this analysis, it can be inferred that the control and maintenance activities related to Army Aviation Aircraft, particularly the Black Hawk, follow well-detailed and standardized instructions, aligning with the Governance Policy of the Brazilian Army (EB). Furthermore, the Lifecycle of the HM-2 Black Hawk Aircraft is nearing its end, requiring management to undertake its disposal or modernization, with the objective of maintaining the operational capability of the EB in the aerial domain and in alignment with Directive Nr 8 from the Army Commander.

**Keywords:** Governance; Lifecycle; Risks; and Black Hawk Aircraft

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 — Natureza das Organizações .....	16
Figura 2 — Características das Organizações .....	17
Figura 3 — Boas práticas na Governança.....	19
Figura 4 — Estrutura de Governança e Gestão do EB .....	22
Figura 5 — Sistema de Governança e Gestão do Exército .....	23
Figura 6 — Detalhamento do processo de Modernização ou Repotencialização ....	28
Figura 7 — Canteiro de obras das novas instalações, foto de fevereiro de 1989 .....	31
Quadro 1 — Distribuição das OM da Aviação do Exército no território nacional.....	31
Quadro 2 — Aeronaves da AvEx .....	32
Figura 8 — Drone Nauru 1000C.....	33
Fotografia 1 — Aeronave HM-2 Black Hawk.....	34
Tabela 1 — Dados técnicos da Anv HM-2 Black Hawk.....	35
Tabela 2 — Possibilidade e limitações do uso de Anv de Asa Rotativa .....	35
Figura 9 — Análise de esforço aéreo 2017-2021 .....	37
Figura 10 — Custo médio das HV de 2017-2021 .....	38
Figura 11 — Custo por aeronave existente .....	38
Figura 12 — Custo por aeronave disponível .....	39
Figura 13 — Disponibilidade Orgânica da Frota Av Ex (2017-2021).....	40
Figura 14 — Disponibilidade Av Ex (2017-2021).....	40
Figura 15 — Ofertas modernização frota HM-2.....	43
Figura 16 — Ofertas de Aquisição de aeronaves Black Hawk modelo UH-60 M .....	44
Fotografia 2 — Aeronave Fennec da Av Ex.....	46
Fotografia 3 — Aeronave Pantera da Av Ex.....	47
Fotografia 4 — Batalhão de Manutenção e Suprimento de Aviação do Exército .....	49

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

1º BAvEx	1º Batalhão de Aviação do Exército
2º BAvEx	2º Batalhão de Aviação do Exército
3º BAvEx	3º Batalhão de Aviação do Exército
4º BAvEx	4º Batalhão de Aviação do Exército
AV Ex	Aviação do Exército
AvEx	Aviação do Exército
BAvT	Base de Aviação do Exército
BMS	Batalhão de Manutenção e Suprimento de Aviação do Exército
CAvEx	Comando de Aviação do Exército
CIAvEx	Centro de Instrução de Aviação do Exército
DCT	Departamento de Ciência e Tecnologia
DMAvEx	Diretoria de Material de Aviação do Exército
Dst Av Ex/CMN Norte	Destacamento de Aviação do Exército do Comando Militar do Norte
EB	Exército Brasileiro
GCV	Gestão do Ciclo de Vida
HV	Hora de Voo
IND	Indústria Nacional de Defesa
Mnt	Manutenção
OM	Organização Militar
OVN	Óculos de Visão Noturno
PALI dos SMEM de Emprego Militar	Plano de Apoio Logístico Integrado dos Sistemas e Materiais de Emprego Militar
PRODE	Produtos de Defesa
RIT	Relatório de Informações Técnicas
SMEM	Sistema e Material de Emprego Militar
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso

## SUMÁRIO

1	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	12
2	<b>DESENVOLVIMENTO</b> .....	15
2.1	GOVERNANÇA NO ÂMBITO PÚBLICO E PRIVADO.....	16
2.1.1	<b>Governança Corporativa e Pública</b> .....	16
2.1.2	<b>Diretrizes de Governança no Exército Brasileiro</b> .....	21
2.2	O CICLO DE VIDA DOS SISTEMAS E MATERIAIS DE EMPREGO MILITAR (SMEM) .....	24
2.3	A AERONAVE HM-2 <i>BLACK HAWK</i> DA AVIAÇÃO DO EXÉRCITO.....	29
2.3.1	<b>A Aviação do Exército</b> .....	29
2.3.2	<b>A Aeronave HM-2 Black Hawk da Aviação do Exército</b> .....	34
2.3.3	<b>O Ciclo de Vida da Aeronave HM-2 <i>Black Hawk</i></b> .....	36
2.4	A MODERNIZAÇÃO DAS AERONAVES DA AVIAÇÃO DO EXÉRCITO	45
3	<b>CONCLUSÃO</b> .....	53
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	55

## 1 INTRODUÇÃO

O trabalho de conclusão de curso (TCC) visa demonstrar a importância da aplicação da Política de Governança no Ciclo de Vida da Aeronave Black Hawk da Aviação do Exército com objetivo de melhor aproveitar o Material de Emprego Militar (MEM) e prolongar seu tempo de vida desde sua aquisição até o desfazimento.

O presente TCC objetiva, ainda, analisar as melhores opções para a frota da citada aeronave quando de seu término de vida útil dentro do Exército Brasileiro (EB), e para isso, serão estudados os exemplos de modernização das aeronaves Fennec e Pantera da Aviação do Exército (Av Ex).

A Governança vem assumindo um papel protagonista na última década, e assim, as empresas privadas e Órgãos Públicos se preocupam em alinhar suas atitudes com essa conceituação. O significado fundamental da governança é dirigir a economia e a sociedade visando objetivos coletivos (Revista TCU, 2013).

Em sua essência, a Governança Corporativa tem como principal objetivo recuperar e garantir a confiabilidade em uma determinada empresa para os seus acionistas, criando um conjunto eficiente de mecanismos, tanto de incentivos como de monitoramento, a fim de assegurar que o comportamento dos executivos esteja sempre alinhado com o interesse dos acionistas, facilitando o acesso aos recursos e contribuindo para a longevidade da organização (YOSHITAKE, 2019)

Assim, a aplicação dos parâmetros de Governança Corporativa nas diversas atividades, tanto pública como privadas, diminui os riscos de potenciais problemas, sendo uma ferramenta essencial para efetividade e eficiência das atividades realizadas pelos gestores.

Os princípios básicos da governança são similares no âmbito público e privado, como exemplos: cumprimento das leis, ética, transparência, dentre outros. Dessa maneira, ao aplicar esses princípios dentro das diversas atividades do EB, aumenta-se o potencial de sucesso das mesmas.

A Gestão de Risco nos processos e atividades das empresas ou órgãos públicos é outro aspecto de suma importância dentro da Governança. Segundo Félix (2022), “a gestão de riscos como ferramenta da administração pública é um tema contemporâneo, cuja origem remonta a administração empresarial, especificamente

o setor de seguros, no qual a gestão de riscos atua na prevenção de riscos em bens patrimoniais”.

O EB apresenta uma crescente preocupação em adequar suas atividades diárias dentro das Políticas de Governança Pública. Conforme a INSTRUÇÃO NORMATIVA CONJUNTA Nº 1, DE 10 DE MAIO DE 2016, a governança deve se preocupar com os seguintes passos: combinação de processos e estruturas implantadas pela alta administração, para informar, dirigir, administrar e monitorar as atividades da organização, com o intuito de alcançar os seus objetivos; compreende essencialmente os mecanismos de liderança, estratégia e controle postos em prática para avaliar, direcionar e monitorar a atuação da gestão, com vistas à condução de políticas públicas e à prestação de serviços de interesse da sociedade; declaração das intenções e diretrizes gerais de uma organização relacionadas à gestão de riscos; dentre outros.

Esse conjunto de atividades realizadas de forma sistêmica e planejada em atividades dentro do EB, como a manutenção de Aeronaves da AvEx, incrementam a vida útil das mesmas e mantém a alta operacionalidade do Exército.

Alinhado com essa Política de Governança, o Exército Brasileiro possui um processo pormenorizado que trata sobre o Ciclo de Vida dos Sistemas e Materiais de Emprego Militar (SMEM), da qual fazem parte as Aeronaves da Aviação do Exército.

Ciclo de vida compreende toda a trajetória de existência do SMEM, desde a concepção até o desfazimento. Esse ciclo inicia com a descrição das condições necessárias para que o SMEM preencha uma lacuna de capacidade ou necessidade operacional; segue para a definição dos requisitos e do conceito do SMEM; prossegue na obtenção, nos testes e nas avaliações, na produção, no emprego e no apoio logístico (Log), na revitalização ou modernização/repotencialização (quando for o caso); e conclui com a desativação e o desfazimento (EB 10 – IG – 01.018).

De acordo com Ministério da Defesa (2019), o objetivo da Gestão do Ciclo de Vida de Sistemas de Defesa é planejar, obter, manter e otimizar as Capacidades Militares de Defesa considerando desempenho, segurança, qualidade e custo ao longo de todo o ciclo de vida (SILVA, 2018).

Isto posto, cada órgão dentro do EB responsável pelo acompanhamento do Ciclo de Vida do SMEM deve seguir o previsto no EB 10 – IG – 01.018 para que o

mesmo tenha sua vida útil potencializada, o que traduz mais operacionalidade para o EB.

“A Aviação do Exército (AvEx) é o segmento aéreo do Exército Brasileiro e foi recriada com o objetivo primaz de proporcionar aero mobilidade à Força Terrestre.” (COMANDO DE AVIAÇÃO DO EXÉRCITO, 2023).

A Aviação do Exército (AvEx) opera, atualmente, com as seguintes aeronaves de asa rotativa: HM-2 Black Hawk, AS532UE Cougar, H225M Jaguar, AS550A2 Fennec e AS365K2 Pantera, sendo essas duas últimas modernizadas.

A frota da aeronave HM-2 se encontra no 4º Batalhão de Aviação do Exército (4º BAvEx), apresentando um total de 04 (quatro) aeronaves, que potencializam o poder de combate da AvEx na região amazônica.

A Política de Governança aplicada ao ciclo de vida da Aeronave HM-2 corrobora para aumento da sua vida útil e da futura decisão de como realizar a substituição do SMEM, conforme preconiza o EB 10 – IG – 01.018, e como estudo comparativo pode-se usar a Modernização das Aeronaves Fennec e Pantera da Aviação do Exército.

Este trabalho irá discorrer sobre a aplicação da Política de Governança do EB dentro do Ciclo de Vida da Aeronave HM-2 Black Hawk da Aviação do Exército. Para isso, serão verificadas as políticas de Governança do EB e a situação do ciclo de vida da supracitada aeronave, e feitas análises das mesmas.

## 2 DESENVOLVIMENTO

O presente estudo foi realizado, principalmente, por meio de uma pesquisa bibliográfica, pois baseou sua fundamentação teórico-metodológica na investigação sobre os assuntos relacionados à Política de Governança do EB, com ênfase no Ciclo de Vida da Aeronave *Black Hawk* da Av Ex, em livros, em manuais, nas legislações em vigor e nos artigos de acesso livre ao público em geral, incluindo-se nesses aqueles disponibilizados pela rede mundial de computadores.

As variáveis independentes foram os dispositivos normativos que impõe a utilização da metodologia de Política de Governança do Exército Brasileiro, especialmente os atinentes ao Ciclo de Vida da Aeronave HM-2 (*Black Hawk*). A variável dependente foi a identificação, avaliação e os possíveis tratamentos a serem trabalhados dentro do tema abordado.

Delimitou-se, prioritariamente as atividades atinentes ao Ciclo de Vida da Aeronave *Black Hawk* da Av Ex, com aplicação da Política de Governança do EB.

Esses processos constituíram o universo, com as delimitações dentro dos processos realizados dentro da Aviação do Exército. As amostras foram retiradas dos Estudos da referida aeronave dentro do EB.

O tratamento dos dados será feito por meio da análise das informações estudadas e seus impactos nas decisões futuras sobre o tema em pauta. Tendo se assim a possibilidade de relacionar a aplicação da Governança dentro do Ciclo de Vida da Aeronave *Black Hawk* da Aviação do Exército.

A coleta de dados ocorreu por meio da coleta bibliográfica, realizando-se uma pesquisa na literatura disponível, tais como livros, manuais, revistas especializadas, jornais, artigos, internet, monografias, teses e dissertações, bem como em toda a legislação vigente que possua relação com o tema, sempre buscando os dados pertinentes ao assunto. Após a coleta, o método de tratamento de dados utilizado foi a análise de conteúdo, no qual foram realizados estudos de textos para se obter a fundamentação teórica para se confirmar ou não a hipótese apresentada.

Uma limitação do método é a existência de apenas uma Organização Militar do EB que possui a referida Aeronave de Asa Rotativa (*Black Hawk*).



Não obstante, devido ao fato de se tratar de um trabalho de término de curso, a ser realizado em aproximadamente seis meses, o método escolhido foi adequado e possibilitou o alcance dos objetivos propostos no presente TCC.

## 2.1 GOVERNANÇA NO ÂMBITO PÚBLICO E PRIVADO

### 2.1.1 Governança Corporativa e Pública

A Governança apresenta um conceito muito amplo e abarca diversas atividades e setores, e está diretamente ligado a Gestão, uma vez que exigem uma grande coordenação de ações e sistemas interdependentes. A origem etimológica da palavra Governança vem do latim "gubernare", que se refere a governo e gestão.

O assunto Governança, a partir da década de 1980, e com maior força na atualidade, vem ganhando papel de destaque mundialmente, e gera debates entre pesquisadores nos diversos órgãos supranacionais, como ONU, OCDE, Banco Mundial, dentre outros. (Rezende e De Paula, 2022).

É essencial o entendimento da estruturação das organizações para que sejam melhor observados os parâmetros a serem seguidos no que tange a Governança dentro do âmbito correto, e as figuras abaixo esclarecem esse ponto:

Figura 1 — Natureza das Organizações



Fonte: Dos Santos (2018, p. 47).

Figura 2 — Características das Organizações

<b>CARACTERÍSTICA ORGANIZACIONAL</b>	<b>SETOR PÚBLICO</b>	<b>SETOR PRIVADO</b>
<b>Propósito organizacional principal</b>	Proteger/servir o interesse público	Maximar o valor do acionista
<b>Criação</b>	Lei	Atos de incorporação
<b>Estrutura de governança</b>	Conselho/comitê de auditoria/alto funcionário/público governante	Acionistas/conselho de diretores/comitê de auditoria
<b>Finanças</b>	Impostos/receitas	Propriedade/dividas/receitas
<b>Regras operacionais</b>	Formais/rígidas/leis	Formais/flexíveis/informais
<b>Responsabilidade</b>	Povo/legislatura	Acionistas/partes interessadas/reguladores
<b>Comunicação externa</b>	Aberta/pública	Acionistas presentes/em potencial, partes interessadas e reguladores

Fonte: Dos Santos (2018, p. 47).

O Instituto Brasileiro de Governança Corporativa (IBGC) inseriu no contexto nacional quatro princípios a serem observados para boa prática da Governança no país, são eles: transparência, equidade, prestação de contas e responsabilidade corporativa.

Esses princípios devem nortear as atividades de Governança dentro de todas as organizações, sejam públicas ou privadas. A transparência visa demonstrar todas as atividades realizadas pela organização para população em geral para ampla observância das ações realizadas.

Segundo o dicionário Michaelis, o princípio da equidade pode ser definido como uma justiça natural; disposição para reconhecer imparcialmente o direito de cada um. Assim, seria tratar todos da mesma forma sem diferenciação.

A prestação de contas é um princípio essencial, principalmente nas organizações pública, uma vez que demonstra exatamente onde foram impostos os gastos públicos e deixa a sociedade, seu cliente, a par dos dispêndios realizados e das benfeitorias recebidas.

A responsabilidade corporativa consiste levar em consideração o capital intelectual, financeiro, social, manufaturado, humano, ambiental e social no curto, médio e longo prazos, visando os resultados a serem oferecidos ao final do processo.

A Governança Corporativa visa recuperar e garantir a confiabilidade em uma determinada empresa para os seus acionistas, criando um conjunto eficiente de mecanismos, tanto de incentivos como de monitoramento, a fim de assegurar que o comportamento dos executivos esteja sempre alinhado com o interesse dos acionistas, facilitando o acesso aos recursos e contribuindo para a longevidade da organização. (YOSHITAKE, 2018).

A governança corporativa no setor público, por sua vez, refere-se à administração das agências do setor público, por meio dos princípios de governança corporativa do setor privado, que são totalmente aplicáveis no setor geral do Estado, em que as agências de serviços não públicos são agrupadas (BHATTA, 2003, p. 5-6).

Segundo a OCDE, a Governança Pública consiste em “arranjos formais e informais que determinam como as decisões públicas são tomadas e como as ações públicas são realizadas”. Dessa forma, o governo deve utilizar ferramentas e sistemas para selecionar as melhores ações a serem tomadas sobre um determinado assunto, com objetivo de gerar melhores resultados ao final do processo em pauta.

O setor público procura se adequar as práticas de governança das corporações privadas e, assim, melhorar suas práticas nas diversas áreas (administrativas, operacionais, manutenção, dentro outras), e, segundo Pereira (2010):

“A boa governança no setor público requer, entre outras ações, uma gestão estratégica, gestão política e gestão da eficiência, eficácia e efetividade. É por meio de uma gestão estratégica que se torna viável criar valor público. Isso diz respeito à capacidade da administração pública de atender de forma efetiva e tempestiva as demandas ou carências da população que sejam politicamente desejadas (legitimidade); sua propriedade seja coletiva; e, requeiram a geração de mudanças sociais (resultados) que modifiquem aspectos da sociedade. Com a gestão política, pode-se buscar a obtenção da legitimidade junto aos dirigentes políticos e a população. A gestão da eficiência, eficácia e efetividade é a forma de usar adequadamente os instrumentos disponíveis para tornar viável uma boa governança.”

Assim, o administrador público deve sempre buscar pela eficiência, eficácia e efetividade em seus atos com o bem público, pois o retorno do seu trabalho visa atender as demandas da sociedade, que é o cliente dos órgãos públicos.

Outro ponto importante da Governança são os estabelecimentos de metas para o cumprimento das ações planejadas e, assim, medir o nível de eficiência alcançado. Segundo Peters, “ponto crucial é que as metas perseguidas aqui são coletivas, assim algum método será necessário para a legitimação da seleção das mesmas, em nome de um público maior”. Isso sintetiza a ideia de bem comum, ou seja, cumprir as metas coletivas visando o melhor para sociedade.

A boa governança pública assume uma importância cada vez maior, no que se refere às questões que envolvem as relações complexas que existem entre o Estado, o setor privado e o terceiro setor. Pode-se afirmar que as principais motivações que levaram à adaptação e à transferência das experiências acumuladas pela governança corporativa para o setor público, estão as sérias dificuldades que o Estado brasileiro tem para tornar efetivas as suas ações o que reflete na qualidade dos serviços públicos ofertados à população. Na atualidade o Estado procura aperfeiçoar a sua organização estatal, para atuar de forma inteligente e obter melhores resultados (PEREIRA, 2010).

No que tange a boa governança, dos estudos realizados em diversos artigos sobre o assunto, segundo Rezende e De Paula, a figura abaixo demonstra os principais pontos que devem ser observados para boas práticas pelas organizações, no assunto em pauta:

Figura 3 — Boas práticas na Governança

Caracterização	Boa Governança	Nova Governança Pública	Gestão de Valor Público
<b>FOCO</b>	Promoção de um estilo ótimo de ação pública e arranjo institucional entre o público e o privado; e Foco em resultados e eficiência econômica.	Ambiente de cooperação. Transparência; <i>accountability</i> e relacional; e Foco no cidadão – criação de valor público.	Foco em políticas públicas nas necessidades e nos resultados sociais.
<b>PRINCÍPIOS</b>	Legitimidade, eficiência, probidade, equidade, transparência, responsabilidade e <i>accountability</i> (BRASIL, 2017).	Gestão pública voltada para demandas reais dos cidadãos.	Cooperação; Relacionamentos; e Valorização pelo público.
<b>ENFASE</b>	Normativo-prescritivo.	Rede de colaboração; e Sinergia entre os órgãos para resolver problemas sociais.	Valores sociais, culturais e intelectuais.
<b>OBJETIVOS</b>	Eficiência na gestão dos serviços públicos.	Eficiência política - Geração e entrega de valor público ao cidadão.	Efetividade - Preferências do cidadão; confiança; serviços de qualidade; rede de colaboração.
<b>DIMENSÃO DA GOVERNANÇA</b>	Fiscal e controle.	Predomina a dimensão relacional.	Valor público como componente de direcionamento e legitimidade ao processo de governança pública.
<b>REFERÊNCIAS</b>	(OCDE, 2011) Referencial Básico de Governança do TCU(2020) (Banco Mundial, 2007) (IFAC, 2001) Decreto 9.203/2017 – TCU.	Osborne (2006) (MOORE, 1996; JØRGENSEN e BOZEMAN, 2007; PENG, 2018). (OSBORNE, 2010).	(MOORE, 1996; JØRGENSEN e BOZEMAN, 2007; PENG, 2018; MEYNHARDT 2009, 2015; ANDERSEN et al., 2012).

Fonte: Rezende e De Paula (2022, p. 36).

A Governança deve ser aplicada em todas as atividades de uma empresa ou órgão público, como o Exército Brasileiro (EB), portanto, nas atividades que se referem a manutenção e aprimoramento dos materiais de emprego militar, a política de boa governança deve estar presente.

Segundo Peters (2013), a governança se liga intrinsecamente com governar:

“Governar não é uma tarefa fácil e falhas são comuns. Mas é crucial compreender as fontes dos fracassos. Esse exercício de articulação das dimensões da governança e a demonstração de algumas das tarefas exigidas para cada uma ajudará a identificar as fontes dos problemas de governo e, portanto, também ajudará no aperfeiçoamento da governança. A busca de uma boa governança permanece um desafio constante para todos os governos e cidadãos.”

Isto posto, os desafios encontrados em todos os âmbitos da administração pública devem ser superados, e com uma boa governança isso se torna menos complicado e as chances de sucesso crescem.

A Gestão de Risco está intrinsecamente ligada a Governança, pois todo processo e sistema deve ter uma Gestão de Risco aprimorada, pois somente assim os riscos são mitigados e corrobora para o sucesso das ações estabelecidas.

A Gestão de Risco nos processos e atividades das empresas ou órgãos públicos é outro aspecto de suma importância dentro da Governança. Segundo Félix (2022), “a gestão de riscos como ferramenta da administração pública é um tema contemporâneo, cuja origem remonta a administração empresarial, especificamente o setor de seguros, no qual a gestão de riscos atua na prevenção de riscos em bens patrimoniais”.

Segundo Félix (2022), “a inclusão da gestão de riscos na cultura de trabalho dos diversos setores públicos tem potencial para contribuir nesse propósito, pois a mitigação de riscos, implementada com racionalidade e foco adequados, aumenta a certeza de atingimento dos objetivos da gestão, com benefícios diretos e imediatos para a sociedade”. Assim, a preocupação em estabelecer riscos deve ser constante dentro da Administração Pública, pois em caso de obstáculo a organização estaria preparada para superá-los.

### 2.1.2 Diretrizes de Governança no Exército Brasileiro

O Exército Brasileiro (EB) por meio do documento EB20-D-11.001 (Diretriz de Governança e Gestão do Exército Brasileiro) tem por objetivo ajustar suas atividades com a Política de Governança estabelecidas pelos órgãos e empresas, e normatizar como essa Governança deve ser realizado no âmbito interno do EB.

Na administração pública brasileira, a gestão de risco pode ser definida como a ferramenta de governança para enfrentar os riscos das atividades para a Conquista dos objetivos organizacionais (BRASIL, 2018d).

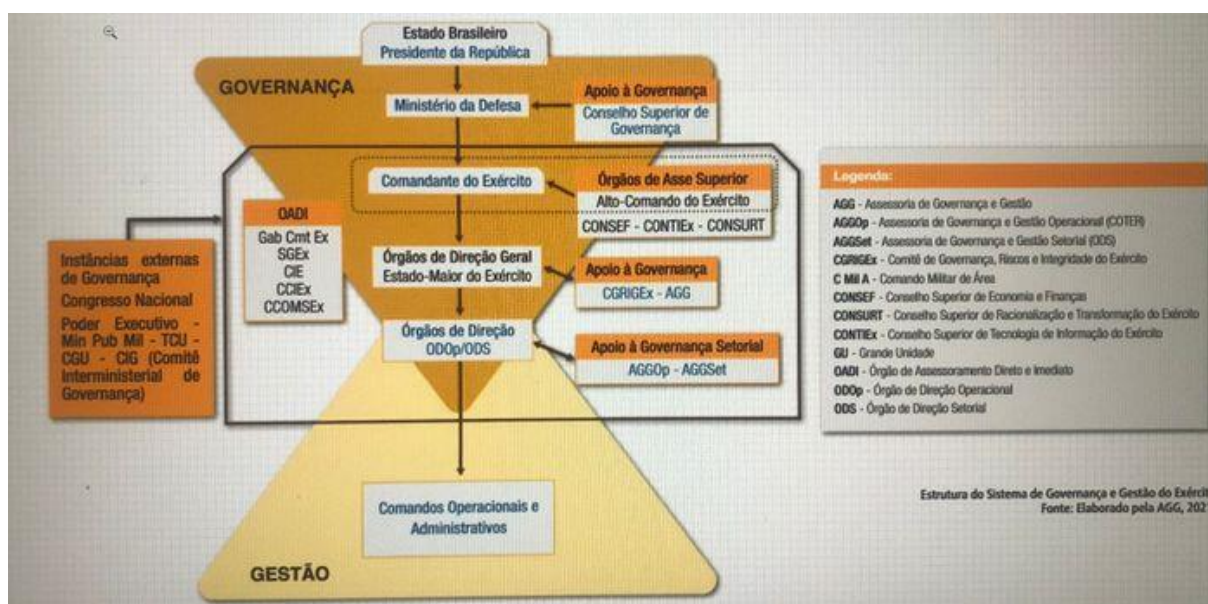
A Política de Governança do EB está pautada em alguns mecanismos, previstos em suas diretrizes:

“I - Mecanismos de liderança: modernização e melhoria contínua; racionalização administrativa; e ações de transparência e prestação de contas, em atendimento aos preceitos legais, além da pertinente ação de comando; II - Mecanismos de estratégia: gestão estratégica, por meio da elaboração, acompanhamento da implementação, monitoramento dos resultados e avaliação dos planejamentos estratégico, setorial e organizacional; gestão de portfólio, programas e projetos; gestão de processos organizacionais; e gestão orçamentária, por meio da elaboração dos Planos de Descentralização de Recursos (PDR) em alinhamento ao Plano Estratégico do Exército (PEEx) e aos planejamentos estratégicos setoriais e organizacionais, monitoramento das metas físicas e financeiras e respectivas prestações de contas; III - Mecanismos de controle: gestão de indicadores de desempenho; gestão de riscos, controles internos e integridade; avaliação organizacional; auditoria interna de acompanhamento e avaliação da gestão (EB20-D-11.001)”

Os resultados alcançados dentro do EB e com a aplicação correta da Governança, será informado à sociedade, seu principal cliente, por meio do Portal de Governança e Gestão e dos processos de prestação de contas, que são mecanismos transparentes e eficientes para esse fim. (EB20-D-11.001)

O EB é uma instituição de Estado, e conforme a Constituição Federal, visa atender as demandas da população do país, por meio dos poderes constituídos e das necessidades do Estado, e para melhor atender tais requisitos a estruturas de governança e gestão do EB, segue conforme figura abaixo:

Figura 4 — Estrutura de Governança e Gestão do EB



Fonte: RGCE - 2021.

Conforme na figura acima, pode-se verificar uma grande estrutura que se inicia na Presidência da República e termina nos Comandos Operacionais e Administrativos que irão aplicar tais requisitos para aumentar a efetividade dos processos que são responsáveis.

Segundo Resende e De Paula (2022), "As instâncias externas são representadas pelo Congresso Nacional e órgãos do poder executivo, bem como o MD. No âmbito interno, as instâncias de governança representadas pelos órgãos da Alta Administração do Exército."

Nas Organizações Militares (OM) os Comandos Operacionais e Administrativos são os responsáveis por coordenar as atividades de governança e gestão, planejando, executando, controlando e avaliando as estratégias, os processos e os procedimentos que foram estabelecidos pela governança para alcance dos objetivos institucionais (EB20-D-11.001).

Segundo a Diretriz de Governança e Gestão do EB, "os riscos estratégicos deverão ser elaborados e acompanhados por intermédio de indicadores que forneçam, em curto, médio e longo prazo, informações de modo a proporcionar geração de valor e mitigação de impactos aos Objetivos Estratégicos do Exército (OEE) a que se vinculam". Assim, os riscos devem ser levados em conta nas

diversas atividades administrativas e operacionais do Exército, com a finalidade de aumentar a eficiência das ações.

Ainda, dentro de sua política de governança e gestão, o EB calca suas atividades nessa área respeitando o princípio da cadeia de comando, em estrita observância das normas, procedimentos, regulamentos e outros requisitos que regem a condução dos processos (EB20-D-11.001).

A Aviação do Exército é a responsável em nível operacional e administrativo pela aplicação da correta Governança e Gestão das Aeronaves sob sua responsabilidade, incluindo o *Black Hawk*, e para isso possui as Organizações Militares de Aviação (OMAvEx) para controle da manutenção e compras de material, visando a boa conservação das aeronaves e manutenção da operacionalidade da Av Ex em níveis adequados.

O Sistema de Governança do EB é complexo e apresenta diversos atores envolvidos, conforme pode-se observar na figura abaixo:

Figura 5 — Sistema de Governança e Gestão do Exército



Fonte: Diretriz de Governança e Gestão do EB (2021).



Por fim, o Exército Brasileiro vem aprimorando sua Gestão e Governança, refletindo na ponta da linha com um maior controle dos seus processos e acompanhamento intenso das atividades.

## 2.2 O CICLO DE VIDA DOS SISTEMAS E MATERIAIS DE EMPREGO MILITAR (SMEM)

Os Sistemas e Materiais de Emprego Militar correspondem aos conjuntos de meios que são utilizados pelo Exército Brasileiro com emprego finalístico na área militar, como exemplos: Aeronaves da Aviação do Exército, armamentos, munição, viaturas, sistemas de inteligência, dentro outros

Os SMEM apresentam alguns requisitos, conforme previsto na IG de Ciclo de Vida dos SMEM:

“Os requisitos de um SMEM são documentados e expressam:

I - Condições ou capacidades necessárias ao usuário para resolver um problema militar ou alcançar um objetivo;

II - Condições ou capacidades que devem ser satisfeitas ou possuídas por um SMEM para satisfazer um contrato, uma norma ou especificação, ou outro documento imposto formalmente; e

III - características operacionais, funcionais, de desempenho, de interfaces, ambientais, físicas, de uso de recursos externos e outras qualidades testáveis, mensuráveis e necessárias para sua aceitação.”

Segundo a EB10-IG-01.018, o Ciclo de Vida pode ser caracterizado pelo seguinte:

“Ciclo de vida compreende toda a trajetória de existência do SMEM, desde a concepção até o desfazimento. Esse ciclo inicia com a descrição das condições necessárias para que o SMEM preencha uma lacuna de capacidade ou necessidade operacional; segue para a definição dos requisitos e do conceito do SMEM; prossegue na obtenção, nos testes e nas avaliações, na produção, no emprego e no apoio logístico (Log), na revitalização ou modernização/repotencialização (quando for o caso); e conclui com a desativação e o desfazimento.”

Assim, o Ciclo de Vida de todo material de emprego militar deve atender aos processos supracitados, com objetivo de potencializar o seu uso nas atividades militares e aumentar seu tempo útil de vida, corroborando, dessa maneira, para

economicidade, já que seguindo as citadas normas o material terá uma durabilidade maior e com menores custos de manutenção, gerando menores gastos/custos.

Os SMEM entram no ciclo de vida a partir do momento em que existe um planejamento para sua aquisição para preenchimento de uma capacidade operacional dentro do Exército, assim, esse ciclo corresponde a algo bem complexo e que demanda muito planejamento e estudo para o seu bom funcionamento.

O Ciclo de Vida dos SMEM, segundo a DMAvEx, corresponde ao tempo decorrido desde a aquisição do bem caracterizada pela entrada do material na OM e finaliza com sua revitalização/modernização, caso seja possível, ou então sua desativação e desfazimento. O tempo desse ciclo varia do tipo de material/equipamento, como exemplo, as aeronaves, em geral, possuem um ciclo médio de 30 anos, até sua modernização ou desfazimento.

A Gestão do Ciclo de Vida dos Sistemas e Materiais de Emprego Militar (GCV SMEM) dentro do Exército possui uma divisão de trabalho entre os diversos Órgãos da Força, e sua finalidade é o cerrado acompanhamento dos SMEM e o prolongamento de sua vida útil para fortalecer a operacionalidade do EB. Assim, conforme a EB10-IG-01.018, as funções são as seguintes:

- I - Órgão de Direção Geral (ODG): representado pelo Estado-Maior do Exército (EME), é responsável pela condução das atividades relacionadas aos processos decisórios, de concepção e de supervisão e acompanhamento da GCV SMEM;
- II - Órgão de Direção Operacional (ODOp): representado pelo Comando de Operações Terrestres (COTER), é responsável pela condução das atividades de produção doutrinária relacionadas à concepção e obtenção de SMEM para a F Ter, bem como pela análise de desempenho doutrinário e operacional dos SMEM em uso corrente;
- III - ODS C&T: representado pelo Departamento de Ciência e Tecnologia (DCT), é responsável pela condução das atividades relacionadas à concepção; ao desenvolvimento; à produção de lote-piloto; ao processo de T&A de protótipo, lote-piloto e amostra de SMEM; bem como pela condução de atividades de modernização e repotencialização e pela análise de desempenho técnico dos SMEM em uso corrente;
- IV - órgãos de produção: são organizações do setor industrial de defesa, militares ou civis, responsáveis pelo desenvolvimento e pela produção de SMEM;
- V - ODS Log: representado pelo Comando Logístico, é responsável pela condução das atividades de obtenção de SMEM de prateleira, pela condução do ALI dos SMEM, bem como pela condução das atividades de contratação de produção, de ALI e de revitalização de SMEM e pela análise de desempenho Log de SMEM em uso corrente;

VI - ODS de Educação e Cultura: representado pelo Departamento de Educação e Cultura do Exército (DECEX), é responsável, no nível acadêmico, pela condução das atividades de estudo e pesquisa na área de doutrina e operações, bem como pela capacitação continuada do pessoal de operação e apoio dos SMEM;

e

VII - comando militar de área (C Mil A): órgão articulado na área sob sua jurisdição, composto pelos elementos de emprego usuários dos SMEM, participantes nas atividades de concepção, obtenção dos SMEM e na análise do desempenho operacional dos SMEM em uso corrente.”

Assim, para a aquisição de uma SMEM os vários Órgãos dentro de suas esferas devem realizar esses trabalhos previstos para que se inicie essa compra, podendo ser cancelada caso não seja verificado o ganho operacional desejado.

Ainda, dentro da EB10-IG-01.018 existem as Condicionantes Doutrinárias e Operacionais de Sistema Militar de Defesa da Força Terrestre (CONDOP SMD F Ter), que são documentos que consubstanciam os parâmetros que definem o emprego e o desempenho esperado de determinado SMEM, considerada a DMT. Dessa forma, baseado nesse documento o ODG, ODS ou ODOp se baseiam seus estudos para definir um SMEM como viável para o EB.

O Conceito de Operações (CONOPS) está ligado com o conceito citado anteriormente, sendo um documento que expressa de forma clara e concisa como as necessidades operacionais descritas nas CONDOP SMD F Ter serão satisfeitas por meio dos recursos disponíveis, considerando possíveis cenários de emprego, determinando, assim, os SMEM a serem adquiridos.

As fases do GCV SMEM são as seguintes: fase de concepção; fase de obtenção; fase de produção, operação e apoio; e fase de desfazimento. Dentro do GCV alguns princípios são importantes de serem observados, para efetividade do mesmo, como: Princípio da Gestão; princípio da Efetividade; princípio da Interoperabilidade; e princípio da Indústria.

Segundo a EB10-IG-01.018, a fase da concepção é marcada pelo estudo realizado pelo ODG, ODOp ou ODS para confirmar as capacidades que o material a ser adquirido irá agregar ao EB, e ainda, se essas capacidades iriam ter um bom custo/benefício em relação aos gastos. Assim, o estudo sendo favorável a aquisição do SMEM os processos para sua compra são desencadeados.

A fase da obtenção se inicia no ODG, onde ocorrem reuniões sobre a possibilidade ou não de continuação do Ciclo de Vida do SMEM, e caso aprovado o processo é enviado para o ODS Ciência e Tecnologia para realizações de testes. A reprovação em algum teste retorna o processo ao início para correção e a aprovação o encaminha para o ODS Logístico realizar o processo de aquisição (processo licitatório).

Na fase de produção, operação e apoio, segundo a EB10-IG-01.018, "o ODG elabora ou revisa, conforme o caso, os planos de obtenção e distribuição do SMEM, bem como do SMEM integrante do CONOPS, que faz parte da cadeia logística do EB, a fim de manter as capacidades existentes". Essa ação visa confirmar que a aquisição do determinado SMEM gera a capacidade esperada, para então dar prosseguimento a produção. A produção fica sob a supervisão, a fiscalização e o controle dos órgãos Log, o SMEM é produzido pelo Órgão de Produção de acordo com os contratos, instrumentos substitutivos ou equivalentes e o PALI SMEM atualizado.

No que tange a manutenção do SMEM, a EB10-IG-01.18 prevê: "considerando o contrato, instrumento substitutivo ou equivalente, os SMEM para manutenção, os manuais de operação, os manuais técnicos, os manuais de ALI, o PALI SMEM atualizado e os catálogos do SMEM, sob a condução do ODS Log, os usuários e os órgãos Log executam o processo de manutenção dos SMEM, gerando o RIT e os SMEM mantidos."

No que diz respeito a fase de Desfazimento, a EB10-IG-01.18, diz "tendo por base a portaria de desativação emitida pelo ODG, o ODS Log conduz o processo de elaboração do Plano de Desativação, o qual deve definir todas as medidas administrativas necessárias à desativação do SMEM. Conforme as orientações do Plano de Desativação, poderá ser executado o recolhimento dos SMEM."

Ao final da vida útil do SMEM, pode-se optar, se for o caso, pela repotencialização ou modernização do mesmo, como nos casos das Aeronaves Fennec e Pantera da Av Ex que foram modernizadas e mantiveram a operacionalidade do EB. O responsável pelo estudo e viabilidade dessa modernização ou repotencialização é o ODS Ciência e Tecnologia (DCT), que realiza testes e apura os custos, para então verificar o custo/benefício dessa atividade, e envia os resultados para o ODG definir a implantação ou não da mesma.

A definição de Modernização consta da EB10-IG-01.18:

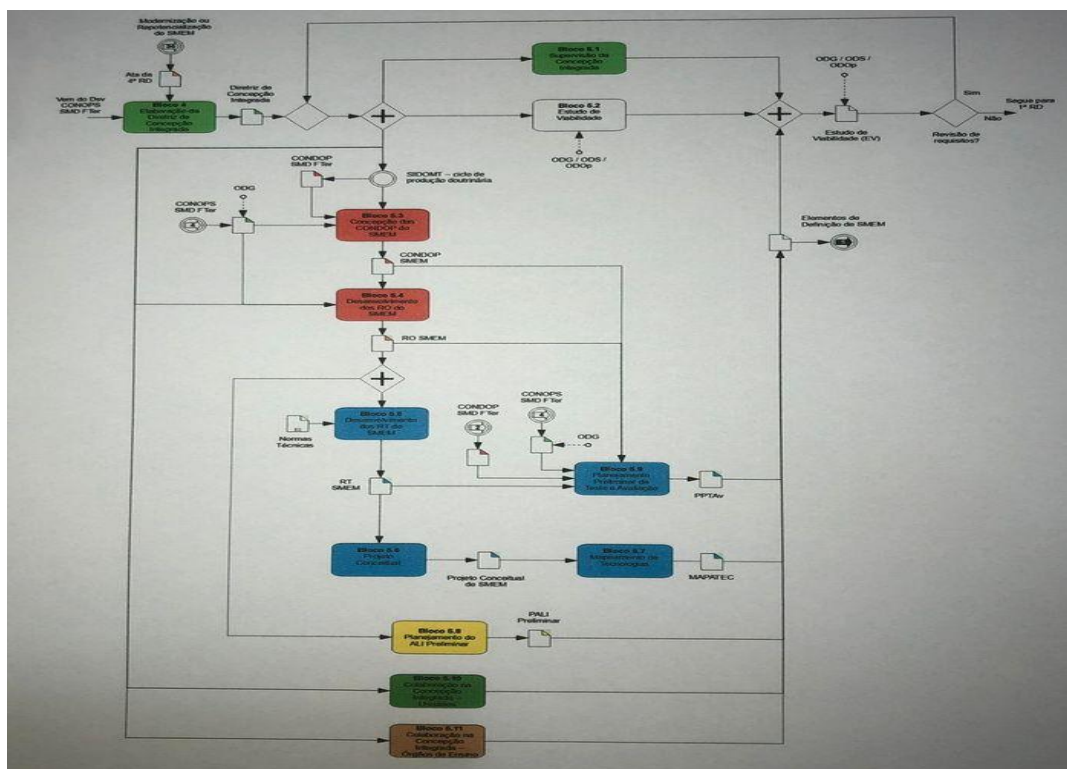
Modificação introduzida no material ou sistema, ou sua total substituição, com a finalidade de atualizá-lo ou readequá-lo às necessidades operacionais; atividade de pesquisa e desenvolvimento que incorpora melhoramentos tecnológicos a material em fase de utilização, objetivando um melhor desempenho operacional.

A definição de repotencialização, conforme a EB10-IG-01.18, é "a substituição de partes ou componentes de um material de emprego militar com o objetivo de melhorar-lhe o desempenho, alterando suas características de projeto, havendo necessidade de homologação."

Assim, o principal ponto que diferencia modernização de repotencialização é que o segundo altera as características do projeto e necessita de homologação, diferente do primeiro.

O processo de modernização e/ou repotencialização passa por diversas fases e com a participação do ODG, ODS e ODOp, conforme ilustração abaixo, portanto é um procedimento completo e detalhado, visando atingir melhores resultado e aproveitamento para o EB.

Figura 6 — Detalhamento do processo de Modernização ou Repotencialização



Fonte: IG 01.018 - Ciclo de Vida do SMEM (p. 34, 2022).

Em relação aos Princípios do GCV dos SMEM, pode-se inferir que são essenciais para o melhor aproveitamento do material, conforme descrito em parágrafo anterior, são 04 (quatro) princípios principais.

O Princípio da Gestão diz respeito a formação de equipes para acompanhamento detalhado de cada SMEM, visando a verificação da efetividade de suas funções, bem como o planejamento de suas manutenções. A utilização ampla de gestão por processos é de suma importância para correta utilização desse princípio.

O Princípio da Efetividade visa manter a sustentabilidade das Capacidades Militares atingidas pelo SMEM, com a preocupação do uso correto e judicioso dos recursos e meios para manutenção de seu funcionamento.

O Princípio da Interoperabilidade é a manutenção das Capacidades Militares previstas dentro de um ambiente de cooperação entre órgãos.

O Princípio da Indústria deve haver um estreito relacionamento com a BID a fim de obter benefício mútuo das melhores práticas comerciais, e prestação contínua de serviços que garantam a sustentabilidade de capacidades militares.

Dessa forma, durante o acompanhamento do Ciclo de Vida de um SMEM diversos fatores devem ser observados para que ao final de seu ciclo as melhores decisões sejam tomadas para manutenção da operacionalidade da Força. Alguns desses fatores são: custos de aquisição; custo de manutenção; tempo de utilização; controle das manutenções preventivas e corretivas; custos para modernização ou desfazimento; dentro outros.

Portanto, dentro do Ciclo de Vida dos SMEM existem diversos indicadores e parâmetros para serem observados e levados em conta para uma futura decisão no fim do seu ciclo, o que cresce de importância as funções desempenhadas por cada ator dentro do GCV. E dentro da Aviação do Exército (aeronaves) esses procedimentos são realizados em conjunto com EME (ODG), COTER (ODOp) e DMAvEx, para atingir-se o melhor resultado e aumentar a operacionalidade do EB.

## 2.3 A AERONAVE HM-2 *BLACK HAWK* DA AVIAÇÃO DO EXÉRCITO

### 2.3.1 A Aviação do Exército

“A Aviação do Exército (AvEx) é o segmento aéreo do Exército Brasileiro e foi recriada com o objetivo primaz de proporcionar aero mobilidade à Força Terrestre.” (COMANDO DE AVIAÇÃO DO EXÉRCITO, 2018).

A Aviação do Exército possui suas origens datadas da Guerra da Tríplice Aliança, com uso de balões para missões de reconhecimento e análise das forças inimigas. E com a Missão Militar Francesa em 1919, foi criada a Escola de Aviação Militar no Rio de Janeiro - RJ (Campos dos Afonsos).

Segundo Campos de Sá (2020):

A Arma de Aviação do Exército Brasileiro surgiu em 1927, em decorrência do emprego de aeronaves na Primeira Guerra Mundial. Como patrono da recém-criada especialidade, foi nomeado o capitão Ricardo Kirk, em virtude dos seus feitos na Guerra do Contestado, aonde veio a falecer. Houve, a partir de então, grande aumento da atividade aérea militar, culminando na compra de aviões e na criação e articulação de unidades operacionais pelo território nacional.

No dia 20 de janeiro de 1941 foi criado o Ministério da Aeronáutica por Decreto Presidencial, e com isso, as aeronaves que antes faziam parte da Aviação do Exército passou ao controle da Força Aérea. Dessa maneira, foi extinta a Aviação do Exército.

Ainda, segundo Campos de Sá (2020):

As experiências e as constatações colhidas dos conflitos bélicos, após a Segunda Guerra Mundial mostraram a necessidade de a Força Terrestre dominar e utilizar a faixa inferior do espaço aéreo, buscando mobilidade tática e o aumento do poder de combate. Acompanhando a evolução de outros exércitos, o Exército Brasileiro conscientizou-se da necessidade de implantar uma aviação própria e, com isso, propiciar um maior poder, mobilidade e flexibilidade à Força Terrestre. Buscando a modernização e a adequação da força ao novo cenário, na década de 80, o Estado-maior do Exército (EME) iniciou os estudos doutrinários do emprego de aeronaves de asas rotativas em proveito das Forças de Superfície (F Spf).

Segundo Martins e Alvarenga (2020), o Exército analisando as evoluções militares pelo mundo e após os estudos doutrinários realizados pelo EME, visando proporcionar para Força Terrestre mais mobilidade, flexibilidade e poder de combate, foi criado em 1986 a DMAvEx. No mesmo ano foi criado o 1º BAvEx, e assim, a Aviação do Exército era recriada.

No sítio do Comando de Aviação do Exército, está relatado:

Fisicamente, a Aviação passou a tomar forma com a instalação do 1º BAvEx na cidade de Taubaté-SP, em janeiro de 1988. Esta localidade foi escolhida, dentre outras, por sua posição estratégica no eixo Rio - São Paulo e por sua proximidade aos importantes centros industriais e de pesquisa na área da aviação, como a Embraer, Helibras e Centro Técnico Aeroespacial. Outro marco da implantação foi a concorrência realizada, em 1987, que culminou com a aquisição de 16 Helicópteros HB 350 L1 - Esquilo (HA-1) e 36 SA - 365 K Pantera (HM-1) do Consórcio Aeroespacia/Helibras e com a entrega, em abril de 1989, do primeiro helicóptero Esquilo ao 1º BAvEx. Após o recebimento das 52 aeronaves adquiridas e em face da reorganização da AvEx e da necessidade de mais helicópteros, por meio de um termo aditivo ao contrato com o consórcio Aeroespacia/Helibras, foi comprado um lote de 20 AS 550 A2 FENNEC (versão da Anv HA-1).

Figura 7 — Canteiro de obras das novas instalações, foto de fevereiro de 1989



Fonte: Sítio CAVEx.

O Comando de Aviação do Exército (CAvEx) está, atualmente, organizado da seguinte maneira: um Comando; 04 (quatro) Batalhões de Aviação; 01 (um) Destacamento de Aviação; 01 (um) Batalhão de Manutenção e Suprimento de Aviação; 01 (uma) Base de Aviação; e 01 (um) Diretoria de Material de Aviação, conforme ilustrado no quadro abaixo.

Quadro 1 — Distribuição das OM da Aviação do Exército no território nacional

UNIDADES DO SISTEMA DE AVIAÇÃO DO EXÉRCITO	LOCALIZAÇÃO
CAvEx	TAUBATÉ - SP
1º BAvEx	TAUBATÉ - SP
2º BAvEx	TAUBATÉ - SP
BMS	TAUBATÉ - SP
DMAvEx	BRASÍLIA - DF
BAvT	TAUBATÉ - SP



UNIDADES DO SISTEMA DE AVIAÇÃO DO EXÉRCITO	LOCALIZAÇÃO
CIAvEx	TAUBATÉ - SP
3º BAvEx	CAMPO GRANDE - MS
4º BAvEx	MANAUS - AM
Dst AvEx/CMN	BELÉM - PA

Fonte: Adaptado de CAMPOS DE SÁ (2020).

A AvEx possui atualmente o total de cinco modelos de Aeronaves, são eles: HM-2 Black Hawk, AS532UE Cougar, H225M Jaguar, AS550A2 Fennec e AS365K2 Pantera. As 04 (quatro) unidades da Aeronaves Black Hawk se encontram no 4º Batalhão de Aviação do Exército (4º BAvEx), sediado em Manaus-AM, conforme demonstrado no quadro abaixo.

Quadro 2 — Aeronaves da AvEx

OM/Aeronave	HA - 1 FENNEC	HM-1 PANTERA K2	HM-2 BLACK HAWK	HM -3 COUGAR	HM-4 JAGUAR	TOTAL
CIAvEx	16	-	-	-	-	16
1º BAvEx	12	-	-	-	7	19
2º BAvEx	-	18	-	4	-	22
3º BAvEx	6	6	-	4	-	16
4º BAvEx	-	10	4	-	6	20
DstAvEx/CMN	-	-	-	-	2	2
TOTAL	34	34	4	8	15	95

Fonte: O autor (2023).

Abordando a Aviação do Exército em Campanha, podemos descrever sua missão, conforme previsto no Manual EB70-MC-10.373:

2.1.1 A missão da Bda Av Ex é proporcionar aero mobilidade orgânica ao escalão da F Ter que a esteja enquadrando, prioritariamente em situações de guerra.

2.1.2 O comandante da Bda Av Ex assessora o comando que a enquadra sobre o melhor emprego de seus meios orgânicos, propondo a organização operativa adequada, após a realização do exame de situação.

Dessa forma, as aeronaves estão distribuídas dentro do território nacional para apoiar da melhor maneira a aero mobilidade das tropas, e também, realizar atividades de apoio logístico em locais de difícil acessibilidade, como o interior da Amazônia.

Segundo Martins e Alvarenga (2020), "ao longo da história, a frota de aeronaves de asa rotativa da Aviação do Exército passou por diversas mudanças e implementações tecnológicas. Surge assim, a importância de se identificar quais foram estas mudanças e quais os efeitos que estas mudanças surtiram no emprego da Força Terrestre."

Assim, as mudanças ocorridas no contexto militar global geram necessidades de modernizações e mudanças dentro da Av Ex, seja com a troca de frotas ou processos de melhorias e modernizações das aeronaves, visando a manutenção da operacionalidade das OM Av Ex. Nesse contexto crescer de importância o uso do drone dentro do CAvEx, e atualmente o emprego desse SMEM é uma realidade, com o modelo Nauru 1000C, novo drone da Av Ex.

Figura 8 — Drone Nauru 1000C



Fonte: Defesa Aérea e Naval (2022).

### 2.3.2 A Aeronave HM-2 Black Hawk da Aviação do Exército

A Aviação do Exército possui atualmente 04 (quatro) aeronaves HM-2 Black Hawk, e todas pertencentes ao 4º BAvEx, sediado em Manaus - AM.

Fotografia 1 — Aeronave HM-2 Black Hawk



Fonte: Sítio CAVEx.

Segundo Harrison (2019), as Aeronaves HM-2 Black Hawk:

É um helicóptero apto para operar em qualquer parte do globo terrestre, seja em regiões frias ou de altas temperaturas, graças à sua configuração e à sua reserva de potência. Tem como missão principal o transporte de tropa. Dotado de equipamentos que lhe permitem realizar o voo por instrumentos, está configurado de maneira a possibilitar o voo com óculos de visão noturna.

Assim, a Aeronaves HM-2 apresenta características de emprego amplo, sendo uma aeronave confiável e que se adaptou bem ao emprego na Amazônia, estando em operação a mais de 26 anos.

Seguem abaixo alguns dados específicos da Aeronaves HM-2 Black Hawk, para conhecimento das principais características da mesma, além de suas possibilidades e limitações.

Tabela 1 — Dados técnicos da Anv HM-2 Black Hawk

Motores	2 X T - 700 - GE - 701 C
Peso Básico	5.850 kgf
Peso Máximo de decolagem	9.980 kgf
Combustível Máximo	Tanque principal: 1.377 litros Tanque externo: 1.722 litros
Autonomia	Tanque principal: 2h20min Tanque externo: 4h50min
Velocidade de cruzeiro	130 kt (240 km/h)
Armamento	2 Mtr laterais 7,62 (autodefesa)
Tripulação Padrão	4 (2 pilotos e 2 mecânicos)
Tropas (Max)	12
Tipos de Operações	- Transporte - Operações Especiais

Fonte: Harrison (2019, p.13).

Tabela 2 — Possibilidade e limitações do uso de Anv de Asa Rotativa

Possibilidades	Limitações
Atacar o inimigo em uma direção ou área inacessível	Elevado consumo de combustível
Conquista e mantém acidentes capitais	Vulnerabilidade aos diferentes vetores antiaéreos do inimigo
Destrói força inimiga que atue na retaguarda da força amiga	Influência das condições meteorológicas da área de operações
Alta mobilidade no campo de batalha	Sujeição às interferências eletrônicas por parte do inimigo, dificultando o comando e controle das ações

---

Obriga o inimigo a revelar posições      Dificuldade em manter ligação com o escalão enquadrante,  
em função da profundidade das ações

Fonte: Harrison (2019, p.14).

### 2.3.3 O Ciclo de Vida da Aeronave HM-2 *Black Hawk*

O Black Hawk é uma aeronave com um emprego bem amplo em relação a ambientes operacionais, conforme abaixo:

É um helicóptero apto para operar em qualquer parte do globo terrestre, seja em regiões frias ou de altas temperaturas, graças à sua configuração e à sua reserva de potência. Tem como missão principal o transporte de tropa. Dotado de equipamentos que lhe permitem realizar o voo por instrumentos, está configurado de maneira a possibilitar o voo com óculos de visão noturna (BRASIL, 2015, p. 3- 9).

O Ciclo de Vida da Aeronave HM-2 Black Hawk se iniciou com a decisão de compra de 04 (quatro) unidades do modelo e adquiridas efetivamente em 1997 junto a empresa Sikorsky Export Corporation. A sua principal finalidade foi o emprego no monitoramento aéreo da Missão de Observadores Militares Equador - Peru (MOMEPE), e com o final da referida missão as aeronaves foram estabelecidas no 4º BAvEx, em Manaus-AM (SOUZA, 2018).

O Black Hawk está em operação no EB a 26 anos e não passou por nenhuma forma de modernização ou repotencialização, e segundo o Comando de Aviação do Exército, está no momento de decisão do destino das aeronaves ao fim do seu Ciclo de Vida. Sobre o assunto, segundo Silva e Sampaio (2021):

Como pontuado na introdução deste trabalho, de acordo com a Sikorsky, fabricante das aeronaves Black Hawk, o limite de vida útil da estrutura desse modelo de helicóptero é de 10.000 horas de voo. Portanto, pode-se afirmar que a frota Black Hawk da Aviação do Exército voou aproximadamente 40% de seu potencial.

O Comando de Aviação do Exército (2015) relata que passados 23 anos do seu recebimento não foram realizados serviços de modernização ou atualização das aeronaves Black Hawk da AvEx e complementa citando que a referida frota está passando por um momento em que será necessário decidir por sua modernização ou substituição.

Uma importante ferramenta para controle do Ciclo de Vida das Aeronaves Black Hawk é o SISAVEX (Sistema Integrado dos Sistemas de Aviação do Exército), demonstrando os dados exatos de cada helicóptero e suas características, sendo mais um exemplo de boas práticas de Governança, impactando positivamente na vida útil do material. Sobre esse assunto, segundo Silva e Sampaio (2021):

O Sistema Integrado dos Sistemas da Aviação do Exército (SISAvEx) é a principal ferramenta de tecnologia da informação (TI) utilizada pela AvEx. O SISAvEx foi totalmente desenvolvido por técnicos da própria AvEx e possui 6 (seis) subsistemas de controles: Sistema de Manutenção; Sistema de Suprimentos; Sistema de Reparáveis; Sistema de Horas de Voo; Sistema de Gerenciamento da DMAvEx e Sistema de Apoio à Decisão.

Figura 9 — Análise de esforço aéreo 2017-2021

<b>ANÁLISE DO ESFORÇO AÉREO</b>						
<b>Ano</b>	<b>Horas Voadas HA-1A</b>	<b>Horas Voadas HM-1A</b>	<b>Horas Voadas HM-2</b>	<b>Horas Voadas HM-3</b>	<b>Horas Voadas HM-4</b>	<b>Total HV</b>
2017	4.736,2	3.277,8	576,0	956,1	1.085,5	10.631,6
2018	4.700,1	3.403,9	608,2	982,4	1.322,9	11.017,5
2019	4.061,1	2.838,6	512,4	744,9	1.196,8	9.353,8
2020	3.693,2	3.448,1	789,5	831,0	1.289,3	10.051,1
2021	3.985,3	3.247,8	485,4	947,5	1.629,1	10.295,1
<b>Total Geral</b>	<b>21.175,9</b>	<b>16.216,2</b>	<b>2.971,5</b>	<b>4.461,9</b>	<b>6.523,6</b>	<b>51.349,1</b>
<b>Média Horas Voadas</b>	<b>4.235,2</b>	<b>3.243,2</b>	<b>594,3</b>	<b>892,4</b>	<b>1.304,7</b>	<b>10.269,8</b>
<b>(%)</b>	<b>41,24%</b>	<b>31,58%</b>	<b>5,79%</b>	<b>8,69%</b>	<b>12,70%</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: SISAvEx (2021).

Segundo a DMAvEx, "O custo de manutenção é a totalização das parcelas de despesas necessárias para manter o helicóptero em estado de disponibilidade operacional". Assim, quanto mais antiga for a frota o seu custo de manutenção aumenta, e, conseqüentemente, o custo da Hora de Voo cresce.

Figura 10 — Custo médio das HV de 2017-2021

CUSTO MÉDIO DA HV NOS ÚLTIMOS 5 ANOS - 2017 A 2021					
Ano	HA-1A	HM-1A	HM-2	HM-3	HM-4
2017	1,790.15	3,996.10	6,120.62	5,610.40	12,216.00
2018	1,790.15	3,996.10	6,120.62	5,610.40	12,216.00
2019	1,790.15	3,996.10	6,120.62	5,610.40	11,000.00
2020	2,072.26	3,272.16	7,582.82	5,952.93	5,304.98
2021	2,375.92	3,373.40	6,085.75	5,553.43	5,834.86
<b>Custo Médio</b>	<b>1,963.73</b>	<b>3,726.77</b>	<b>6,406.09</b>	<b>5,667.51</b>	<b>9,314.37</b>

Obs: todos os valores em Dólares dos Estados Unidos.

Fonte: SISAvEx (2021).

Conforme a figura 10 não existe uma tendência de aumento das HV da aeronave HM-2, mesmo com a frota envelhecendo, demonstrando a economicidade nos processos de manutenção realizados pela Av Ex, corroborando com a boa governança realizada.

Figura 11 — Custo por aeronave existente

CUSTO POR AERONAVE EXISTENTE					
Frota	Custo Médio HV	Esf Ae Médio	Custo Total Médio	Nr Anv Total	Custo por Anv* <sup>3</sup>
HA-1A	1,963.73	4.235,2	8,316,733.08	34* <sup>1</sup>	244,609.80
HM-1A	3,726.77	3.243,2	12,086,816.02	34* <sup>1</sup>	355,494.59
HM-3	5,667.51	892,4	5,057,574.36	8	632,196.79
HM-2	6,406.09	594,3	3,807,136.91	4	951,784.23
HM-4	9,314.37	1.304,7	12,152,642.22	10,9* <sup>2</sup>	1,114,921.30
<b>Todas Frotas</b>	-	<b>10.269,8</b>	<b>41,420,902.59</b>	<b>90,9</b>	<b>455,675.50</b>

Obs: Todos os valores em Dólares dos Estados Unidos  
\*<sup>1</sup> Frota de aeronaves em modernização no período  
\*<sup>2</sup> Aeronaves em recebimento e retrofit no período  
\*<sup>3</sup> Classificação crescente

Fonte: Relatório de Desempenho Logístico da Aeronave Black Hawk (2022).

Segundo o Relatório de Desempenho Logístico (2022) o custo por aeronave "representa a relação dos recursos financeiros diretamente aplicados nos serviços de manutenção e na aquisição de peças e o quantitativo médio de horas voadas por aeronave, bem como o valor da Hora de Voo do modelo, sem considerar a disponibilidade das aeronaves no período."

Já o aspecto custo por aeronave disponível observa os mesmos parâmetros do custo por aeronaves, porém considera somente as aeronaves disponíveis para o referido cálculo, conforme figura abaixo.

Figura 12 — Custo por aeronave disponível

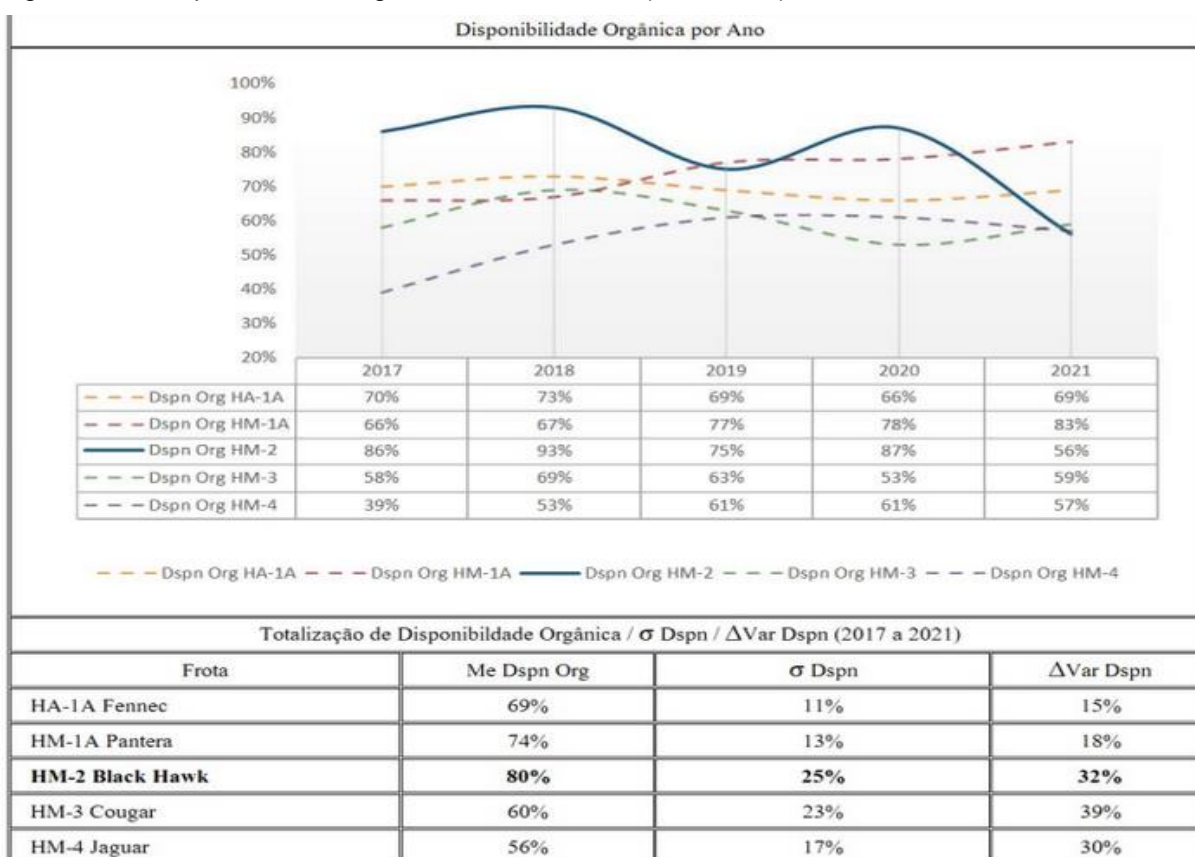
<b>CUSTO POR AERONAVE DISPONÍVEL</b>					
<b>Frota</b>	<b>Custo Médio HV</b>	<b>Esf Ae Médio</b>	<b>Custo Total Médio</b>	<b>Nr Anv Dspn</b>	<b>Custo por Anv*<sup>3</sup></b>
HA-1A	1,963.73	4.235,2	8,316,733.08	14,5* <sup>1</sup>	<b>573,567.80</b>
HM-1A	3,726.77	3.243,2	12,086,816.02	10,2* <sup>1</sup>	<b>1,184,981.96</b>
<b>HM-2</b>	<b>6,406.09</b>	<b>594,3</b>	<b>3,807,136.91</b>	<b>2,6</b>	<b>1,464,283.43</b>
HM-3	5,667.51	892,4	5,057,574.36	2,3	<b>2,198,945.37</b>
HM-4	9,314.37	1.304,7	12,152,642.22	4,6* <sup>2</sup>	<b>2,641,878.74</b>
<b>Todas Frotas</b>	<b>-</b>	<b>10.269,8</b>	<b>41,420,902.59</b>	<b>34,2</b>	<b>1,211,137.50</b>
Obs: Todos os valores em Dólares dos Estados Unidos					
* <sup>1</sup> Frota de aeronaves em modernização no período					
* <sup>2</sup> Aeronaves em recebimento e retrofit no período					
* <sup>3</sup> Classificação crescente					

Fonte: Relatório de Desempenho Logístico da Aeronave Black Hawk (2022).

Em relação a disponibilidade das frotas da Av Ex, serão considerados o índice de Disponibilidade Orgânica e o índice de Disponibilidade Av Ex. O primeiro é calculado com a divisão de todas aeronaves disponíveis pelo total de aeronaves da frota, com exceção das aeronaves em inspeções programadas; preservadas; ou acidentadas. Já a disponibilidade Av Ex é calculada pela divisão do total de aeronaves disponível pelo total da frota, com exceção das aeronaves preservadas e acidentadas.

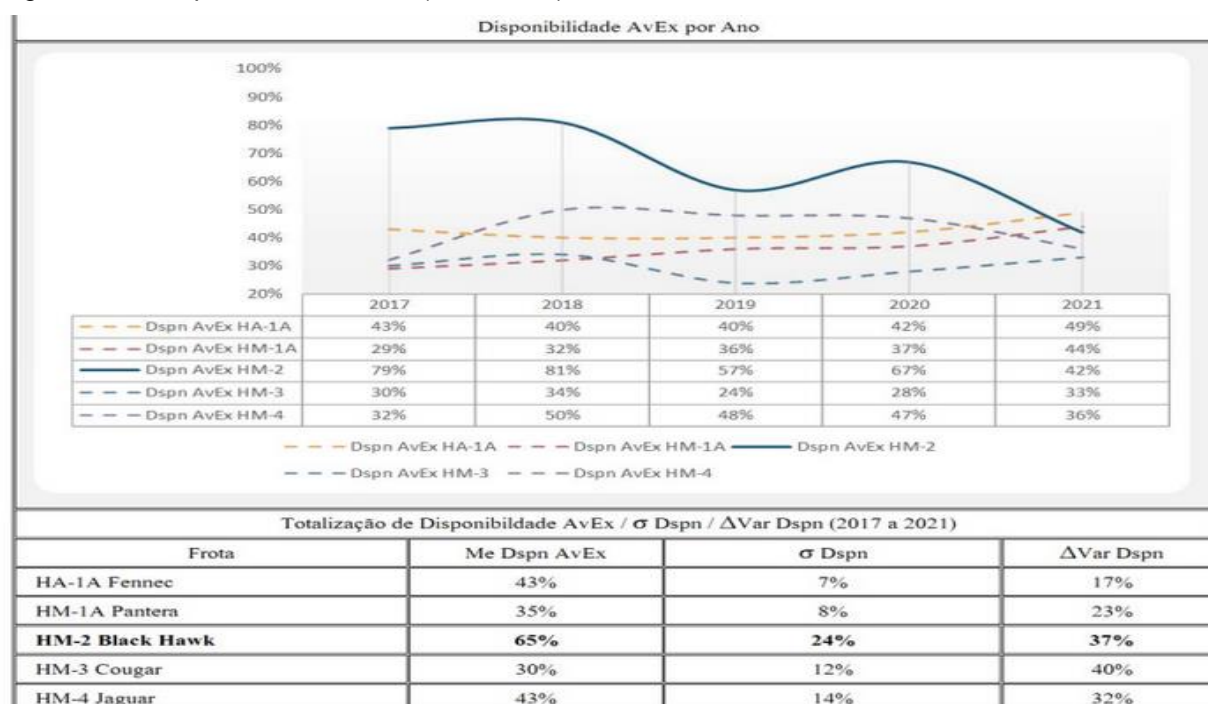


Figura 13 — Disponibilidade Orgânica da Frota Av Ex (2017-2021)



Fonte: Relatório de Desempenho Logístico da Aeronave Black Hawk (2022).

Figura 14 — Disponibilidade Av Ex (2017-2021)



Fonte: Relatório de Desempenho Logístico da Aeronave Black Hawk (2022).

Da análise das figuras 13 e 14 pode-se depreender que os índices de disponibilidade da frota HM-2 estão acima da média da Av Ex, demonstrando a boa gestão e governança no que diz respeito as aeronaves Black Hawk da Aviação do Exército.

Segundo um Relatório da DMAvEx, existem alguns itens em obsolescência na frota HM-2, como sistemas/ subsistemas: comunicação, navegação, estabilização de voo (piloto automático) e radar meteorológico (SILVA, 2020). Assim, corrobora com a decisão do Comando de Av Ex em realizar estudos para decisão em modernização ou desfazimento da referida frota.

Segundo Souza (2018):

O modelo adotado para a logística da frota HM-2 Black Hawk é única na Av Ex, pois o 4º BAvEx em coordenação com a DMAvEx são os responsáveis pelo gerenciamento do suprimento, realizando todo o planejamento de aquisições, manutenção dos níveis de estoque, envio de itens para reparo ou calibração, além do planejamento e gerenciamento das manutenções até o 2º Nível. Para as demais frotas da Av Ex, todos os processos citados anteriormente, são gerenciados pelo B Mnt Sup Av Ex em coordenação com a DMAvEx.

Portanto, pode-se verificar que essa situação logística diferenciada referente a frota de HM-2 é uma dificuldade a ser ultrapassada para o bom GCV da Aeronave e a correta decisão ao final do seu Ciclo de Vida.

Segundo Silva (2020):

Assim, considerando que a AvEx mantenha sua média histórica de horas de voo por aeronave, os atuais helicópteros Black Hawk não atingirão a marca de 10 mil horas de voo nos próximos 20 anos de operação e, portanto, esse limite não serve como marco de referência na gestão do seu ciclo de vida. Nessa perspectiva, pode-se inferir que o limite de vida desses helicópteros não decorrerá do atingimento do limite de horas de voo, mas sim de eventuais restrições logísticas e/ou técnicas resultantes do processo de obsolescência dos seus sistemas e equipamentos embarcados. Sugere-se, portanto, que o acompanhamento dos indicadores de desempenho logístico se mostra como importante instrumento de medida à identificação do atingimento do limite de vida do helicóptero, oportunidade na qual serão consideradas às seguintes opções: revitalização, repotencialização, modernização, desativação, desativação combinada com a obtenção de novo SMEM.

Dessa maneira, os parâmetros logísticos no Ciclo de Vida da aeronave Black Hawk se tornam essenciais para decisão final do destino das aeronaves após

encerramento do seu ciclo de vida. Os indicadores de desempenho logístico, como disponibilidade; horas de voo média; custos por hora de voo; e tempo de manutenção, devem ser analisadas para uma decisão mais acertada no destino da frota HM-2.

#### Segundo o Relatório de Desempenho Logístico da Aeronave Black Hawk:

Diferente do que ocorre com as demais frotas de aeronaves operadas pela Aviação do Exército, o programa de manutenção dos helicópteros S-70 Black Hawk não prevê limite de vida por tempo calendário, mas somente por Horas de Voo (HV).

De acordo com a Sikorsky, fabricante das aeronaves Black Hawk, a estrutura desse modelo de aeronave foi projetada para uma expectativa de até 10.000 Horas de Voo, conforme os documentos Brazil Army Program Management Review (PMR) Presentation, empresa Sikorsky, de 17 OUT16 e Brazil Army S-70A-36 Black Hawk Upgrade Program, empresa Sikorsky, de 11 JUL 17, ambos anexados a este Relatório. A frota Black Hawk do Exército Brasileiro tem em média 3.800 Horas de Voo, o que representa menos que 40% da vida útil projetada.

A aeronave Black Hawk não tem previsão, baseado em tempo calendário, de nenhuma revisão geral que exija a desmontagem e inspeção total de todos os componentes e inspeção de toda a estrutura, trazendo desta forma ao final da inspeção a aeronave para a condição de nova.

Uma inspeção neste nível está prevista para ser realizada somente com 10.000 (dez mil) Horas de Voo. Tendo como base as horas voadas até a presente data, as aeronaves ainda possuem um potencial de mais de 25 anos de operação até que tal inspeção seja realizada na frota e o potencial seja renovado para um novo período.

Para estender a vida útil do modelo, deve-se observar que, além das substituições e posterior integrações dos itens obsoletos, ainda existirá a necessidade de uma modernização de forma que os diversos componentes e sistemas atendam as novas necessidades de operação.

Dessa maneira, a modernização dos componentes da Aeronave HM-2 pode aumentar sua vida útil e operacionalidade em um tempo considerável, e por valor mais baixo que a compra de novos modelos. Assim, a modernização é uma opção viável para a frota Black Hawk.

O Ciclo de Vida dos SMEM está atrelado a manutenção de sua operacionalidade para Força, uma vez que seu fim é exatamente o aumento das Capacidades Militares, e segundo Silva (2020):

Nesse contexto, cabe retomar as considerações de Exército Brasileiro (2016), o qual aponta que a fase de utilização de Sistemas e Materiais de Emprego Militar (SMEM) se encerra quando o sistema ou material atinge o fim da vida útil ou, por motivos logísticos, doutrinários, técnicos ou por uma

combinação desses, deixa de cumprir adequadamente suas funções. Neste contexto, a redução do desempenho da frota, representada neste caso pela redução da disponibilidade das aeronaves, pode apontar a proximidade do encerramento do ciclo de vida do material.

Portanto, os custos e retorno em operacionalidade devem ser estudados para decisão de modernização, desfazimento ou compra de novas aeronaves, referentes a frota HM-2 Black Hawk. Assim, os estudos devem ser realizados de forma detalhada para melhor decisão ser tomada.

O Exército Brasileiro recebeu duas ofertas de modernização da frota Black Hawk, uma da empresa IAI no valor de USD 4.000.000,00 (quatro milhões de dólares) por aeronave. A outra proposta foi da empresa Sikorsky pelo dobro do valor, ou seja, USD 8.000.000,00 (oito milhões de dólares) por aeronave. A segunda proposta foi mais completa pois substituiria todos os componentes obsoletos das aeronaves, assim, atenderia as demandas da Aviação do Exército. (Relatório de Desempenho Logístico da Aeronave Black Hawk - 2022).

Figura 15 — Ofertas modernização frota HM-2

<b>Empresa</b>	<b>Valor unitário USD Milhões</b>	<b>Valor frota Black Hawk USD Milhões</b>
<b>Sikorsky</b>	8,0	32,0
<b>IAI</b>	4,0	16,0

Fonte: Relatório de Desempenho Logístico da Aeronave Black Hawk (2022).

No que diz respeito a compra de novas aeronaves, para fins de comparação de valores e estudos de viabilidade pela DMAVEx, por meio do Relatório de Desempenho Logístico do HM-2, foram apresentadas pela Sikorsky os orçamentos conforme tabela abaixo.

Figura 16 — Ofertas de Aquisição de aeronaves Black Hawk modelo UH-60 M

<b>Empresa Sikorsky</b>	<b>Valor unitário USD Milhões</b>	<b>Valor 12 (doze) Anv USD Milhões</b>
<b>Versão básica customizada para a Av Ex</b>	22,0	265,8
<b>Versão Armada</b>	32,0	383,9

Fonte: Relatório de Desempenho Logístico da Aeronave Black Hawk (2022).

Conforme o Relatório de Desempenho Logístico da Aeronave Black Hawk (2022), a comparação entre a modernização e a aquisição de novas aeronaves seria a seguinte:

Como pode-se verificar, os valores para aquisição de novas aeronaves são substancialmente maiores do que os custos relativos ao serviço de modernização do modelo em estudo. Obviamente essas diferenças de valores traduzem-se no tempo prévio de utilização do SMEM e nas condições do material no momento da entrega pela empresa, além de considerar as modificações e adaptações que são necessárias para a atualização das aeronaves.

Em termos financeiros, o valor do serviço de modernização de cada helicóptero representa 36,3% do valor de compra de uma aeronave nova (USD 8milhões – USD 22milhões).

Outro aspecto importante é a logística do material de aviação, que segundo De Souza (2018):

A logística de material da Aviação do Exército Brasileiro (Av Ex) está fundamentada e regulada nas Normas Administrativas Referentes ao Material de Aviação do Exército Brasileiro (NARMAVEX). Este documento tem a finalidade de “padronizar, coordenar e simplificar os procedimentos relacionados ao controle e à logística do material de aviação” (NARMAVEX, 2009). Um dos objetivos desse conjunto de normas é “evitar desperdícios de recurso e tempo no gerenciamento do material de aviação e na execução dos trabalhos relativos à sua logística.

Dessa maneira, a preocupação com a Boa Governança dentro da Aviação do Exército, para melhorar o Ciclo de Vida das Aeronaves, em particular o HM-2 *Black Hawk*, pode ser observada na divisão das tarefas dentro das NARMAVEX e com os atores de execução e fiscalização. Assim, visando sempre a implementação dos sistemas de controle e gestão dos riscos, a aplicação da Política de Governança do

EB dentro da Av Ex potencializa a vida útil do material o que corrobora positivamente para o incremento da operacionalidade, especificamente na dimensão aérea.

Pode-se verificar que a Política de Governança do EB aplicada dentro da Av Ex, em particular nas aeronaves HM-2 Black Hawk, nos quesitos de controle, mitigação de riscos, melhor uso do material, controle de manutenção, auxilia na vida útil do material, uma vez que a fiscalização de todo Ciclo de Vida do SMEM em pauta, por meio de sistemas e ações, corrobora para seu melhor uso, e conseqüente aumento da operacionalidade de Força Terrestre. Assim, é de suma importância a constante melhoria da Governança dentro da Av Ex visando o melhor uso de suas capacidades para maior geração de poder de combate.

A melhoria dessa Governança pode ser vista no implemento de novos sistemas para controle das peças e componentes do Black Hawk, evitando danos aos materiais por falta de manutenção, bem como, inspeções corriqueiras e programadas para verificar o funcionamento das aeronaves, mitigando assim, os riscos de falha o sistema.

Segundo o Relatório de Desempenho Logístico da Aeronave Black Hawk (2022) "considerando ainda o ponto de vista logístico, tanto a modernização apresentada pelo fabricante, quanto a aquisição de novas aeronaves HM-2, são opções vantajosas e atrativas, já que, além de representarem uma redução dos custos de manutenção e de sustentabilidade da frota...". Assim, o aspecto financeiro pode ser preponderante para decisão final do destino da frota das aeronaves HM-2.

Portanto, ao final do Ciclo de Vida do Black Hawk deve-se definir o seu destino, ou desfazimento e substituição por novas aeronaves ou realizar a modernização para incrementar sua vida útil. Conforme descrito neste capítulo, a vida útil do SMEM em pauta está chegando ao fim, portanto essa definição deve ser tempestiva, para evitar quebra da operacionalidade por falta de aeronaves.

## 2.4 A MODERNIZAÇÃO DAS AERONAVES DA AVIAÇÃO DO EXÉRCITO

A Modernização realizada nas Aeronaves da frota Esquilo (HA-1) e Pantera (HM-1) demandou um trabalho de parceria entre a Helibras e o Exército Brasileiro,

convergindo esforços com objetivo prioritário de manter a operacionalidade da Aviação do Exército, que contaria com aeronaves mais seguros e confiáveis para sua missão institucional.

Conforme confirmado por Franklin (2019, p.4):

Com a finalidade de resolver a problemática de mais de 20 anos utilizando seus principais meios aéreos, a Diretoria de Material de Aviação do Exército iniciou estudos em 2000 para revitalizar a frota Esquilo e Pantera, resultando na assinatura dos contratos, entre 2009 e 2011, de modernização das aeronaves.

O trabalho de parceria entre a Helibras e o Exército concretizou um projeto que buscou retomar a capacidade operacional de manobra da aeronave e incorporar modificações técnicas necessárias para cumprir as novas capacidades operacionais almejadas no projeto de modernização. Cabe destacar que os projetos de modernização não estavam concluídos na ocasião da elaboração do presente trabalho, motivo pelo qual será abordado o período de 2009 até julho de 2019.

Fotografia 2 — Aeronave Fennec da Av Ex



Fonte: Sítio CAVEx.

Fotografia 3 — Aeronave Pantera da Av Ex



Fonte: Sítio do C Av Ex.

Com a finalidade de apresentar a empresa Helibras no presente trabalho, segue abaixo a descrição de Franklin (2020, p. 7) sobre o assunto:

A empresa Helibras foi fundada no Centro Tecnológico da Aeronáutica (CTA8), em São José dos Campos – SP, em 14 de abril de 1978, a partir da decisão do governo em criar a indústria de asas rotativas no Brasil. A empresa funcionou no hangar X10 do CTA por dois anos até sua transferência definitiva para Itajubá – MG em 1980.

A empresa foi formada pela parceria da extinta empresa francesa Aerospatiale (empresa internacional fabricante de helicópteros), do Governo de Minas Gerais (participação do Estado) e da Aerofoto Cruzeiro (participação da iniciativa privada). O primeiro helicóptero produzido na HB foi o modelo AS 350 Esquilo, lançado no mercado mundial no final da década de 70 e que passados mais de 40 anos, a empresa tenha nacionalizado cerca de 50% de sua produção e seja responsável por cerca de 51% do mercado de helicópteros de turbina do país.

Dessa forma, a referida empresa é de suma importância para o funcionamento da Av Ex e a manutenção de sua operacionalidade em alta, uma vez que essa parceria incrementou o poder de combate da Av Ex com a possibilidade das modernizações em pauta, mantendo assim, uma frota mais potente e confiável.

Segundo OLIVEIRA (2021):



Além de inovações e aumento na segurança a cada modernização, estes equipamentos trazem consigo outras demandas como a necessidade de capacitação operacional e ainda de manutenção.

Com vistas a atender novas demandas do Exército Brasileiro, as aeronaves HA1 e HM-1 da frota da Aviação do Exército passaram por recentes modernizações, as quais incluem a substituição dos equipamentos aviônicos analógicos por equipamentos digitais.

Essa modernização, realizada de forma gradual, não implicou em imediata alteração nas demandas logísticas, permitindo que a Aviação do Exército fosse se entendendo e se adaptando às novas demandas.

Assim, a modernização se mostrou muito eficiente, uma vez que prolongou a vida útil dos SMEM em pauta e manteve a operacionalidade do EB com aeronaves de asa rotativa mais seguras e operacionais.

A Manutenção das Aeronaves Modernizadas é facilitada pela presença no Complexo de Aviação do Batalhão de Manutenção e Suprimento de Aviação do Exército (BMS), uma vez que essa OM realiza as diversas manutenções preventivas e corretivas corroborando para GCV do material, como descrito no sítio do CAVEx:

O Batalhão de Manutenção e Suprimento de Aviação do Exército (Btl Mnt Sup Av Ex) é uma Unidade Operacional cuja missão precípua é realizar a manutenção do material de aviação das Unidades da Aviação do Exército, bem como o suprimento específico de aviação em proveito destas, seja em ações de combate, operações de apoio à comunidade ou exercícios, de forma a assegurar a disponibilidade das aeronaves.

Suas missões específicas e organização foram definidas com base na doutrina de emprego da Av Ex. Em combate, o Grupo de Aviação do Exército (CAVEx) opera junto ao Exército de Campanha, tendo como elementos subordinados os Esquadrões de Helicópteros e o B Mnt Sup Av Ex.

No seu cotidiano, além de executar inspeções nível 3º Escalão nas aeronaves Esquilo e Pantera, realiza em suas oficinas especializadas a manutenção até nível 4º Escalão em diversos componentes das aeronaves.

Dessa maneira, a Av Ex está alinhada com a Política de Governança do EB que preza pela Boa Gestão de seu material e sua longevidade. A realização de Mnt das aeronaves da Av Ex pelo BMS fazem os gastos nessa área serem menores, já que não é necessário enviar as mesmas ao exterior, corroborando com a economicidade e manutenção da operacionalidade da frota Av Ex.

Ainda, Segundo Goés Assis (2018, p. 17):

Neste sentido, pode-se afirmar que o Brasil possua tecnologia e uma Base Industrial para a produção de aeronaves de asa rotativa, e não seria necessário de submeter ao mercado externo para suprir suas necessidades

civil e militar, além de fortalecer o poder de dissuasão na área de Defesa em virtude do domínio de novas tecnologias.

Fotografia 4 — Batalhão de Manutenção e Suprimento de Aviação do Exército



Fonte: Sítio CAVEx.

Ainda, Segundo Franklin (2019):

A modernização de equipamentos militares não é novidade para o Exército Brasileiro, mas desenvolver um programa de modernização de seus meios aéreos desde a concepção até a entrega da última aeronave modernizada, o que não ocorreu ainda pois o programa está em andamento, já está permitindo o Exército adquirir uma expertise que ele não possuía.

Nesse contexto, o Exército Brasileiro criou o Programa Aviação, que visa dotar a Força Terrestre de grandes capacidades operacionais dentro do vetor aéreo, e assim, em alinhamento com Livro Branco de Defesa e Estratégia Nacional de defesa, foram iniciados os trabalhos de modernização das frotas da AvEx.

O contrato de modernização da aeronave Esquilo foi assinado em 2010, e seus principais objetivos eram: recompletar as frotas das aeronaves de reconhecimento e ataque; modernizar 33 helicópteros, sendo 15 Esquilos HB 350 L1 e 18 Fennec AS 550 A2; e padronizar toda essa frota, com a denominação Fennec AvEx (Franklin, 2019).

A respeito dessa modernização, segundo Franklin (2019):

Para o Exército, os reflexos são a renovação e uniformidade da frota Esquilo, a recuperação da capacidade da aeronave de ataque com as implementações técnicas como piloto automático e o novo braço axial do armamento. Outro importante reflexo positivo foi a formulação do projeto do sistema de armamento axial e imageamento de helicópteros (SIAAIH)<sup>24</sup> da Aviação do Exército, que está previsto ser licitado até o final de 2019 e que permitirá ao Exército aperfeiçoar sua capacidade de ataque e de comando e controle, tendo os helicópteros modernizados como plataforma.

Assim, após o final do ciclo de vida da Aeronave Esquilo, decidiu-se pela modernização do equipamento, o que se mostrou um sucesso, já que as aeronaves Esquilos foram completamente revigoradas, inclusive na sua parte de armamento, assim, o ganho operacional foi potencializado.

Em relação aos helicópteros Pantera, os estudos sobre a destinação após o ciclo de vida da aeronave começaram em 2000, as opções seriam aquisição de novo modelo de aeronaves, modernização ou substituição por novos Panteras.

Assim, a seguinte acordo entre Brasil e França foi iniciado:

Em 15 de julho de 2005, o Brasil assinou com a França o acordo de cooperação na área de aeronáutica militar<sup>12</sup> que, entre outras vantagens, incentivava a pesquisa e o desenvolvimento da indústria nacional de defesa. Esse acordo foi peça chave para que os engenheiros militares e os civis da empresa Helibras que trabalharam no projeto pudessem realizar uma preparação intelectual na fábrica Eurocopter, atual Airbus. O acordo entre Brasil e França possibilitou o intercâmbio tecnológico na fábrica da de seus engenheiros e técnicos, aumentando o conhecimento de seus recursos humanos, na realização de desenvolvimento e certificação de projetos de retrofit de grande complexidade “(HELIBRAS, 2019).

No ano de 2009 foi assinado o contrato de modernização de 34 aeronaves Panteras, entre o Exército a Helibras, inclusive com fornecimento de novos motores mais eficientes (ARRIEL 2C2 CG). Segundo Franklin (2019), os contratos possuíam os seguintes objetivos: a melhoria do desempenho, segurança de voo e extensão do envelope de missões; sobrevida por mais 25 anos; modernização de todos os seus sistemas para deixar a aeronave no estado da arte; melhoria significativa do desempenho operacional; remotorização com turbinas modernas, mais potentes e com controle automático; instalação de painel digitalizado e compatibilizado com OVN e fomento e ampliação da Base Industrial de Defesa (BID).

A escolha da modernização das aeronaves Panteras levaram em consideração dois fatores primordiais, o financeiro e a eficácia operacional. A parte

econômica ficou clara já que a aquisição de novas aeronaves do mesmo tipo custaria cerca de 3 vezes mais que a modernização. Já no aspecto operacional uma aeronave nova chegaria na sua maturidade de operação em cerca de 6 anos, já a modernização os tripulantes já estariam instantaneamente operacionais.

Os reflexos da modernização do Pantera foram bem relevantes para o EB, segundo Franklin (2019), “modernização de uma frota, alçando aeronave a um novo patamar técnico e operacional; inclusão de mais um programa estratégico ao portfólio da Força, devidamente alinhado com a Estratégia Nacional de Defesa no tocante ao desenvolvimento da indústria nacional de defesa.”

Ainda, segundo Massunari (2022, p. 12 e 13), as principais capacidades, melhoradas e adquiridas pela aeronave Pantera foram as seguintes: possibilidade de realizar voo OVN, o que é de suma importância para o cumprimento das diversas missões reais e de instrução pela Av Ex; voo com piloto automático dos 4 eixos; capacidade de voo IFR; sistema de comunicação ampla e moderna; novo painel coordenado com todos os sistemas, aumentando a consciência situacional dos tripulantes; dentre outros.

Outrossim, segundo Da Silva e Júnior (2020, p. 20 e 21), sobre a modernização da Aeronave Pantera:

Desta feita, o trabalho evidenciou que todos as modernizações trouxeram ganho para a nova aeronave. O painel de instrumentos digital, o piloto automático de 4 eixos, os computadores FADEC e o novo motor foram, sem dúvida, as grandes mudanças ocorridas, que, de uma forma direta, melhoraram muito a operacionalidade da aeronave, disponibilizando maior potência para pousos, decolagens e manobras que demandam mais torque; melhor estabilização da aeronave em voos, alteração de altitude de forma automática; controle automático de partida da aeronave; melhor interface entre o piloto e a máquina, com parâmetros mais intuitivos e dispositivos de *back up*, dentre outras inovações que como visto no decorrer do artigo, têm uma ação direta na melhoria do emprego operacional.

Não menos importante, as outras modernizações ocorridas, como modernização da CTP, do rotor de cauda, estabilizador horizontal, cone de cauda, aumento das entradas de ar, sistema de extinção de incêndio no bagageiro, também influenciaram para que o novo conjunto se tornasse mais eficaz. As modernizações deste tópico em sua maioria foram realizadas para melhor se adequar a nova motorização do Pantera e a sua maior tecnologia embarcada, sendo essenciais e indispensáveis nesse novo helicóptero.

Dado a análise realizada, pode-se concluir que a modernização da aeronave AS 365 k, tornando-se AS 365 K2 conseguiu atender às expectativas da Força Terrestre, contribuindo não só para Aviação do

Exército, mas também para o Exército Brasileiro e para o Brasil, tornando-se mais veloz, eficaz, silenciosa e moderna, características fundamentais para o êxito nas mais diversas missões e operações aéreas.

Dessa forma, a modernização mostrou-se muito positiva para o EB, já que disponibilizou aeronaves, tanto pantera como esquilo, mais modernas e confiáveis, permitindo, assim, o melhor cumprimento das missões aéreas por parte das OM Av Ex, sejam de treinamento ou reais.

A Indústria Nacional de Defesa tem evoluído constantemente, e as modernizações do Esquilo e Pantera corroboram com essa ideia. Outro projeto que demonstra tal evolução é o KC-390, com a fabricação nacional de aeronaves de asa fixa para as Forças Armadas Brasileiras. Essas empresas nacionais são um trunfo para Defesa Brasileira, ao passo que podem ser utilizadas para fabricação de PRODE (Produtos de Defesa).

Em relação a IND no que se refere a asa rotativa, a empresa Helibras é voltada para essa finalidade, porém, segundo Goés Assis (2018):

Em que pese o Brasil possuir uma empresa voltada para a produção de helicópteros, a HELIBRAS (*Airbus Group*), não se pode dizer que o País domine a tecnologia do ciclo completo para o desenvolvimento e produção deste tipo de aeronave, visto que a citada empresa brasileira se limita a produzir os helicópteros projetados pelo Grupo Airbus na França.

Assim, as modernizações das frotas da AvEx foram bem sucedidas e podem ser utilizadas como modelo para outras aeronaves, como a HM-2 Black Hawk que está no final de seu ciclo de vida, já que demonstraram ser mais econômicas que uma nova aquisição. Além de potencializar as capacidades da aeronave e possuir um prazo de estabelecimento menor que uma nova aquisição.

### 3 CONCLUSÃO

O presente trabalho de conclusão de curso teve o objetivo de analisar a aplicação da Política de Governança do Exército Brasileiro dentro do Ciclo de Vida da Aeronave HM-2 Black Hawk da Aviação do Exército para observar a sua eficácia dentro do apresentado Material de Emprego Militar.

A Política de Governança do EB está normatizada na Diretriz de Governança e Gestão do Exército Brasileiro que está calcada com as melhores práticas de Governança Corporativa adaptadas ao ambiente militar. Essa diretriz tem por objetivo designar tarefas dentro da Força para o acompanhamento dos diversos processos desenvolvidos pelo EB com fito de aumentar a eficiência e eficácia dos mesmos para melhor aproveitamento dos produtos gerados por aqueles processos.

A Gestão de Risco é um tema que está intrinsecamente ligado com Governança, já que as ações previstas para uma boa governança dentro de um Órgão ou Instituição visa diminuir os riscos para aumentar as possibilidades de sucesso dentro do processo estabelecido.

O Ciclo de Vida dos Sistemas e Materiais de Emprego Militar é normatizado pela IG-01.018 (Instruções Gerais para a Gestão do Ciclo de Vida dos SMEM), e seu principal objetivo é aumentar a vida útil dos SMEM para que a operacionalidade da Força Terrestre seja mantida, além de diminuir os custos com a melhoria da gestão do material. Ao fim da vida útil do SMEM deve ser realizado o seu desfazimento, ou, caso seja possível, repotencializá-lo ou modernizá-lo, levando em conta os custos benefícios desses processos.

A Aeronave HM-2 Black Hawk da Aviação do Exército está em operação a mais de 26 anos, e em média a vida útil das aeronaves gira em torno de 30 anos, assim, está no momento de decisão sobre o que deve ser feito, o desfazimento e compra de novas aeronaves ou sua modernização. Existem dois casos de sucesso em termos de modernização dentro da Av Ex, que são as aeronaves modernizadas Fennec e Pantera, que com um custo 1/3 menor em relação a aquisição de novas aeronaves.

Assim, podemos concluir que a correta aplicação da Política de Governança dentro do Ciclo de Vida da Aeronave Black Hawk foi essencial para que a mesma continue em operação com a totalidade de sua frota próximo ao final de sua vida útil.

A Boa Governança possibilitou o acompanhamento cerrado em todo Ciclo de Vida da Aeronave, desde aquisição, manutenção e futuro desfazimento/modernização. Assim, é de extrema importância a busca pela Boa Governança em todos os processos dentro do EB, em particular nas aeronaves da Av Ex.

No que tange ao futuro da frota de Black Hawk pode-se verificar que existem duas possibilidades tangíveis, a sua modernização ou o seu desfazimento com aquisições de novas aeronaves. Em termos financeiros, o valor do serviço de modernização de cada helicóptero representa 36,3% do valor de compra de uma aeronave nova (USD 8milhões – USD 22milhões), tomando por base os valores ofertados pela empresa Sikorsky. As modernizações realizadas no Fennec e Pantera podem ser usadas como base, e devido aos seus sucessos em manter a operacionalidade da Av Ex, seria uma boa alternativa para a frota de Black Hawk, tanto pelos gastos menores como pelo incremento de vida útil das aeronaves.

Dessa forma, o presente trabalho mostrou a importância de uma boa governança para que os materiais de emprego militar possam ter sua vida útil aumentada e, assim, aumentar a operacionalidade da Força com custos reduzidos, em particular na frota de Black Hawk da Av Ex. Ainda, a melhor opção para a frota de Aeronaves HM-2 da Av Ex seria sua modernização aos moldes das realizadas nas Aeronaves Fennec e Pantera, que se mostraram efetivas e com gastos reduzidos.

## REFERÊNCIAS

. Disponível em: <https://blog.flashapp.com.br/governanca-corporativa>. Acesso em: 11 set. 2023.

ALVES, Adriano. **A UTILIZAÇÃO LOGÍSTICA DA AERONAVE HM-1 MODERNIZADA DO EXÉRCITO BRASILEIRO EM OPERAÇÕES DE ASSALTO AEROMÓVEL**. Rio de Janeiro, 2018 Trabalho de Conclusão de Curso - Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais.

CARNEIRO, Dayricilton. **ANÁLISE DO PROCESSO DE AQUISIÇÃO DO MATERIAL DE AVIAÇÃO DO EXÉRCITO E A REDUÇÃO DO LEAD TIME PROVENIENTE DE FORNECEDORES ESTRANGEIROS**. Salvador, 2019 Trabalho de Conclusão de Curso (CGAEM) - Centro Universitário do Sul de Minas.

COMANDO DO EXÉRCITO. Ministério da Defesa. Instrução Gerais nº 01.018, de 05 de dezembro de 2022.

DIRETORIA DE MATERIAL DE AVIAÇÃO DO EXÉRCITO. MINISTÉRIO DA DEFESA. Relatório de Desempenho Logístico da Aeronave Black Hawk, 30 mai. 2022.

DOS SANTOS, Alzeir. **A Governança no Setor Público e a sua influência sobre a execução do Programa Estratégico do Exército GUARANI**. Rio de Janeiro, 2018 Trabalho de Conclusão de Curso - Escola de Comando e Estado-maior do Exército.

FERNANDES, André. **A AVIAÇÃO DO EXÉRCITO BRASILEIRO: O IMPACTO DA MODERNIZAÇÃO DA AERONAVE HA-1 NO SEU EMPREGO EM MISSÕES ENVOLVIDAS COM TRANSPORTE DE PESSOAL OU MATERIAL NA ÁREA DE RESPONSABILIDADE DO COMANDO MILITAR DO OESTE**. Rio de Janeiro, 2021 Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais) - Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais.

FERREIRA, Tiago *et al.* **A GESTÃO DO CICLO DE VIDA DOS SISTEMAS E EQUIPAMENTOS MILITARES - UM MODELO PARA O EXÉRCITO**. Pedrouços, 2019 Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Promoção a Oficial Superior) - Instituto Universitário Militar.

FRANKLIN, Luís. **O PROJETO DE MODERNIZAÇÃO DAS AERONAVES ESQUILO E PANTERA DO EXÉRCITO BRASILEIRO (2009 -2019)**. Brasília, 2019 Trabalho de Conclusão de Curso - Escola Superior de Guerra (brasília).



HISTÓRICO da Av Ex. Disponível em: [www.cavex.eb.mil.br](http://www.cavex.eb.mil.br). Acesso em: 24 jul. 2023.

LIMA, Leonardo. **PARCERIAS PÚBLICO-PRIVADAS PARA SUPORTE LOGÍSTICO INTEGRADO DURANTE O CICLO DE VIDA DE SISTEMAS E MATERIAIS DE EMPREGO MILITAR POR MEIO DA METODOLOGIA DE LOGÍSTICA BASEADA NO DESEMPENHO**. Rio de Janeiro, 2019 Dissertação - Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, Rio de Janeiro, 2019.

MASSUNARI. O aumento da capacidade operacional da Aviação do Exército como consequência da modernização da Frota HM-1 Pantera. **Pegasus**, Taubaté, v. 23, 28 mar 2022.

MINISTÉRIO DA DEFESA. DMAvEx. Relatório de Desempenho Logístico da Aeronave Black Hawk, de 30 de maio de 2022.

MINISTÉRIO DA DEFESA. Estado Maior do Exército. Diretriz de Governança e Gestão do Exército Brasileiro nº 11.001, de 09 de agosto de 2021.

MINSITÉRIO DE DEFESA. Estado Maior Conjuntos das Forças Armadas. Manual de Boas Práticas para a Gestão do Ciclo de Vida de Sistemas de Defesa nº 40, de 10 de janeiro de 2020. Diário Oficial da União.

NARDES, João. Referencial Básico de Governança: Aplicável a Órgãos e Entidades da Administração Pública. **Boletim do TCU**, Brasília, 2014.

NASCIMENTO, Pedro. **BOAS PRÁTICAS DE MANUTENÇÃO PARA HELICÓPTEROS: UM ESTUDO DE CASO DO HELICÓPTERO UH-60L BLACK HAWK**. Manaus, 2022 Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Engenharia Mecânica) - Instituto Federal do Amazonas.

OLIVEIRA, Bruno. **OS IMPACTOS DA MODERNIZAÇÃO DA FROTA DE AERONAVES DA AVIAÇÃO DO EXÉRCITO NA DISPONIBILIDADE DE EQUIPAMENTOS AVIÔNICOS**. Rio de Janeiro, 2021 Trabalho de Conclusão de Curso - Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais.

PAIVA, Tomás. Diretriz do Comandante do Exército 2023-2026. **Diretriz do Comandante do Exército**, 2023.

PEREIRA, José. **A GOVERNANÇA CORPORATIVA APLICADA NO SETOR PÚBLICO BRASILEIRO**. Viçosa - MG, v. 2, 2010, p. 109-134 - Administração Pública e Gestão Social.

PEREIRA, Ricardo. Aviação do Exército: modernização e contribuição para a doutrina militar terrestre. **Doutrina Militar Terrestre**, Taubaté, Set 2020.

PETERS, Brainard. O que é Governança? **Revista do TCU**, Brasília, 2013.

RESENDE, Nélia; DE PAULA, Melisa. A Governança e Geração de Valor Público no Contexto do Exército Brasileiro. **O Gestor Militar**, 29 12 2022.

RESENDE, Nélia; PAULA, Melisa. A Governança e Geração de Valor Público no Contexto do Exército Brasileiro. **O Gestor Militar**, Brasília, 2022.

SANTOS, Alzeir. **A Governança no Setor Público e a sua influência sobre a execução do Programa Estratégico do Exército GUARANI**. Rio de Janeiro, 2018 Dissertação (Mestrado em Ciências Militares) - Escola de Comando e Estado-maior do Exército.

SILVA, Adriano; SAMPAIO, Adilson. **A utilização de indicadores de desempenho logístico na gestão do Ciclo de Vida de Helicóptero de Emprego Miliar**. 2021 (CGAEM) - Centro Universitário Leonardo da Vinci.

SILVA, Jonathan; JÚNIOR, Antônio. **A MODERNIZAÇÃO DA AERONAVE PANTERA E SUAS CONSEQUÊNCIAS PARA AS OPERAÇÕES AÉREAS**. Taubaté, 2020.

SILVA, Kenety. **Estudo da modernização elétrica da aeronave AS550 AvEx Esquilo**. Taubaté, 2020 Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Elétrica) - Universidade de Taubaté.

SILVA, Marcello. **SUPRIMENTOS REPARÁVEIS DA AVIAÇÃO DO EXÉRCITO: REDUÇÃO DO TEMPO DE INDISPONIBILIDADE NA FROTA PANTERA (HM-1)**. Rio de Janeiro, 2021 Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Aperfeiçoamentos de Oficiais) - Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais.

SOUZA, Filipe. **A LOGÍSTICA UTILIZADA PARA ATENDER AS DEMANDAS DE MANUTENÇÃO DA FROTA HM-2 BLACK HAWK DO EXÉRCITO BRASILEIRO**. Rio de Janeiro, 2018 Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais) - Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais.

STRASSBURGER, Fabiano. **GESTÃO DO CICLO DE VIDA DE SISTEMAS E MATERIAIS DE EMPREGO MILITAR: ANÁLISE DA IMPLANTAÇÃO DA METODOLOGIA FRACAS**. Salvador, 2020 Trabalho de Conclusão de Curso - Escola de Formação Complementar do Exército.

SÁ, Marcello. **ANÁLISE DA ADERÊNCIA DAS CAPACIDADES MILITARES TERRESTRES ENTREGUES PELA AÇÃO COMPLEMENTAR MODERNIZAÇÃO DAS AERONAVES FENNEC AV EX AOS OBJETIVOS ESTRATÉGICOS DO EXÉRCITO**. Brasília - DF, 2020 Monografia (Administração) - Universidade de Brasília.

TERESA, Marco. **GESTÃO DO CICLO DE VIDA DOS MATERIAIS**. Pedrouços, 2020 Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Promoção a Oficial General) - Instituto Universitário Militar.

WILTGEN, Guilherme. Rearticulação das Aeronaves da Aviação do Exército. **Defesa Aérea & Naval**.

YOSHITAKE, Mariano *et al.* **OS PILARES DA GOVERNANÇA CORPORATIVA NAS ORGANIZAÇÕES**. 2014.