



**ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS**

**CAP QMB MARCUS VENICIUS MORAIS FLORENTIN**

**ESTUDO DA SISTEMÁTICA DE AVALIAÇÃO PARA A AQUISIÇÃO DE  
MATERIAL BÉLICO PARA AS ORGANIZAÇÕES MILITARES**

**Rio de Janeiro  
2018**



**ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS**

**CAP QMB MARCUS VENICIUS MORAIS FLORENTIN**

**ESTUDO DA SISTEMÁTICA DE AVALIAÇÃO PARA A AQUISIÇÃO DE  
MATERIAL BÉLICO PARA AS ORGANIZAÇÕES MILITARES**

Trabalho acadêmico apresentado à  
Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais,  
como requisito para a especialização  
em Ciências Militares com ênfase em  
Gestão Organizacional

**Rio de Janeiro  
2018**



**MINISTÉRIO DA DEFESA  
EXÉRCITO BRASILEIRO  
DECEx - DESMil  
ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS  
(EsAO/1919)**

**DIVISÃO DE ENSINO / SEÇÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO**

**FOLHA DE APROVAÇÃO**

**Autor: Cap QMB MARCUS VENICIUS MORAIS FLORENTIN**

**Título: ESTUDO DA SISTEMÁTICA DE AVALIAÇÃO PARA A AQUISIÇÃO DE MATERIAL BÉLICO PARA AS ORGANIZAÇÕES MILITARES**

**Trabalho Acadêmico, apresentado à Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, como requisito parcial para a obtenção da especialização em Ciências Militares, com ênfase em Gestão Organizacional, pós-graduação universitária lato sensu.**

**APROVADO EM \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ CONCEITO:**  
\_\_\_\_\_

**BANCA EXAMINADORA**

<b>Membro</b>	<b>Menção Atribuída</b>
<b>DOUGLAS FRANCISCO RAICOSKI JUNIOR - Cel</b> Cmt Curso e Presidente da Comissão	
<b>JOELSON SUZENA ROSA - Maj</b> 1º Membro	
<b>ALEX DA SILVA PEREIRA - Maj</b> 2º Membro e Orientador	

**MARCUS VENICIUS MORAIS FLORENTIN – Cap**  
Aluno

# ESTUDO DA SISTEMÁTICA DE AVALIAÇÃO PARA A AQUISIÇÃO DE MATERIAL BÉLICO PARA AS ORGANIZAÇÕES MILITARES

Marcus Venicius Morais Florentin\*  
Alex da Silva Pereira\*\*

## RESUMO

A crescente demanda do Exército Brasileiro, nos últimos anos, pela obtenção de novos Produtos de Defesa trouxe à tona a necessidade de reavaliarmos o nosso processo de aquisição de materiais. Dentro desse contexto, a Avaliação de MEM, importante ferramenta do Exército para garantir que o material a ser desenvolvido ou adquirido atenda às necessidades do usuário final e permita obter as capacidades operacionais da Força Terrestre, talvez seja o processo mais importante dessa sistemática de aquisição. Ademais, as modificações dos processos de aquisição e desenvolvimento de MEM, bem como as atividades operacionais desempenhadas pelo Exército no mundo atual, vêm requerendo a inserção de ferramentas adicionais de Avaliação para o aprimoramento desse processo.

O presente trabalho procura apresentar um estudo sobre a área de Teste e Avaliação, principalmente, pela comparação dos procedimentos empregados atualmente no Exército Brasileiro com os adotados pelas outras Forças Singulares e por Forças Armadas de países que são referência na área, tais como: Estados Unidos da América e Reino Unido. Por meio desse estudo, é possível apresentar propostas de melhoria para o processo atual, de forma a tornar o Exército Brasileiro alinhado com práticas mais modernas de gerenciamento de Avaliação, que permitam um incremento da eficácia desse processo no que tange ao seu principal objetivo: verificação do atendimento do MEM às necessidades operacionais da Força Terrestre.

**Palavras-chave:** Aquisição. Avaliação. Capacidade Operacional.

## ABSTRACT

The growing demand of the Brazilian Army in recent years for the procurement of new Defense Products has brought to the forefront the need to reevaluate our procurement process. Within this context, MEM Assessment, an important tool of the Army to ensure that the material to be developed or acquired meets the needs of the end user and obtains the operational capabilities of the Ground Force, is perhaps the most important process of this acquisition system. In addition, the modifications of the processes of acquisition and development of MEM, as well as the operational activities carried out by the Army in the current world, have required the insertion of additional Evaluation tools for the improvement of this process.

The present work seeks to present a study on the area of Test and Evaluation, mainly, by comparing the procedures currently used in the Brazilian Army with those adopted by the other Singular Forces and by the Armed Forces of countries that are reference in the area, such as: United States of America and the United Kingdom. Through this study, it is possible to present improvement proposals for the current process, in order to make the Brazilian Army aligned with more modern evaluation management practices, that allow an increase in the effectiveness of this process in relation to its main objective: to the operational needs of the Land Force.

**Keywords:** Acquisition. Evaluation. Operational Capacity.

---

\* Capitão do Quadro de Material Bélico. Bacharel em Ciências Militares pela Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN) em 2008.

\*\* Major do Quadro de Material Bélico. Bacharel em Ciências Militares pela Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN) em 2004. Pós Graduado em Ciências Militares pela Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais (ESAO) em 2012.

## 1 INTRODUÇÃO

Com o objetivo de avaliar o desempenho dos materiais de emprego militar (MEM) em situações reais de emprego, se fez necessário a criação de órgãos especializados em Avaliação Operacional (AVALOP) de Material, o que veio a ocorrer, em diferentes exércitos do mundo, nos anos 1970. No Exército Brasileiro (EB), o início se deu no ano de 1981, com a implementação de um MODELO ADMINISTRATIVO DO CICLO DE VIDA DOS MATERIAIS DE EMPREGO MILITAR, atual EB10-IG-01.018, 1ª EDIÇÃO (BRASIL, 2016), que determinou, entre outros aspectos, que todos os MEM em desenvolvimento deveriam sofrer AVALOP.

Art. 8º Fase de obtenção - tem início com a ordem emanada na 1a RD para que seja dado prosseguimento à obtenção dos SMEM, por intermédio de projetos de PD&I e/ou aquisição, após inclusão destes no portfólio de projetos do EB. Ao longo dessa fase, são elaborados e utilizados os documentos previstos na NEGAPEB (diretrizes de implantação, relatórios de situação de projeto, termos de encerramento, entre outros).  
§ 1º No caso da obtenção por PD&I, procura-se obter um protótipo e posteriormente um lote piloto do sistema ou material com as características técnicas e operacionais desejadas, por meio das seguintes etapas:

- I - obtenção do protótipo;
  - II - avaliação do protótipo;
  - III - produção do lote piloto; e
  - IV - avaliação do lote piloto.
- (BRASIL, 2016, p. 7)

A atividade de AVALOP foi normatizada, pela primeira vez, através da Portaria 90-EME, de 22 de dezembro de 1982, que estabeleceu DIRETRIZES PARA REALIZAÇÃO DAS AVALIAÇÕES OPERACIONAIS NA ÁREA DE MATERIAL. Todavia, a criação de uma Organização Militar (OM) do Exército Brasileiro especializada em AVALOP de MEM, só ocorreria em dezembro de 1984, com a reestruturação do Sistema de Ciência e Tecnologia do Exército, o Centro de Avaliações do Exército (CAEx), cuja primeira AVALOP desenvolvida foi a do protótipo da VBTP M-113, modernizado pela Empresa Motopeças Transmissões e Engrenagens S/A, concluída em agosto de 1985.

Hoje, o CAEx realiza avaliações de materiais de vários tipos, como: viaturas, armamentos, equipamentos de comunicações e optrônicos, entre outros. Diretamente subordinado à Secretaria de Ciência e Tecnologia (SCT), o CAEx tem a missão de planejar, orientar, coordenar, controlar e executar as AVALOP de MEM, levantando as influências de seus desempenhos operacionais nas áreas da doutrina, do pessoal e da logística. Para o desenvolvimento das AVALOP, o CAEx se vale de

OM dos corpos de tropa especificamente selecionados, que executam sob orientação do Centro, os testes e provas operacionais.

Atualmente, juntando sua experiência com o conhecimento de metodologias de diferentes exércitos de outras nações, o CAEx vem adotando uma filosofia conceitual de Engenharia de Sistemas em que, o MEM a ser avaliado, é visualizado como um sistema militar, ou seja, um conjunto de hardware, software, pessoas, capacitações e procedimentos, organizados como um todo, a fim de atingir objetivos comuns. Nesse ínterim, cresce de importância o embasamento científico-tecnológico para a definição e verificação dos parâmetros de confiabilidade, disponibilidade e manutenibilidade.

Dessa forma, as AVALOP possibilitam a conquista dos seguintes objetivos:

- a) determinar o desempenho operacional de sistemas;
- b) desenvolver métodos e processos para o emprego otimizado de novos sistemas ou para estabelecer novos usos de sistemas antigos;
- c) definir características, capacitações e limitações de um sistema novo, visando melhor integrá-lo às estruturas organizacional e logística; e
- d) obter subsídios para o desenvolvimento de novos sistemas.

Para cumprir a missão de Avaliação de Materiais, o CAEx mantém ainda um relacionamento muito próximo com as OM subordinadas ao Centro Tecnológico do Exército (CTEx), principalmente com o Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento (IPD) e com o Campo de Provas da Marambaia (CPrM), onde se desenvolve a Avaliação Técnica dos Materiais (AVALTEC de MEM).

## 1.1 PROBLEMA

No Exército Brasileiro de hoje, quem orienta, planeja, coordena, controla e executa atividade científica e tecnológica de avaliação de material, com vistas a contribuir para os processos de obtenção de material de emprego militar (MEM) para a Força é a Organização Militar, também especializada no assunto, Centro de Avaliação do Exército (CAEx).

De acordo com as atuais NORMAS PARA REALIZAÇÃO DE AVALIAÇÕES OPERACIONAIS DE MATERIAL DE EMPREGO MILITAR, o CAEx emprega uma metodologia composta de sete fases, quais sejam: Análise Preliminar, Elaboração do Caderno de Desempenho Operacional do Material de Emprego Militar (CADOMEM), Planejamento Operacional, Execução de Testes Operacionais, Análise dos Resultados, Elaboração do Relatório Técnico-Operacional/Resultado da Avaliação

Operacional (RETOP/RAO) e Homologação do RETOP/RAO. Após uma criteriosa análise desses relatórios, o CAEx, então, determina a conformidade ou não dos materiais.

Com base no estudo da sistemática desenvolvida por esta OM, podemos dizer que o Exército segue o melhor “modus operandi” para a aquisição de material bélico para as suas Organizações Militares?

## 1.2 OBJETIVOS

Com o objetivo de otimizar o método de avaliação de materiais utilizado no Brasil, esta pesquisa busca analisar a sistemática de Avaliação para a Aquisição de Material Bélico para as Organizações Militares deste país.

Para atingir esta meta, foram traçados os seguintes objetivos específicos:

a) Descrever como é realizada a sistemática de Avaliação para a Aquisição de Material Bélico para as Organizações Militares; Reconhecer, a partir da opinião dos combatentes, as principais previsões de emprego do EB para os próximos 10 anos, verificando se há coerência com as hipóteses relacionadas por especialistas e pela força terrestre;

b) Realizar um estudo comparativo da sistemática adotada pelo Exército Brasileiro com a Força Aérea Brasileira;

c) Realizar um estudo comparativo da sistemática adotada pelo Exército Brasileiro com os Exércitos de outros países.

## 1.3 JUSTIFICATIVAS E CONTRIBUIÇÕES

A presente pesquisa se faz necessária devido a velocidade do avanço da tecnologia dos materiais de emprego bélico no mundo atual, o que torna primordial uma eficaz avaliação destes materiais para serem empregados pela tropa.

Com o desenvolvimento da sistemática dessas avaliações de materiais, o CAEx poderá contribuir cada vez mais efetivamente para que o Sistema de Ciência e Tecnologia possa defender significativos interesses do Exército Brasileiro e cooperar decisivamente com a evolução da capacitação operacional da Força Terrestre.

## 2 METODOLOGIA

Com o objetivo de construir o conhecimento necessário para chegar a uma

resposta acerca da problemática levantada, primordialmente procurou-se reunir a bibliografia disponível sobre o assunto, caracterizando uma pesquisa documental e bibliográfica. Depois de uma análise deste conteúdo, procurou-se identificar todas as informações úteis para o estudo em pauta, no intuito de apresentar o processo de Avaliação em vigor, bem como os procedimentos e metodologias que tinham potencial para serem empregados, de forma a explorar os pontos positivos e negativos de cada um deles. Posteriormente, foi conduzida uma análise comparativa dos documentos que descrevem os processos de Avaliação empregados pelo Exército Brasileiro, pela Marinha do Brasil e pela Força Aérea Brasileira, bem como por Forças Armadas de outros países, buscando similaridades e diferenças entre eles. Da integração desses métodos, permitiu-se a identificação dos procedimentos mais adequados ao atual processo de Avaliação de PRODE.

Quanto à forma de abordagem do problema, utilizaram-se, principalmente, os conceitos de pesquisa quantitativa, pois as referências numéricas obtidas por meio dos questionários foram fundamentais para a compreensão das necessidades dos militares. Aspectos qualitativos também foram levantados através de entrevistas com profissionais que trabalham na área de Avaliação de PRODE, de forma que fossem levantados os seus pontos de vistas sobre o processo de avaliação, baseados em suas experiências vivenciadas nos últimos anos e, assim, criarmos nossa base de conhecimento sobre o assunto.

O universo abrangido pelo presente trabalho é constituído pelos processos de Avaliação de PRODE gerenciados pelo CAEx, ou seja, as Avaliações de MEM conduzidas por outros ODS (Órgãos de Direção Setorial) não fora objetos deste estudo, como, por exemplo, produtos aeronáuticos.

Por fim, quanto ao objetivo geral, o tipo de pesquisa utilizado foi a descritiva, onde objetivamos descrever as características do processo de avaliação de materiais reunindo e analisando os dados existentes, comparando o método empregado no Exército Brasileiro com o de outras nações.

## 2.1 REVISÃO DE LITERATURA

Iniciamos o delineamento da pesquisa com a definição de termos e conceitos, a fim de viabilizar a solução do problema de pesquisa, sendo baseada em uma revisão de literatura no período de 1986 a 2016. Essa delimitação baseou-se na necessidade de atualização da Sistemática de Avaliação de Materiais, uma vez que



estes materiais se encontram em constante modernização e a grande preocupação com o tema intensificou-se na década passada.

O limite anterior foi determinado almejando incluir as análises do autor americano Roger Templeton STEVENS, acerca dos testes operacionais e avaliações, em uma visão de Processo de Engenharia de Sistemas. No mesmo interim, foi considerado também o autor Matthew T Reynolds, em sua análise dos testes e avaliações de sistemas complexos.

Ademais, os manuais de campanha do EB que abordam o Modelo Administrativo do Ciclo de Vida dos Materiais de Emprego Militar (IG 20-12), Instruções Gerais para o Ciclo de Vida dos Sistemas e Materiais de Emprego Militar (EB10-IG-01-018) e as Instruções Reguladoras do Processo de Avaliação de Sistemas e Materiais de Emprego Militar, manual ainda em processo de homologação, nos permitiram montar um histórico do Sistema de Avaliação de Materiais dos primórdios de sua implantação até os dias atuais.

Não podemos desprezar também as publicações do Departamento de Defesa dos Estados Unidos da América e do Reino Unido, assim como do manual de campanha da FAB que aborda o Ciclo de Vida de Sistemas e Materiais da Aeronáutica (DCA 400-6), que nos permitiram montar um comparativo com o Processo de Avaliação de Materiais empregado no EB.

Foram utilizadas as palavras-chave avaliação, materiais, operacional e técnica, juntamente com seus correlatos em inglês e espanhol, em sítios eletrônicos de procura na internet, biblioteca de monografias da Escola de Comando e Estado-Maior do Exército (ECEME) e as publicações do Centro de Avaliação do Exército (CAEx), sendo selecionados apenas os artigos em português e inglês. O sistema de busca foi complementado ainda pela coleta manual de relatórios de avaliações de materiais do CAEx.

a. Critério de inclusão:

- Publicações das Forças Armadas do Brasil, Estados Unidos e Reino Unido, em português ou inglês, relacionados à avaliação de materiais técnica ou operacional;
- Estudos acadêmicos sobre a Sistemática de Testes e Avaliações.

b. Critério de exclusão:

- Publicações das Forças Armadas de outros países, além dos citados, de forma a termos uma delimitação do universo de estudo das sistemáticas relacionados à avaliação de materiais técnica ou operacional;

- Estudos cujo foco central sejam relacionados a vertentes logísticas díspares a avaliação de materiais de emprego operacional, como, por exemplo, avaliação de recebimento de alimentos.

## 2.2 COLETA DE DADOS

Na sequência do aprofundamento teórico a respeito do assunto, o delineamento da pesquisa contemplou a coleta de dados pelos seguintes meios: entrevista exploratória e questionário.

### 2.2.1 Entrevistas

Com a finalidade de ampliar o conhecimento teórico e identificar experiências relevantes, foram realizadas entrevistas exploratórias com os seguintes especialistas, em ordem cronológica de execução:

Nome	Justificativa
LEANDRO NERY ALVES VARGAS - TC EB	Chefe da Seção de Avaliação Técnica Operacional do CAEx
THIAGO AUGUSTO SOUZA DE PIEDADE – Cap EB	Engenheiro Militar responsável pela Gestão das Avaliações Técnicas Operacionais do CAEx

**QUADRO 1** – Quadro de Especialistas Entrevistados

Fonte: O Autor

### 2.2.2 Questionário

A amplitude do universo foi estimada a partir do efetivo de oficiais de Material Bélico que exerceram a função de comandante de pelotão de Manutenção nas Organizações Militares do Brasil. O estudo foi limitado particularmente aos oficiais de Material Bélico, oriundos da Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN), devido à sua formação mais completa e especializada para a gestão do Material Bélico que chega às Organizações Militares localizadas nos mais diversos rincões do país.

A amostra selecionada para responder aos questionários também foi restrita aos militares que cursam a Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais no ano de 2018, dada a grande representatividade destes Oficiais, atuando por mais de 10 (dez) anos de efetivo serviço no corpo de tropa brasileiro, e exercendo, dentre outras funções, a função de produzir os Relatórios de Desempenho de Material (RDM),

documento de suma importância para a sistemática de Avaliação de Materiais.

Dessa forma, utilizando-se dados obtidos na expertise adquirida na Confecção dos Relatórios de Desempenho de Material e em consultas ao CAEx, a população a ser estudada foi estimada em 77 (setenta e sete) militares pertencentes as turmas de formação da AMAN dos anos de 2007, 2008 e 2009. A fim de atingir uma maior confiabilidade das induções realizadas, buscou-se atingir uma amostra significativa, utilizando como parâmetros o nível de confiança igual a 90% e erro amostral de 10%. Nesse sentido, a amostra dimensionada como ideal foi de 37 (trinta e sete) militares.

Alguns questionários foram enviados, ainda, para militares que, apesar de não pertencerem as turmas de formação selecionadas, possuem experiência na avaliação de materiais de emprego militar que chegam às OM. Desta feita, foram distribuídos 55 questionários (por documento on-line da plataforma google docs e e-mail), o que representa 150% de nossa amostra ideal. As respostas obtidas representam um percentual de participação de 60% dos questionários enviados.

A partir da amostra ideal (37), depreende-se que o tamanho amostral obtido ( $n=33$ ) foi inferior ao desejado para o tamanho populacional dos potenciais integrantes da amostra, no entanto não inviabiliza, tampouco reduz a relevância desta pesquisa, haja vista a especialização da amostra.

Na confecção do questionário, buscou-se colocar questionamentos imparciais, claros e coerentes com o objeto de estudo. As fichas foram pré-testadas por 3 capitães antes do envio, para garantir o seu pleno entendimento.

### **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A metodologia de gerenciamento das Avaliações vem se mostrando bastante eficaz, visto permitir uma interação contínua do viés técnico com o viés operacional ao longo de toda o Processo de Avaliação, facilitando o entendimento do fabricante quanto a eventuais necessidades de alterações a serem implementadas no MEM.

Embora essa metodologia de Avaliação venha demonstrando um aperfeiçoamento em relação à metodologia descrita nas IG 20-12, alguns pontos ainda merecem análise para possíveis melhorias no processo.

Uma primeira questão que merece aperfeiçoamento, visto impactar diretamente no planejamento e execução da Avaliação e, conseqüentemente, na

sua qualidade, está relacionada aos documentos utilizados como base da avaliação: as CONDOP e, principalmente, os RO e RLTI. Primeiramente, segundo 82% da amostra, esses documentos na maioria das vezes, estão desatualizados para as operações do presente. Em alguns casos possuem mais de 20 anos na ocasião da Avaliação. Além disso, constantemente é observada a existência de requisitos de cunho técnico nos RO e requisitos operacionais nos RLTI. As CONDOP que deveriam ser uma ferramenta bastante importante na Avaliação, principalmente para a parte operacional, na maioria dos casos, além de bastante desatualizada com a realidade organizacional do Exército atual, apresenta dados muito abreviados no que tange aos cenários possíveis de operação do MEM.

Outro ponto importante é o tempo de toda a Avaliação, aí incluídas as Avaliações de Protótipo e de Lote-Piloto. Apesar da metodologia empregada atualmente ter abreviado esse tempo, para 77% dos respondentes, ainda há a percepção de que é necessária mais redução, principalmente, para alguns tipos de MEM com menor nível de especialização ou, que já se sabe, previamente, que apresentam um grau maior de maturidade que permitam a realização de uma quantidade menor de testes sem redução de confiabilidade.

Para exemplificar esta situação, citam-se as avaliações de viaturas não-especializadas, tipo caminhão, classificadas como VOP 2, ou seja, provenientes de uma linha de fabricação para aplicação civil, mas que sofrem algumas pequenas implementações para adequação às necessidades militares. Na maioria dos casos, essas viaturas são adquiridas junto a fabricantes com sistema de qualidade bastante avançado e que já tem vários exemplares similares se deslocando pelas estradas do país há anos e, portanto, constituem viaturas com projeto bastante amadurecido. Ademais, o Exército, nos últimos anos, vem tradicionalmente fazendo aquisições quase que anuais desses MEM, sempre em regime de urgência. A adoção de viaturas como essas, desde o início do processo, incluindo as Avaliações de Protótipo e Lote-Piloto, tem demandado, no mínimo, 3 (três) anos. Ocorre que, principalmente na indústria automotiva, esse é o tempo médio para lançamento de novos modelos. Agrega-se a isso, o fato das constantes modificações nas motorizações dos veículos em função da evolução da legislação ambiental.

Outro ponto a ser considerado é a inexistência de um processo de Avaliação para o recebimento dos MEM quando de sua distribuição às OM usuárias. Para 87%

da amostra, os Relatórios de Desempenho de Material confeccionados pelos mesmos são baseados apenas em seu conhecimento profissional adquirido ao longo da carreira, considerando que muitos confeccionam o RDM já em seu primeiro ano de tropa. Ademais, 76% não recebem os resultados das avaliações realizadas em etapas anteriores do processo, o que, para 92% dos respondentes, otimizaria o processo de confecção do Relatório e, concomitantemente, o processo de avaliação em si.

Por mais que os resultados nas Avaliações de Protótipo e Lote-Piloto demonstrem que um determinado MEM possui desempenho compatível com as necessidades operacionais do Exército, não há garantias de que os exemplares a serem entregues pelo fabricante apresentarão desempenho, no mínimo, igual. Vários fatores podem contribuir para que isso ocorra, desde a ineficácia do sistema de qualidade do fabricante, até por ação deliberada do mesmo. Esses fatores podem ser consequência de pedidos de compra, anos após a Avaliação do Lote-Piloto, ou seja, em uma situação que o fabricante já desmobilizou sua linha de produção utilizada no lote-piloto, incluindo máquinas e funcionários. Ou consequência, por exemplo, de pedidos de compra, nos quais a quantidade de unidades encomendadas é muito grande para que o fabricante cumpra os prazos estabelecidos com sua capacidade produtiva.

Da experiência obtida com os entrevistados, um exemplo emblemático para esse problema ocorreu por ocasião da operação da Força de Pacificação no Complexo do Alemão, no Rio de Janeiro. Quando da definição da participação do Exército nessa operação, o governo federal disponibilizou uma determinada quantidade de recursos financeiros que permitiram a aquisição, em caráter emergencial, de uma grande quantidade de viaturas não especializadas, principalmente viaturas leves, tipo jipe. Essas viaturas haviam apresentado desempenho extremamente satisfatório nas Avaliações realizadas no CAEx. No entanto, várias das viaturas entregues apresentaram problemas de desempenho nos primeiros quilômetros de rodagem, prejudicando, inclusive, a execução das operações militares. Cabe ressaltar que os problemas apresentados não haviam sido observados nas Avaliações de Protótipo e Lote-Piloto desse MEM. Posteriormente, detectou-se que esses problemas teriam ocorrido, principalmente, devido a falhas no controle de qualidade da linha de produção em função da necessidade de produzir uma grande quantidade de viaturas em um prazo reduzido,

pelo menos para a capacidade produtiva do fabricante.

Uma última questão a ser considerada é a falta de um processo efetivo de acompanhamento do desempenho dos MEM quando na fase de utilização. Para 72% da amostra, embora as IG 01-18 estabeleçam que os Departamentos/Diretorias identifiquem problemas no desempenho dos MEM, por meio de relatórios produzidos pelo usuários e, caso necessário, acionem o DCT para a solução do problema, não há como caracterizar esse procedimento como um processo de Avaliação Continuada, onde há uma metodologia para coleta de dados de forma contínua para não só buscar a melhoria do material, muitas vezes demandada por novas formas de emprego operacional que não eram consideradas na ocasião das Avaliações de Protótipo e Lote-Piloto.

Outrossim, de posse dos problemas apresentados inicialmente no questionário, procurou-se realizar um estudo comparativo com os modelos de gerenciamento de Avaliação conduzidos na Forças Aérea Brasileira e com Forças Armadas de outros países com o objetivo de chegar a um conjunto de propostas para minimizar os problemas mencionados. Adicionalmente, foram apresentadas oportunidades de melhoria que podem ser implementadas no processo de Avaliação de MEM do Exército.

Desse estudo comparativo, bem como de experiências colhidas em Avaliações realizadas no CAEx, cabem destacar os seguintes procedimentos para a melhoria do processo de Avaliação:

Para 87% da amostra e, principalmente, para os entrevistados, haja vista seu maior contato com os documentos, há a necessidade de um Aperfeiçoamento do processo de elaboração das CONDOP, RO e RLTI. Esses documentos são fundamentais no planejamento de uma Avaliação de MEM. Usualmente, são as principais fontes de problemas na definição dos testes, bem como nos critérios de análise e, portanto, acabam influenciando fortemente na qualidade dos testes executados, dificultando a definição do planejamento, gerando conflitos entre o órgão avaliador e o fabricante e, principalmente, impedindo que a Avaliação cumpra o seu principal objetivo: verificar se o MEM atende às necessidades do usuário.

Nesse sentido, um primeiro procedimento a ser adotado é a revisão, caso já existam, desses documentos no início do processo de obtenção de forma a torná-los atuais, ou seja, conectados com as correntes necessidades dos usuários. A Marinha

e a Aeronáutica formalizam esse procedimento em seus modelos de ciclo de vida.

Outro aspecto que convém ser abordado é o conteúdo desses documentos. As CONDOP, usualmente, não descrevem, com o detalhamento necessário, informações importantes para o entendimento do emprego operacional do MEM, tais como: ambientes operacionais de emprego, missões a serem empregadas, OMs que operarão o material, aspectos doutrinários, etc. Já nos RO e RLTI é muito comum encontrar requisitos de cunho técnico nos RO e de cunho operacional no RLTI. Além disso, percebe-se grande quantidade de requisitos inadequadamente redigidos, de difícil interpretação e, muitas vezes, não verificáveis. Ressalta-se que, no texto das IG 01-18, há orientações quanto ao procedimento na elaboração desses documentos, faltando, no entanto, um procedimento de controle.

Tanto na Marinha, como nas Forças Armadas dos EUA e Reino Unido, é prevista a participação da comunidade de Teste e Avaliação na elaboração desses documentos para o seu aprimoramento. Acrescenta-se que, nessas instituições, a equipe de Avaliação já atua no processo de obtenção desde o início, conhecendo o sistema militar, contribuindo com experiências e antecipando o planejamento.

Outra oportunidade de melhoria apresentada e aprovada por 74% da amostra e entrevistados foi a flexibilização do processo de Avaliação e implementação do conceito de Plano Mestre de Avaliação. Observando-se os processos de Avaliação tanto das outras Forças Singulares como das Forças Armadas dos EUA e Reino Unido, verifica-se a necessidade da realização de Avaliação Técnica e Avaliação Operacional (às vezes, com outra terminologia), porém sem a obrigação efetiva desses dois ramos da Avaliação para as fases de protótipo e de lote-piloto. As poucas vezes em que essas fases são mencionadas, usualmente são para relacionar a fase de protótipo apenas com a necessidade de Avaliação Técnica, visto o material não ser ainda supostamente maduro, nem existir em quantidade adequada para a Avaliação Operacional. Percebe-se, nesses modelos, que deve haver uma flexibilidade para o planejamento da Avaliação, tanto Técnica como Operacional, ao longo das fases, em função das características do MEM, principalmente sua complexidade, tecnologias envolvidas e forma de obtenção.

Para que o modelo contemple flexibilidade e, ao mesmo tempo, em cada processo de obtenção de MEM, as “regras do jogo” da Avaliação fiquem

claramente definidas, convém a implementação do conceito de Plano Mestre de Avaliação. Esse conceito, com nomenclaturas diferentes é empregado pelas outras Forças Singulares, assim como as Forças Armadas dos EUA e Reino Unido. Esse documento estabeleceria todo o planejamento da Avaliação do MEM ao longo de seu ciclo de vida, bem como os testes a serem executados e os critérios de avaliação. Deve ser preparado pelo órgão de Avaliação, com participação do fabricante e aprovação do DCT. Com esse artifício, seria possível relacionar as atividades de Avaliação Técnica e Operacional com as fases de protótipo e lote-piloto (isso se essas se fizerem necessárias) de forma adequada para cada MEM, além de estabelecer as regras da Avaliação de forma mais objetiva e documentada.

Uma terceira oportunidade de melhoria aprovada por 77% da amostra e pelos entrevistados foi a implementação do conceito de Avaliação Continuada. Uma análise dos processos de Avaliação da Marinha, da Aeronáutica e das Forças Armadas de outros países, descritos neste trabalho, permite verificar que o conceito de Avaliação Continuada é empregado em todas essas instituições. No entanto, no Exército, pelo menos de forma metodológica, não é realizada.

A implementação desse processo permitiria o acompanhamento do desempenho operacional do MEM, ao longo de toda sua operação, algo extremamente desejável pelo usuário. Com a Avaliação Continuada é possível visualizar a necessidade de alteração do projeto ou do processo de fabricação em função da ocorrência de problemas não detectados na Avaliação propriamente dita; a modernização, o aperfeiçoamento do material ou mesmo seu descarte em função de depreciação de seu desempenho por desgaste, mudança do ambiente operacional ou de sua missão; e a coleta de dados a serem utilizados em Avaliações futuras.

Por fim, a última oportunidade de melhoria apresentada e aprovada por 87% da amostra e pelos entrevistados foi a implementação do conceito de Avaliação de Recebimento. Um dos problemas identificados nos processos de aquisição de MEM é o recebimento de exemplares de um MEM para distribuição às OM usuárias. Deve-se entender que as Avaliações em protótipo e lote-piloto não garantem que os exemplares de lotes adquiridos manterão os mesmos desempenhos. Atualmente, o máximo que ocorre por ocasião desse recebimento, segundo 90% da amostra é uma



inspeção sumária na própria OM. Normalmente, essas inspeções são realizadas por pessoal com nível de especialização superficial e sem dados e meios suficientes para realizar uma verificação minimamente adequada. Ademais, em função das restrições de meios das OM, procura-se que essas inspeções tragam o mínimo de problemas possível para evitar a demora de entrada em operação desse material.

No entanto, em casos recentes, ficou comprovada a necessidade de uma verificação um pouco mais apurada sobre as condições em que esses exemplares são entregues pelo fabricante. Deve-se acrescentar que, na maioria dos casos, são aquisições de grande quantidade de unidades do MEM, correspondendo, portanto, a elevados recursos financeiros despendidos e gerando grande expectativa aos usuários no aumento da capacidade operacional de suas OM.

Para minimizar esses problemas, sugere-se implementar o conceito de Avaliação de Recebimento, a ser realizado por órgão de Avaliação, visto possuir metodologia, pessoal capacitado, histórico e documentação dos resultados da Avaliação do MEM e infraestrutura para a realização de testes adequados. Essa Avaliação deveria ser executada por meio de amostragem, anteriormente à distribuição às OM usuárias.

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Quanto às questões de estudo e objetivos propostos no início deste trabalho, conclui-se que o Exército busca seguir o melhor “modus operandi” para a aquisição de material bélico para as suas Organizações Militares e vive um momento de transformação. Para tal, requiere-se mais do que o resgate da capacidade operacional outrora existente. Exige-se a busca por novas capacidades, de forma que o país, no campo militar, atinja os mesmos patamares que já alcançou nos campos político e econômico no contexto internacional. Deve-se, portanto, haver elevado esforço no sentido de se implementar todo um conjunto de ações que visem a atualização dos processos vigentes para que as novas demandas geradas não se tornem um empecilho para a colocação em prática desse processo de transformação.

Nos últimos anos, os novos desenvolvimentos de MEM alavancados pelo Sistema de Ciência e Tecnologia do Exército; e o aumento das aquisições, principalmente junto à Base Industrial de Defesa do país, geraram novos

conhecimentos e necessidades ao processo de Avaliação que permitem visualizar a necessidade de alterações substanciais no atual modelo de Avaliação de MEM para fazer face a essas demandas.

Uma análise dos modelos de Teste e Avaliação adotados por Forças Armadas de países considerados referência nessa área, ou mesmo as outras Forças Singulares, demonstram que vários dos problemas levantados por profissionais de Avaliação do EB já foram considerados em seus modelos, corroborando a conveniência que esse tema seja abordado com certa brevidade.

Fazendo um paralelo do modelo de Avaliação do EB, com os modelos dessas outras instituições e contextualizando com as realidades da Força Terrestre, será possível um aumento da eficiência do processo de Avaliação, de forma a garantir que o material entregue ao usuário final apresente efetivamente o desempenho operacional esperado, contribuindo, portanto, para a Força adquirir as novas capacidades operacionais previstas.

Em uma visão de futuro, deve-se considerar a existência de um modelo de gerenciamento de Avaliações comum às 3 (três) Forças, aos moldes de como já ocorre nas Forças Armadas dos EUA e Reino Unido, principalmente para a obtenção de sistemas militares de grande vulto e/ou de uso comum a, pelo menos, 2 (duas) Forças singulares, permitindo trazer para a área de Ciência e Tecnologia o alinhamento com o conceito de operações conjuntas que vem sendo fortemente orientado pelo Ministério da Defesa.

Para a implementação das propostas apresentadas neste trabalho para atualização do processo de Avaliação de MEM, sugerem-se algumas medidas a serem tomadas:

- Revisão dos QCP (Quadro de Cargos Previstos) das OM que serão diretamente empregadas na execução das atividades, principalmente o Centro de Avaliações do Exército, de forma a evitar que propostas para melhorar o processo não acabem prejudicando-o. Portanto, essas propostas devem ser implementadas apenas após um dimensionamento adequado de pessoal, bem como sua alocação para a atividade.

- Realização de “laboratórios” para a validação das propostas apresentadas neste trabalho, selecionando determinados processos de Avaliação de MEM para a implantação de uma ou mais das medidas sugeridas.

- Implantação das propostas consideradas possíveis de serem adotadas desde já, de forma a permitir o aprimoramento do processo de Avaliação de MEM de imediato.

## REFERÊNCIAS

STEVENS, T. S. **Operational Test & Evaluation: a Systems Engineering Process**. Malabar, Florida:Krieger, 1986. 275p.

\_\_\_\_\_. Estado-Maior do Exército. **IG 20-12: Modelo Administrativo do Ciclo de Vida dos Materiais de Emprego Militar**. Brasília, DF, 1994.

REYNOLDS, M.T. **Test and Evaluation of Complex Systems**. Baffins Lane, Chichester: John Wiley&Sons, 1996. 168p.

USA DEPARTMENT OF DEFENSE. **Test and Evaluation Management Guide**. 5 ed. Fort Belvoir, VA, 2005.

UNITED KINGDON. Ministry of Defence. **MOD Architectural Framework – Integrated Project Team (IPT) Community of Interest Deskbook MODAF-M10- 004**. v. 1.0. London, 2005.

\_\_\_\_\_. Estado-Maior da Aeronáutica. **DCA 400-6: Ciclo de Vida de Sistemas e Materiais da Aeronáutica**. Brasília, DF, 2007.

\_\_\_\_\_. Estado-Maior do Exército. **EB10-IG-01.018: Instruções Gerais para a Gestão do Ciclo de Vida dos Sistemas e Materiais de Emprego Militar**. Brasília, DF, 2016.

\_\_\_\_\_. Estado-Maior do Exército. **Instruções Reguladoras do Processo de Avaliação de Sistemas e Materiais de Emprego Militar**. Exército Brasileiro, no prelo.