



Universidade de Brasília

Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Gestão de Políticas Públicas

Departamento de Administração

CARLOS EDUARDO BARBOSA DA COSTA

**SUSTENTABILIDADE ECONÔMICA DE
PROJETOS/PROGRAMAS NO ÂMBITO DO PORTFÓLIO
ESTRATÉGICO DO EXÉRCITO BRASILEIRO**

Brasília – DF

2020

CARLOS EDUARDO BARBOSA DA COSTA

**SUSTENTABILIDADE ECONÔMICA DE PROJETOS/PROGRAMAS NO ÂMBITO
DO PORTFÓLIO ESTRATÉGICO DO EXÉRCITO BRASILEIRO**

Monografia apresentada ao Departamento de
Administração como requisito parcial à obtenção
do título de Especialista em Gestão de Projetos.

Professor Orientador:
M.e, Alexander Machado da Silva

Brasília – DF
2020

CARLOS EDUARDO BARBOSA DA COSTA

**SUSTENTABILIDADE ECONÔMICA DE PROJETOS/PROGRAMAS NO ÂMBITO
DO PORTFÓLIO ESTRATÉGICO DO EXÉRCITO BRASILEIRO**

A Comissão Examinadora, abaixo identificada, aprova o Trabalho de Conclusão do
Curso de Especialização em Gestão de Projetos do (a) aluno (a)

CARLOS EDUARDO BARBOSA DA COSTA

Prof. Me., Alexander Machado da Silva
Professor-Orientador

Me., Carlos Henrique Curado,
Examinador

Prof.^a Dra., Siegrid Guillaumon Dechandt,
Professora-Examinadora

Brasília, 10 de setembro de 2020

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador pela paciência e inspiração para que esse trabalho fosse realizado.

Aos companheiros Evandro, Douglas, Duarte e Lima Junior pela compreensão e disponibilidade em ajudar.

RESUMO

O Portfólio Estratégico do Exército visa aportar novas capacidades militares, as quais devem estar compatíveis com os objetivos setoriais da Defesa Nacional. O conceito aplicado de sustentabilidade econômica garante que o ciclo de vida dos sistemas e materiais de emprego militar seja cumprido frente à disponibilidade de recursos, desde o início da concepção dos projetos. Este trabalho se valeu de uma pesquisa bibliográfica e documental para saber se o Exército vem contemplando, desde a fase embrionária da gestão de seus programas / projetos, os custos relativos a todo ciclo de vida das entregas a que se propôs. A pesquisa mostrou que o Exército vem aprimorando significativamente o modo como gere seu portfólio estratégico. Com sucessivas publicações de normas internas, desde 2007, construiu-se uma base segura para que os processos que envolvem a obtenção de novas capacidades fossem melhor regulados no que tange a sustentabilidade financeira e logística do período de pós-investimento. A inserção da metodologia para o cálculo do custeio do ciclo de vida, não só aporta melhor fundamento para o gerenciamento dos custos no curso dos programas, bem como garante que o estudo de viabilidade se torne um instrumento preliminar mais robusto para comparar as opções de obtenção.

Palavras-chave: sustentabilidade, projetos, custo do ciclo de vida.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Fases do Ciclo de Vida do SMEM	20
Figura 2 – Componentes do Custo do Ciclo de Vida	21
Figura 3 – Custeio do Ciclo de Vida ao longo do tempo	23
Figura 4 –Relação Custo x Efetividade	23
Figura 5 – Estrutura Analítica de Custos	26
Figura 6 – Estrutura Analítica de Custos genérica para Sistemas de Defesa	27
Figura 7 – Visão Geral do Gerenciamento dos Custos do Projeto	32
Figura 8 – Percepção dos Custos do Ciclo de Vida do SMEM	34
Figura 9 – Processo de Gerenciamento do Custo do Ciclo de Vida	37
Figura 10 – Fluxo de Coleta dos Requisitos	41
Figura 11 – Matriz de Rastreabilidade dos Requisitos	42
Figura 12 – Relações entre Gerenciamento de Projetos e Engenharia de Sistemas . . .	44
Figura 13 – Complexidade dos Projetos de Sistemas de Defesa	50
Figura 14 – Efetividade em gerenciamento de projetos	51
Figura 15 – Interação do SMEM com o Suporte Logístico	79

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Evolução do Orçamento para Despesas Discricionárias em 2017	64
Tabela 2 - Orçamento para Despesas Discricionárias em 2018 e 2019	64
Tabela 3 - Gastos estimados com a implantação da fase 3A do SISFRON	69
Tabela 4 - Custos de implantação do Programa ASTROS 2020	70
Tabela 5 - Custos de operação e apoio do Programa ASTROS 2020	72
Tabela 6 - Recursos para manutenção das VBTP-MSR GUARANI	78

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Aderência dos Programas Estratégicos do Exército ao Planejamento ...	16
Gráfico 2 – Sustentabilidade dos Programas Estratégicos em curto prazo.....	17
Gráfico 3 – Despesas Discricionárias do Ministério da Defesa	63

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Sistemas do SISFRON e órgãos gestores correspondentes	77
------------------------------------------------------------------------	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

SLI – Suporte Logístico Integrado

ASTROS – Sistema de Foguetes de Artilharia para Saturação de Área

CCV – Custeio do Ciclo de Vida

CI – Concepção Integrada

COMOP – Compreensão Operacional

CONDOP - Condicionantes Doutrinarias e Operacionais

EAP – Estrutura Analítica do Projeto

EAProg – Estrutura Analítica do Programa

EAC - Estrutura Analítica dos Custos

EB – Exército Brasileiro

EME – Estado-Maior do Exército

EPEX – Escritório de Projetos do Exército

EUA – Estados Unidos da América

EV – Estudo de Viabilidade

EVTEA – Estudo de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental

GT – Grupo de Trabalho

LOA – Lei de Orçamento Anual

MAPATEC – Mapa de Tecnologias

MGE - Macroprojeto Gestão Estratégica

NEGACUSTOS - Normas para Elaboração, Gerenciamento e Acompanhamento de Custos do Portfólio, dos Programas e dos Projetos Estratégicos do Exército Brasileiro

NEGAPEB - Normas de Elaboração, Gerenciamento e Acompanhamento dos Projetos do Exército Brasileiro

NEGAPORT - Normas para Elaboração e Acompanhamento do Portfólio e dos Programas Estratégicos do Exército Brasileiro

ODG – Órgão de Direção Geral

ODS – Órgão de Direção Setorial

OTAN - Organização do Tratado do Atlântico Norte

PAED - Plano de Articulação e Equipamentos da Defesa

PBC – Planejamento Baseado em Capacidades

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

(continuação)

PEE – Projeto Estratégico do Exército

PEEx – Planejamento Estratégico do Exército

PENSE - Programa Estratégico do Exército Sistema de Engenharia

Pjt - Projeto

PMBok – Guia de Melhores Práticas em Gestão de Projetos do *Project Management Institute*

PMI – *Project Management Institute*

PMO – *Project Management Office* ou Escritório de Gerenciamento de Projetos

Prg - Programa

Prg EE – Programas Estratégicos do Exército

Prg EE DA Ae– Programa Estratégico do Exército Defesa Antiaérea

PRODE – Produto de Defesa

Ptf EE – Portfólio Estratégico do Exército

P&D – Pesquisa e Desenvolvimento

RFI – *Request of Information*

RFP – *Request of Proposal*

Rio Imagem - Centro de Diagnóstico por Imagem do Estado do Rio de Janeiro

RO – Requisitos Operacionais

RTLI – Requisitos Técnicos, Logísticos e Industriais

SD – Sistema de Defesa

SISFRON – Sistema Integrado de Monitoramento de Fronteiras

SMEM – Sistema e Materiais de Emprego Militar

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
1.1 Contextualização	1
1.2 Formulação do problema	2
1.3 Objetivo Geral	3
1.4 Objetivos Específicos	3
1.5 Justificativa	4
2. REVISÃO TEÓRICA	5
2.1 Sustentabilidade Econômica de Projetos	5
2.1.1 O paradoxo da sustentabilidade econômica do projeto	8
2.2 O Gerenciamento de Projetos no Exército	11
2.3 Sustentabilidade financeira e logística em projetos	13
2.3.1 Os Caças Sukhoi Venezuelanos	14
2.3.2 Sustentabilidade Financeira dos Programas Estratégicos do EB.....	16
2.3.3 Sustentabilidade Logística dos Programas Estratégicos do EB	18
2.4 Custeio do Ciclo de Vida	21
2.4.1 Análise dos Custos do Ciclo de Vida (CCV) no Exército	24
2.5 Requisitos do projeto e seus impactos no ciclo de vida	38
2.5.1 O gerenciamento de requisitos no curso do projeto / programa	38
2.5.2 O gerenciamento de requisitos no ciclo de vida dos SMEM.....	44
2.6 A relação entre o ciclo de vida do SMEM e a sua sustentabilidade	50
3. MÉTODOS E TÉCNICAS DE PESQUISA	58
3.1 Tipologia e descrição geral dos métodos de pesquisa	58
3.1.1 Fontes.....	58
3.1.2 Lócus.....	58
3.1.3 Classificação da pesquisa	58
3.2 Procedimentos de coleta e de análise de dados	59
3.2.1 Coleta de Dados	59
3.2.2 Análise de Dados.....	60
4. RESULTADO E DISCUSSÃO	61
5. CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÃO	81
REFERÊNCIAS	85
ANEXOS	90
Anexo A – Cálculo do Custo do Ciclo de Vida.....	90
Anexo B – Atividades do Processo de Gerenciamento do CCV.....	95
Anexo C – Estudo de Viabilidade (MODELO)	99
Anexo D – Estudo de Sustentabilidade (MODELO)	103

1. INTRODUÇÃO

O sucesso alcançado em um projeto está diretamente relacionado ao atendimento das expectativas que se criaram em torno de sua resultante final. Portanto, é lógico acreditarmos que, enquanto o sucesso do projeto pode ser mensurado por meio das entregas esperadas, o sucesso do gerenciamento pode, neste mesmo viés, ser medido pelos parâmetros de desempenho, tais como escopo, custo e qualidade.

Sem dúvida essa afirmativa pode ser ampliada quando escrutinamos as áreas do setor público. Basta pensar, por exemplo, na infraestrutura materializada por uma rodovia, que permite escoamento de cargas, traslado de pessoas e movimentação de capitais, bens e serviços. Sua entrega gera um benefício enorme, porém dependendo de como foi construída e como será operada e apoiada, esses benefícios irão corresponder ou não ao investimento realizado.

No setor de Defesa não é diferente e, portanto, o assunto se estende um pouco além dessas variáveis críticas de um projeto ligados ao desempenho da entrega. Devido à característica competitiva do conflito, materiais de emprego militar ou mesmo serviço ligados ao setor da defesa e segurança nacional, usualmente, além de essenciais, devem possuir um tempo de vida útil que corresponda ao investimento na sua pesquisa e desenvolvimento (P&D) ou na sua aquisição visando atender os objetivos nacionais.

A manutenção da operacionalidade dos produtos de defesa (PRODE) no curso do tempo programado está intimamente ligada ao seu ciclo de vida útil projetado, o qual por sua vez está intrinsecamente atado as decisões que dão vida aos programas (Prg) e projetos (Pjt) que deles se ocuparam.

1.1 Contextualização

Ao considerar a sustentabilidade do projeto durante toda vida útil do material, a equipe de gestão dos projetos e programas fazem o melhor uso dos recursos disponíveis fazendo com que as relações entre custo e benefícios gerados sejam obtidas na sua plenitude.

Em um ambiente de gestão pública, no qual as necessidades são sempre maiores que a disponibilidade orçamentária, vem crescendo de importância da adequação dos

planejamentos estratégicos setoriais do Governo Federal aos objetivos nacionais pretendidos. De uma forma mais contundente, os organismos externos de controle vêm se ocupando dessa temática, indo mais além do conceito do “melhor preço” nas suas aquisições/desenvolvimento.

Logo, os programas e projetos da esfera militar devem obrigatoriamente se encaixarem nos objetivos estratégicos setoriais da Defesa, além de levar em conta que o ciclo de vida do PRODE é a base correta para planejar, obter e manter as capacidades militares julgadas imprescindíveis. O concurso temporal, o escopo e o custo de um projeto são importantes; entretanto, pensar sobre como mantê-lo operativo e se haverá recursos para garantir sua plena disponibilidade para as Forças Armadas em momentos de crise são ainda mais essenciais para justificar cada centavo gasto durante a fase de investimento.

Essa narrativa, remete ao conceito de sustentabilidade de projetos e programas no âmbito do Exército Brasileiro (EB) que será objeto desta pesquisa. Neste tocante, assim como o título da monografia assegura, a sustentabilidade desses projetos está muito mais ancorada em questões financeiras e logísticas. Isso não significa que questões ligadas à sustentabilidade de pessoal, ambiental, legal ou gerencial não sejam igualmente importantes e decisivas para uma Instituição da envergadura do Exército. Contudo, é do ponto de vista financeiro e logístico que se passa a ter maior eficácia e efetividade quando consideramos o enfoque da sustentabilidade.

1.2 Formulação do problema

Ao verificar o Portfólio Estratégico do Exército (Ptf EE) verifica-se uma necessidade crescente de recursos de ordem financeira para levar adiante os programas (e projetos) nele contidos. Para cada um destes programas em andamento uma Ação Orçamentária específica está vinculada por força do Plano Orçamentário construído que resulta em alocações de créditos disponibilizados na Lei Orçamentária Anual (LOA), conforme Exército (EB10-N-01.004, 2017) e Lindoso (2016) especificam. Historicamente, tem-se que a LOA não vem aquinhoando recursos crescentes na mesma proporção que os programas estratégicos necessitam.

Ao confrontar orçamentos disponibilizados e os cronogramas de desembolsos dos programas estratégicos do Exército verificamos, a princípio, determinado grau de

conflito gerencial, pois as demandas planejadas superam os recursos financeiros existentes. No mesmo viés, os programas e projetos continuam a se encarregar de custos operativos e de apoio que originalmente não mais lhe caberiam, segundo o ciclo de vida útil programado dos produtos ou serviços aportados.

Desta observação, surge o problema que esta pesquisa pretende investigar. Resta saber se o Exército Brasileiro possui os instrumentos necessários para lidar com esse dilema. Sendo uma instituição permanente e nacional, estaria o Exército contemplando, desde a fase embrionária da gestão de seus programas e projetos, os custos relativos a todo ciclo de vida das entregas para mantê-las em plena capacidade operativa conforme o conceito inicial previsto?

1.3 Objetivo Geral

O objetivo geral deste trabalho é confrontar a legislação atual que concerne sobre a sustentabilidade econômica dos projetos / programas no âmbito do Exército Brasileiro com as práticas por ele adotadas para gerenciar os custos do ciclo de vida dos sistemas ou materiais de emprego militar (SMEM).

Com base nos instrumentos normativos e legais vigentes utilizados pelo Exército, pretende-se avaliar e diagnosticar se a Instituição vem adotando as melhores práticas e possui condições, de fato, de realizar uma gestão de custos do ciclo de vida dos materiais compatível com a grandeza de sua missão constitucional.

1.4 Objetivos Específicos

Para atingir os objetivos geral deste trabalho foram buscados colimar os seguintes objetivos específicos:

- Estudar, a título de ambientação, os efeitos gerados pela sustentabilidade financeira em projetos, as peculiaridades da obtenção dos produtos de defesa e como o Exército desenvolveu seu Escritório de Projetos, gestor do seu portfólio estratégico;
- Descrever, dentro do arcabouço teórico vigente, como se dá a concepção de sustentabilidade dentro dos programas e projetos no âmbito do Exército Brasileiro;

- Identificar como o correto gerenciamento de custos ciclo de vida dos sistemas e materiais de emprego militar no contexto das práticas internacionais de gerenciamento de projetos, ancoram os critérios de sustentabilidade financeira e logística essenciais para a governança do Ptf EE; e
- Analisar, por fim, com base nos dados coletados, se existem instrumentos adequados para oferecer sustentabilidade econômica aos projetos e programas e se as melhores práticas para tal estão vigentes.

1.5 Justificativa

O êxito do gerenciamento de projetos / programas se deve à inúmeros fatores, que podem ser definidos desde a dimensão humana até a dimensão material. Contudo, quando se trata de produtos de defesa, o gerenciamento em si não é capaz de produzir sozinho a eficácia das entregas planejadas, considerando que invariavelmente o bem ou serviço a ser entregue terá que continuamente prover a capacidade pretendida durante o tempo de vida julgado útil. Resumidamente, pode-se inferir que o caminho percorrido até o fim do projeto, não só contempla a entrega do PRODE nas melhores condições possíveis, mas também que foram também atendidos todos os critérios de sustentabilidade para sua vida útil programada.

Esta pesquisa se justifica na medida em que existe uma demanda crescente por projetos e programas estratégicos no âmbito do Exército Brasileiro. Ela assegura uma revisão teórica dos assuntos que dão contorno ao problema, bem como enriquece um tema que vem sendo alvo de interesse no seio do Estado-Maior do Exército (EME) – como melhorar a governança (efetividade) de projetos e programas estratégicos em um quadro orçamentário restrito.

A concretização do processo de transformação do EB depende não só da observação cuidadosa e do emprego judicioso dos recursos e meios disponíveis capazes de realizá-lo, mas, sobretudo, se existe as condições para garantir a consecução do Pjt / Prg em todas as fases do ciclo de vida do SMEM entregue.

Esta pesquisa pode contribuir, também, para que gerentes de projetos ligados ao desenvolvimento de capacidades militares possam compreender a importância do gerenciamento de custos do ciclo de vida do SMEM, desde a fase da sua formulação conceitual.

2. REVISÃO TEÓRICA

Todo e qualquer projeto ou programa quando concebido no Exército Brasileiro tem sua origem obedecendo o planejamento estratégico setorial do Ministério da Defesa, com base na Estratégia Nacional de Defesa, bem como no Planejamento Estratégico do Exército (PEEx), sendo o mais recente para o período de 2020 -23.

Existe uma vasta regulamentação que indica como o projeto ou programa ganha vida no âmbito do Exército. Para este trabalho foi vital entender como essa legislação funciona e incorpora os conceitos de sustentabilidade ao longo do curso do projeto, e, fundamentalmente, depois que houve a entrega do produto ou serviço.

É importante ter em mente que produtos de defesa são usualmente dotados de avançada tecnologia, possuem relativo teor de exclusividade e devem produzir seus efeitos durante todo ciclo de vida de sua existência. Somente assim o PRODE pode garantir a prontidão necessária que o Sistema de Defesa (SD) deve ofertar a nação.

Neste diapasão, a revisão bibliográfica expõe, sequencialmente, as relações intrínsecas existentes entre as legislações dos projetos e programas estratégicos do Exército, a metodologia de gerenciamento de projetos e a sustentabilidade do ciclo de vida do material. Este estudo pormenorizado será a base para responder o problema levantado – “ Estaria o Exército contemplando, desde a fase embrionária da gestão de seus programas e projetos, os custos relativos a todo ciclo de vida das entregas para mantê-las em plena capacidade operativa? ”

2.1 Sustentabilidade Econômica de Projetos

Todo projeto em seu bojo carrega consigo expectativas de mudanças e melhorias para qualquer organização. Isso pode ser materializado pelo aumento de receitas decorrentes de um novo produto, criar melhores condições de trabalho aos colaboradores ou, até mesmo, aumentar a linha de produção visando adequar a oferta à demanda existente.

Quando estes projetos são de grande porte, exigem que estudos sejam empreendidos com maior rigor, pois o que está em jogo é, usualmente, a própria existência da corporação / empresa.

De imediato, pode-se criar uma imagem mental desse processo quando se pensa em explorar determinado segmento comercial ou industrial. O sucesso de qualquer empreendimento não depende tão somente da qualidade de seu serviço ou produto que oferece, mas também dos desejos de consumo do mercado.

Por isso, ao tratar de sustentabilidade econômica em programas / projetos, sejam eles de cunho público ou privado, há que se guardar alguns parâmetros essenciais que consolidam o que seja propriamente a sustentabilidade de um projeto.

Um caso muito interessante que exemplifica isso é o do navio Pink Fleet, um empreendimento do empresário Eike Batista em parceria com setores públicos do Estado e da Cidade do Rio de Janeiro. O iate Pink Fleet foi inaugurado em 2007, destinava-se a aumentar a opção de turismo na cidade e, aparentemente, explorava um filão importante daquele segmento da economia carioca, haja vista que era o único meio a conjugar as melhores vistas da “Cidade Maravilhosa” com a sua maritimidade natural.

O navio cinco estrelas fazia passeios pela Baía de Guanabara. Com capacidade para 450 passageiros e tripulantes, os ingressos para um passeio custavam, naquela época, oitenta reais (Niemeyer, 2007). Ademais, ele era alugado para eventos fechados como casamentos, festas privadas ou encontros sociais com colaboradores de grandes empresas. Era um bom exemplo de algo próspero, considerando a atratividade, o clima propício durante todo ano e, especialmente, o monopólio que exercia no segmento turístico.

Contudo, com um investimento inicial que superava a cifra final de 19 milhões, somados aos custos mensais de sua operação, na casa aproximada dos trezentos mil reais, o retorno do investimento viu-se comprometido (Juliboni, 2013). O retorno do investimento que foi estimado em poucos anos, cresceu para décadas e tornou o negócio inviável, quando o mercado turístico começou a sofrer com a instabilidade da economia brasileira, o aumento da violência e a consequente perda de atratividade. Ao final, o navio foi encostado em um estaleiro para ser cortado e vendido como sucata e peças de reposição, além de gerar a falência da empresa do Grupo EBX.

Pode-se alegar que a gestão dos riscos foi insuficiente ou que havia um desconhecimento das potencialidades de mercado, mas, certamente, o empreendedor se viu em um cenário futuro próspero, o que não foi concretizado com o passar do tempo. Projetos que demandam investimentos com cifras de milhões de

reais necessitam de gestão profissional com visão ampla de riscos e custos, pois o que está em jogo é muito mais do que o projeto, por vezes, o próprio negócio inviabilizado devido ao fluxo de caixa negativo.

Nesta toada, temos que a sustentabilidade econômica (financeira e logística) de qualquer projeto merece ser um ponto importante de escrutínio da equipe de gerenciamento do projeto e para a autoridade que o patrocina, desde o seu início.

O que decorre disso é entender quais pontos de atenção de um projeto devem ser observados para que a sustentabilidade de um projeto leve a quem o está financiando afirmar que os investimentos tiveram, no tempo planejado, o retorno desejado (entrega) e o benefício gerado.

Por essa razão, deve-se atentar para o significado do termo sustentabilidade. Nos dias atuais, a palavra sustentabilidade está fortemente associada ao conceito voltado às condições socioambientais. Há uma forte pressão mercadológica pela aceitação de projetos / programas que tenham forte componente de sustentabilidade ou de menor interferência possível no ambiente natural, bem como máximo de ganhos compartilhados com a sociedade que dele se beneficia. Isso está afetando diretamente os projetos das empresas e alterando o seu gerenciamento e métricas de desempenho (Motta, 2009).

O conceito de sustentabilidade, no entanto, reza sobre a harmonia entre a economia, a sociedade e o meio ambiente, sedimentado na expressão “triple-P” (*people, planet, profit*). Pensado de outra forma, um projeto é voltado para se obter benefícios, por vezes, em forma de lucro, porém sem afetar ou negar acesso aos recursos naturais e causar impactos negativos às pessoas e a sociedade (Fagundes, 2013).

Esta pesquisa não exclui a importância desta preocupação socioambiental, apenas impõe maior foco na viabilidade econômica do projeto, ou seja, no ramo da economia aplicado a sua sustentabilidade quando se relaciona a entrega do bem ou serviço do projeto ao seu ciclo de vida.

Logo, ao se tratar sobre a sustentabilidade econômica de projetos, pretende-se tangenciar, igualmente, conceitos de transparência, *accountability* (responsabilidade direta pelos impactos) e outros princípios universalizados, tais como: comportamento ético, respeito pelos interesses dos *stakeholders*, respeito pelo Estado de Direito e as normas internacionais de comportamento (*compliance*) (Fagundes, 2013).

2.1.1 O paradoxo da sustentabilidade econômica do projeto

Quando um projeto começa a ser concebido, em linhas gerais, existe a proposição positiva de inovar e fazer algo melhor, seja voltado para serviços ou mesmo para um bem. Por sua vez, ao pensar na sustentabilidade econômica deste mesmo projeto vamos encontrar o trabalho interno da equipe do projeto que, de certa forma, pode frear os impulsos e a visão de máxima grandeza aplicada ao objetivo final.

O gerenciamento de projeto está orientado, usualmente, para um curto prazo, enquanto que a sustentabilidade aqui referenciada se projeta no curto e no longo prazo (Fagundes, 2013). Alguns especialistas refutam que a equipe do projeto deva se preocupar com aspectos que estejam ligados aos processos posteriores a entrega do projeto. Daí porque os aspectos prévios à aprovação do projeto ganham importância, como o estudo de viabilidade (EV), no qual vários critérios serão decisivos para verificar a pertinência do empreendimento definido pelo projeto, sendo um dos mais importantes o critério financeiro pela perspectiva do fluxo de caixa e patrimônio líquido.

Neste diapasão, o projeto tem como foco o atendimento imediato das necessidades do seu patrocinador e das demais partes interessadas que usufruem de suas entregas. Contudo, a existência de uma equipe para gerenciar esse projeto significa, antes de tudo, que critérios técnicos serão adotados para cumprir normas e leis, bem como garantir que o produto e serviço a ser entregue seja operacionalizado nas melhores condições. Desta forma, enfatiza-se, novamente, os critérios de sustentabilidade que se apoiam no tripé economia - sociedade - meio ambiente.

Todo projeto segue um roteiro que passa por questões relevantes como escopo, orçamento e prazo. A equipe que o gerencia cobre esse roteiro sem descuidar dos benefícios que produz, ou seja, na garantia de que a entrega seja eficaz do ponto de vista do cliente, seja eficiente pela ótica da autoridade patrocinadora e seja efetiva para atender a demanda da sociedade (Figura 13).

Se de um lado o projeto deve estar orientado à entrega e ao resultado, por outro ele seria inócuo caso não tenha uma perspectiva do ciclo de vida do bem ou serviço resultante. Esse aspecto é sensível e merece ser detalhado em pormenor, especialmente, nos segmentos públicos ligados à Defesa e Segurança, à Infraestrutura, à Saúde e à Assistência Social.

Aspectos como *accountability* gerem cada dia mais as sociedades modernas. O contribuinte deseja que seus impostos sejam bem aplicados e retornem para si e toda sociedade em forma de benefícios. É a síntese da dialética existente entre o trabalho e a recompensa esperada por este. Quanto maior o esforço, maior haverá de ser o bônus em retorno. De forma resumida, as pessoas que mais contribuem com impostos tendem a serem mais exigentes no retorno proporcionado pelos serviços públicos, pois isso contribui decisivamente para o ciclo virtuoso da prosperidade.

Logo, projetos públicos que não consideram o ciclo de vida de suas entregas estão fadados a incorrer em erros graves que comprometem a fase da operação e do apoio logístico necessário, tornando os benefícios gerados à sociedade, a curto prazo, deficientes ou inexistentes ao longo prazo (Espinha, 2015). Isso pode ser melhor materializado quando se analisa projetos para obtenção de bens com alto grau de complexidade, como equipamentos hospitalares, bélicos e outros que exigem uso de tecnologias e de suas máximas capacidades de operação (disponibilidade).

O Centro de Diagnóstico por Imagem do Estado do Rio de Janeiro (Rio Imagem) é um bom exemplo do que estamos tratando aqui. Inaugurado em dezembro de 2008, este centro de referência contava com salas e equipamentos de ressonância magnética, tomografia computadorizada, mamografia, ecocardiografia, ultrassonografia e raios-X. Tinha capacidade para realizar cerca de 20 mil exames por mês, uma conquista para um Estado que, em 2007, fazia apenas 17 mil exames por ano (OTICS, 2018). Para tanto, foi adotado, ainda na fase inicial do projeto, a premissa de que para seu funcionamento seria adotado um regime de gestão compartilhada, no âmbito do SUS, com o Estado e as prefeituras. Posteriormente, devido à quebra pactual, toda responsabilidade pelo funcionamento foi terceirizada.

O Governo do Estado do Rio de Janeiro investiu R\$ 25,5 milhões para a construção do prédio e outros R\$ 8 milhões na compra de equipamentos (OTICS, 2018). Com o orçamento do Estado comprometido, a partir de 2015, e os atrasos decorrentes no pagamento da empresa operadora, o Rio Imagem fechou intermitentemente suas portas por semanas entre 2015 e 2017. Como o benefício prestado é parte de um rol de serviços essenciais à população fluminense, a Secretaria de Saúde rompeu o contrato com a empresa terceirizada e retomou a operação, mas limitou os atendimentos a radiologia e tomografias sem contrastes (O Dia, 2016). Toda estrutura restante foi colocada de lado e efetivamente ficou sem manutenção, o que gerou

custos adicionais quando os serviços de atendimento foram reorganizados tempos depois.

O exemplo do Rio Imagem torna claro que projetos são formas de traduzir problemas complexos em soluções simples, por meio de uma gestão sistêmica e sistematizada. O projeto em questão entregou, inicialmente, instalações modernas capazes de multiplicar a capacidade de exames e concentrar a logística no que tange à cadeia de suprimento e à manutenção dos equipamentos. Contudo, ao desprezar questões ligadas ao ciclo de vida de todos processos decorrentes, menosprezou-se a sustentabilidade econômica dos processos que dão vida às entregas do projeto.

No caso visto, identifica-se que equipamentos, instalações e serviços hospitalares são determinantes no diagnóstico prematuro e no tratamento tempestivo de doenças de alto risco, o que faz com que projetos deste setor tenham máxima prioridade. No setor de defesa não é diferente. A indisponibilidade de equipamentos militares e recursos humanos, fruto de um projeto / programa mal concebido, determina, quase sempre, o insucesso do Estado frente a seus objetivos permanentes, o comprometimento da soberania nacional e, possivelmente, a perda de vidas humanas em massa.

A sustentabilidade econômica em projetos públicos deve ser levada a sério, não somente devido às nefastas penalidades que os órgãos de controle externo podem aplicar quando identificam um superdimensionamento ou desvios de finalidade do projeto, mas porque existem drásticas consequências que afetam a integridade das pessoas e o bem-estar social, quando do seu negligenciamento.

A disciplina de gerenciamento de projetos, ainda que tenha uma orientação de curto prazo voltada somente a entrega do bem ou serviço, vem incorporando, paradoxalmente, fundamentos do desenvolvimento sustentável direcionado a todo ciclo de vida do produto resultante. Com isso, os processos subsequentes à entrega do projeto encontram maior respaldo financeiro e logísticos para se manterem estáveis, tais como foram idealizados no início do projeto.

Na sequência, a investigação aprofundará nos projetos e programas estratégicos do Exército Brasileiro e suas legislações, com vistas a, gradualmente, entender como a sustentabilidade está presente nas iniciativas estratégicas (Prg e Pjt) desta Força Singular.

2.2 O Gerenciamento de Projetos no Exército

Ainda que a guerra fria tenha oficialmente acabado no final da década de 80, foi somente em 1999 que a República do Brasil instituiu o Ministério da Defesa. A concepção inicial era não estabelecer filtros de assessoramento à Presidência, bem como garantir que houvesse maior integração e interoperabilidade das Forças Armadas, por meio de aquisições pensadas em conjunto e esforços estratégicos de defesa coordenados.

Pois bem, esse caminho ainda está em construção. Certo é que, entre a década de 90 e os dias atuais, uma enxurrada de acontecimentos e uma nova divisão de poder global vem se apresentando. Ameaças como o terrorismo e a guerra cibernética povoam os noticiários, principalmente, devido à assimetria de forças existentes na superfície do planeta. Foi neste contexto que o Exército percebeu, ainda em 2001, que havia uma necessidade estratégica e administrativa de lidar com o *gap* de capacidades entre Forças Armadas, especialmente porque o Brasil é dotado de fatores geopolíticos que alavancam naturalmente seu *status* no concerto das nações. Neste mesmo ano, publicou as Normas para Gerenciamento de Projetos no Exército.

Em 2005, especialmente fruto da crescente regulamentação administrativa que o Governo Federal também vivia, o Exército em dois atos buscou aproximar-se das melhores práticas de gestão. O primeiro ato diz respeito a diretriz para criação e implantação do Macroprojeto Gestão Estratégica (MGE) e o segundo, implantando o Escritório de Projetos do Exército, ainda subordinado a uma das subchefias do Estado-Maior do Exército (2ª Subchefia). O EPEX seria o responsável por dar vida a gestão do MGE, que tinha como missão principal supervisionar, integrar, coordenar, acompanhar e controlar, no nível de direção geral, o planejamento e a execução dos projetos de interesse do Exército, integrando-se as demandas do planejamento estratégico, também formulado no âmbito do EME. Segundo Ilha (2020), o EPEX teria como atribuições mais relevantes a multiplicação de conhecimentos de gestão de projetos e acompanhamento de cronograma dos projetos existentes, prestando apoio imediato ao chefe do EME.

Em 2007, o Escritório de Projetos se transformou em Assessoria Especial de Gestão de Projetos (AEGP) e passou a estar diretamente vinculada à chefia do EME. No mesmo ano, a assessoria produz a primeira versão das normas de elaboração,

gerenciamento e acompanhamento dos projetos do Exército Brasileiro (NEGAPEB), que se constituiu em uma versão adaptada da Instituição para se alinhar à metodologia preconizada pelo *Project Management Institute* (PMI).

Fruto da Estratégia Nacional de Defesa lançada em 2008, o Exército, no ano seguinte, lançou também uma estratégia para adquirir as capacidades ditadas pelo Ministério da Defesa. Na portaria 091-EME, de setembro de 2009, ficou estabelecido que o Exército deveria aperfeiçoar suas práticas administrativas visando, não só a consecução de projetos de longo prazo, mas também a gestão de processos e projetos com pessoal especializado.

Esse processo de transformação começou a impor à AEGP missões cada vez mais robustas. Em 2010, esta assessoria gerenciava na plenitude 4 (quatro) projetos estratégicos (assim eram denominados), relativos às Viaturas Blindadas Guarani, ao Sistema Integrado de Monitoramento de Fronteira (SISFRON), à Defesa Antiaérea e ao Repletamento da Capacidade Operacional (RECOP).

O sucesso na condução desses projetos e processos decorrentes foi confirmado pela retomada de sua designação inicial, Escritório de Projetos do Exército (EPEX), em 2012. Nessa altura, já haviam sido incorporados outros projetos, tais como: o ASTROS 2020, o Proteger e a Defesa Cibernética. A essa altura, o EPEX havia incorporado responsabilidades crescentes, como gerenciar todos os processos afetos aos Projetos Estratégicos do Exército (PEE). Conforme Ilha (2020) expõe, o EPEX quando comparado ao seu antecessor criado em 2007, assumia atribuições que resultariam na aglutinação de esforços e no estabelecimento de uma estrutura mais adequada para a condução do planejamento e execução dos PEE.

Como decorrência da consolidação do EPEX, as publicações normativas e reguladoras foram revistas e lançadas para adequar a Instituição às boas práticas já consolidadas do mercado. Em 2013, uma nova NEGAPEB é lançada incorporando conceitos já amplamente disseminados pelo *Project Management Book of Knowledge* (PMBok) do PMI. Em 2016, adviriam as Instruções Gerais (IG) para a Gestão do Ciclo de Vida dos Sistemas e Materiais de Emprego Militar (SMEM) (EB10-IG-01.018). Em 2017, são publicadas as Normas para Elaboração e Acompanhamento do Portfólio e dos Programas Estratégicos do Exército Brasileiro (EB20-N-01.004), também conhecidas como "NEGAPORT". O advento desta última explicita que o Exército, no nível estratégico, possui projetos, programas, subportfólios e um portfólio, o que impõe

a necessidade de se classificar fundamentadamente as iniciativas estratégicas que resultarão na transformação da Instituição, visando empregar com racionalidade, eficiência e efetividade os recursos públicos ali alocados.

Conforme Ilha (2020) reporta, não seria um exagero afirmar que a estruturação do EPEX e das normas de gerenciamento de projetos e programas fornecem a plataforma de sustentação para os vetores de transformação do Exército. Sem dúvida, houve um gradual incremento metodológico na forma como o EPEX vem desempenhando suas funções, ao longo de mais de 15 anos, visando aperfeiçoar o gerenciamento dos projetos e programas do Exército.

2.3 Sustentabilidade financeira e logística em projetos

Sustentabilidade, de acordo com o Instituto Valor (2020), é uma característica ou condição de um processo ou de um sistema que permite a sua permanência, em certo nível, por um determinado prazo. Dias (2015) coloca que, ultimamente, este conceito tornou-se um princípio, segundo o qual o uso dos recursos naturais para a satisfação de necessidades presentes não pode comprometer a satisfação das necessidades das gerações futuras, e que precisou do vínculo da sustentabilidade no longo prazo.

Logo, quando se trata de sustentabilidade econômica voltada para projetos com vida útil de longo prazo, obrigatoriamente se remete a uma questão temporal, pois o que está em jogo é a manutenção e a operação do produto (bem ou serviço) a ser entregue ao final do projeto. O Guia PMBoK aborda que o ciclo de vida de um produto é a série de fases que representam a evolução de um produto, da sua concepção a entrega, crescimento, maturidade e descontinuação (PMI, 2017, p. 19). Tendo por premissa que um projeto é sempre um esforço temporário empreendido para criar um produto ou resultado que atende diretamente aos objetivos daquele que o patrocina (PMI, 2017), devemos entender que o ciclo de vida deste produto, ainda que não seja parte do escopo, não pode ser desprezado em alguns casos.

Referente aos sistemas e materiais de emprego militar essa questão parece vital. Pois além de serem materiais únicos que buscam um diferencial performático para se tornarem armas eficazes, necessitam de constante disponibilidade frente ao seu período de utilização. Portanto, passam a ser requisitos, ou até mesmo premissas,

todos os aspectos que irão ditar até que ponto as quantidades programadas para obtenção serão financeira e logisticamente sustentáveis.

Se o projeto em si não se ocupar da sustentabilidade pois mantém seu foco tão somente na entrega do bem ou serviço, isso não pode desguarnecer o programa que encapsula esse projeto. As tranches do programa (etapas do programa, limitada no tempo, com recursos previamente planejados e definidos) deve prever, obrigatoriamente, outros projetos, subprogramas ou ações complementares que visem garantir não só a eficiência do projeto inicial, mas também a sua sustentabilidade ao longo do ciclo de vida de suas entregas.

No próximo item, apresenta-se um pequeno estudo de caso, alinhado com o objetivo desta pesquisa e capaz de materializar a relação de qualquer programa ou projeto com a sustentabilidade efetiva ao longo do ciclo de vida do seu produto.

2.3.1 Os Caças Sukhoi Venezuelanos

Recentemente, a Aviação Militar Venezuelana completou os dez anos de incorporação de 18 Sukhoi-30MK2 adquiridos junto a Rússia. No artigo publicado no website oficial da Aviação Militar Venezuelana fez-se menção que desde a incorporação dos Su-30MK2, estas aeronaves completaram 6.725 horas de voo. Isto, sob os olhos de Pont (2014), é considerado um indicador preocupante. Considerando o número de aeronaves e o período de oito anos de utilização, em média, teriam sido tão somente 47 horas de voo anuais. A quantidade de horas de voo fica muito abaixo da média mundial aceitável que gira em torno das 150 horas anuais.

Entender o histórico desta obtenção, poderá elucidar os problemas ora enfrentados pela Venezuela. As negociações tiveram início em novembro do 2005. Em julho de 2006, ou seja, 9 meses depois, chegaram à Venezuela dois aviões, um Su-30MK e um Su-30MK2, para realizarem demonstrações por um período de 12 dias. Nesse mesmo mês, Venezuela e Rússia assinaram o contrato de compra de 24 Sukhoi 30MK2 Flanker G por um custo de 1,6 bilhão de dólares. As entregas de Su-30MK2 para a Aviação Militar Venezuelana começaram em novembro de 2006, 4 meses depois da assinatura do contrato (PONT, 2014),

As novas aeronaves representaram um enorme avanço nas capacidades da Aviação Militar venezuelana, criando um desequilíbrio regional. Foi o primeiro caça

pesado de superioridade aérea no continente, e incluía a incorporação de armamento avançado antes inexistente na América do Sul, como mísseis BVR (*Beyond-Visual-Range Missile*) e sistemas de ataque terrestre de longo alcance. Contudo, sua incorporação também implicou em um aumento no custo operacional das aeronaves dado que o Su-30MK2 depende de dois propulsores turbofan NPO Saturn AL-31F, assim como sistemas eletrônicos complexos como seu radar NIIP Tijomirov.

Entretanto, é pouco comum ver as aeronaves Sukhoi Flankers cumprindo missões de interceptação de aviões que incursionam no seu espaço aéreo, como no incidente com aeronaves norte-americanas, em 2019. Relatos dizem que somente 13 delas continuam em operação (Ubiratan, 2019).

Segundo Pont (2014), depois de alguns anos desde a incorporação dos Su-30MK2, toda a frota teve que ficar em terra por três meses devido à falta de peças para sua operação. Nesse caso em particular foram itens que não são fabricados na Venezuela e que o provedor Russo demorou para encaminhar. Atualmente, no âmbito da Aviação Militar Venezuelana existe muita insatisfação quanto ao pós-venda das empresas russas, principalmente por ter se comportado como um fornecedor não confiável e dotado de um suporte logístico inadequado. Este problema tem ofuscado as potencialidades apreciadas do Su-30MK2 na Venezuela, forçando sua Aviação Militar a depender dos F-16 norte-americanos, que possuem, concomitantemente, todos os problemas decorrentes do embargo dos Estado Unidos e impedem sua modernização.

Com isso, o Sukhoi Flanker venezuelano tem se convertido em um sistema pouco confiável. Sem dúvida, pode-se afirmar que a Venezuela fez uma compra de oportunidade (ou de prateleira, como é mais conhecida) sem obedecer a critérios técnicos óbvios que dariam longevidade ao equipamento adquirido. O desprezo pelas normas que regem o ciclo de vida do sistema ou material de emprego militar a ser incorporado, especialmente quanto aos custos desse ciclo de vida, são fatais dentro do espectro dos produtos de defesa que não encontram suporte logístico com disponibilidade para produtos de origem internacional.

Fica evidente que a decisão pela compra das aeronaves russas pelo governo venezuelano, quando a política nacional já sinalizava para um distanciamento do eixo ocidental encabeçado pelos Estados Unidos (EUA), seria repleta de óbices, pois o preço do petróleo no mercado internacional, maior fonte de ingressos da Venezuela, já sinalizava para uma diminuição drástica devido à oferta crescente desta *commodity*.

Sem dúvida alguma, decisões ligadas a sustentabilidade financeira e logística de projetos devem ser tomadas no mais alto nível, considerando as projeções de receita, o posicionamento internacional e, acima de tudo, as mudanças e riscos existentes.

2.3.2 Sustentabilidade Financeira dos Programas Estratégicos do EB

A Lei Orçamentária Anual é o documento base que ancora, em última instância, o nível de prontidão da Força Terrestre do Exército Brasileiro. É com base neste orçamento disponibilizado que a Instituição paga, equipa e capacita seu pessoal. Cabe ao Exército a capacidade de gerir com a máxima efetividade os recursos financeiros disponíveis para bem cumprir a missão que lhe foi confiada.

Fruto da grave crise financeira vivida pelo país, desde 2015, os orçamentos disponibilizados não vêm crescendo como o esperado inicialmente. Em 2019, a LOA no que tange a despesas discricionárias e investimentos em novos projetos, aportou valores menores que em 2018. Em 2020, os valores foram muito semelhantes a 2019, porém muito inferiores à média corrigida dos últimos 5 anos.

Ainda assim a Diretriz Especial de Gestão Orçamentária e Financeira para 2020 menciona que a continuidade dos Programas Estratégicos do Exército (Prg EE) é essencial para a transformação do Exército e que os planejamentos devem estabelecer a máxima prioridade na gestão dos recursos disponíveis desses programas ainda para o ano corrente. Fruto disso, os Prg EE foram incluídos no rol das despesas ressalvadas, o que mitiga os riscos e amplia a agilidade na execução orçamentária e financeira, haja vista que receberam um tratamento diferenciado dentro das demais despesas discricionárias.

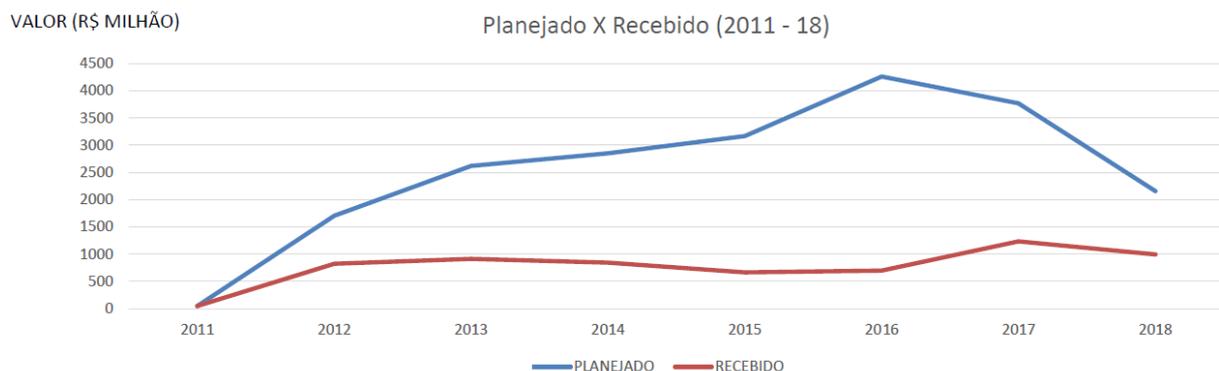


GRÁFICO 1 – Aderência dos Programas Estratégicos do Exército ao Planejamento.

Fonte: EXÉRCITO, Escritório de Projetos do Exército (2019, transparência nº 7)

A despeito disso, os valores disponibilizados anualmente estão aquém do necessário para viabilizar os programas estratégicos dentro do período temporal inicialmente previsto (Gráfico 1). Com isso, restam poucas opções ao EPEX na gestão dos programas. Das decisões viáveis, pode-se reduzir o escopo, rever contratos firmados e alongar o curso dos programas, correndo-se o risco de não obter a capacidade desejada a tempo.

Projetos como o SISFRON, que possuíam seu término programado para 2021 (10 anos de execução), já possui um cronograma ajustado para 2035 (EXÉRCITO, Estudo de Sustentabilidade dos Programas Estratégicos do Exército, 2019, transparência 9). Isso impacta, inclusive em decisões de caráter político, que conferiram ao SISFRON um grau elevado de prioridade. Em julho de 2019, a Comissão de Relações Exteriores e Defesa Nacional (CRE) se reuniu e foi informada pelo Chefe do EPEX que a descentralização orçamentária para o Programa acarreta atrasos significativos a sua implantação, o que por sua vez não fortalece a presença do Estado na faixa de fronteira, contribuindo para a permanência de crimes transnacionais e descaminhos.

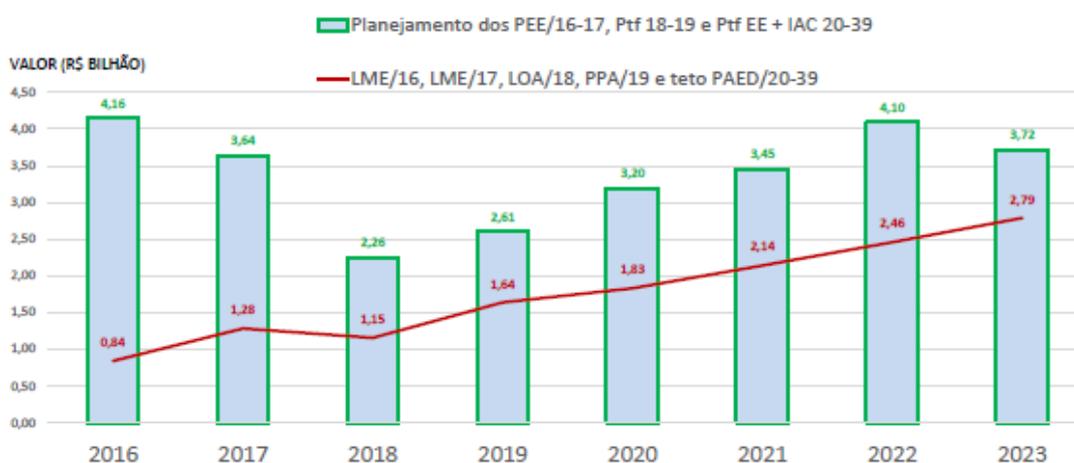


GRÁFICO 2 – Sustentabilidade dos Programas Estratégicos em curto prazo.

Fonte: EXÉRCITO, Escritório de Projetos do Exército (2019, transparência nº 12)

O Gráfico 2 deixa claro que existe uma defasagem do planejado e do necessário para anos vindouros em curto prazo. Mantendo-se os valores programados para 2020, 1,122 bilhão de reais, em referências atuais, haverá um déficit de quase 3 bilhões de reais em 2022 na execução orçamentária dos programas.

A apresentação do EPEX (2019) possui dados que mostram que essa necessidade, em valores atuais, será ainda maior em longo prazo, quando os programas terão que realizar desembolsos de finalização. Para 2030, os valores planejados, sem nenhum acréscimo de novos programas, chegariam a 5,13 bilhões de reais. Em 2035, esta cifra é ainda maior, 6,17 bilhões de reais.

É certo que a sustentabilidade financeira dos programas geridos pelo EPEX está, a priori, comprometida caso o orçamento de defesa não tenha reajustes. Ainda que o Ministério da Defesa (MD), recentemente, tenha pleiteado elevar da média histórica de 1,3 para 2% do PIB (Sassine, 2020), o cenário político e de recuperação fiscal, agravado pela crise mundial em decorrência da pandemia do COVID-19, faz crer que haverá uma dura luta a ser travada com vistas a manter os níveis de investimentos atuais. Isso, sem dúvida, aumenta as incertezas quanto a efetividade pretendida pelo Exército em suas missões constitucionais. Quando isso se trata de Defesa Nacional, os riscos podem ser ainda maiores, haja visto um mundo cada vez mais competitivo e coberto de ameaças de toda ordem.

2.3.3 Sustentabilidade Logística dos Programas Estratégicos do EB

A sustentabilidade logística, quando tratada no contexto deste estudo, deve ser entendida pela previsão de estabelecimento de estrutura e processos logísticos capazes de garantir a disponibilidade e segurança dos sistemas e matérias de emprego militar entregue pelo projeto / programa (EXÉRCITO, Estudo de Sustentabilidade dos Programas Estratégicos do Exército, 2019, transparência 15). Tal conceito, também pode ser sintetizado nos recursos necessários para garantir a operação e o apoio (manutenção, suprimento etc.) durante toda fase de utilização.

Por conseguinte, a disponibilidade operacional de um produto de defesa durante todo seu ciclo de vida deve ser antevista desde a fase de sua concepção no contexto do planejamento do programa / projeto para sua obtenção. Conforme as NEGAPEB (2013) prescrevem, se o projeto envolver a obtenção de um novo PRODE, é imperativo que seu ciclo de vida esteja de acordo com o previsto na legislação que trata do Ciclo de Vida dos Materiais.

O Manual de Boas Práticas para a Gestão do Ciclo de Vida de Sistemas de Defesa (MD40-M-01) advoga que isso é ainda mais imprescindível, pois todo PRODE pelo

seu conteúdo tecnológico, pela dificuldade de obtenção ou pela imprescindibilidade, é de interesse estratégico para defesa nacional. Cabe aqui ressaltar que, conforme Ilha (2020) ressalta, todo Sistema e Material de Emprego Militar (SMEM) é um PRODE.

Um projeto complexo, como de obtenção de um SMEM, requer o trabalho conjunto de muitas disciplinas diferentes e os melhores resultados são obtidos quando essa colaboração ocorre desde os seus estágios iniciais (ILHA, 2020, p. 209).

Ainda segundo ele, a engenharia de sistemas é uma disciplina própria do ciclo de vida, o que implica que se pense sobre manutenção, suporte, instalações, pessoal, treinamento e descarte. Por sua vez, o suporte logístico integrado (SLI) para o produto a ser obtido mantém seu foco no design e no desenvolvimento do sistema tendo em mente o suporte ao ciclo de vida. Ilha (2020) ainda reporta que a engenharia de sistemas e o SLI precisam trabalhar em conjunto para alcançar um sistema que atenda aos requisitos do cliente, mas que também seja sustentável por toda a sua vida útil.

Prosseguindo, Ilha (2020) afirma que há uma correlação muito forte entre a engenharia de sistemas e a gerência de projetos. Ele aponta que, em alguns casos, os gerentes de projetos precisarão de informações dos engenheiros de sistemas para organizar estimativas de escopo, custo e cronograma; e vice-versa. Daí porque pode-se concluir que a gestão do ciclo de vida do SMEM é essencial para a gestão de projetos, especialmente dentro do complexo escopo dos sistemas de defesa.

Para Archibald *et al.* (2012) a gestão de projetos e o gerenciamento do ciclo de vida são complementares, uma vez que um projeto termina quando seus resultados finais (ou produtos) foram entregues ao proprietário, investidor, comerciante ou usuário de acordo com o contrato de projeto ou termo de abertura (visão de curto-prazo). Desse ponto em diante, quando o produto começa a ser usado, vendido ou colocado em operação, gerando as capacidades e produzindo, dessa forma, os benefícios desejados, o gerenciamento do ciclo de vida do produto ganha destaque. Para os autores, a gestão do ciclo de vida, extrapola as questões do projeto em si, pois o ciclo de vida do produto (bem ou serviço) somente é encerrado pela desativação ou descontinuidade do produto (visão de curto e longo-prazo).

A título introdutório, existem diversas formas de se planificar o ciclo de vida, porém em todas elas o ciclo de vida se encontra dividido por fases (Figura 1). Dependendo do processo adotado, as fases poderão ser aglutinadas ou até mesmo divididas em subfases. O que importa para fins teóricos é que a gestão do ciclo de vida impõe que,

com uma visão sistêmica e sinérgica, a cada fase os riscos sejam avaliados e um processo de decisão seja tomado antes de avançar com as escolhas (Ministério da Defesa, MD40-M-01, 2020).



FIGURA 1 – Fases do Ciclo de Vida do SMEM.

Fonte: Ministério da Defesa, MD40-M-01 (2020, p. 13)

Para todas as fases são levantados os custos de pré-investimento (concepção e desenvolvimento), investimento (produção) e pós-investimento (operação, apoio e desfazimento). Contudo, há que se ressaltar que ainda durante a concepção do projeto / programa, a estimativa de custos do ciclo de vida é um subsídio importante para todo processo decisório referente ao processo de obtenção de um sistema de defesa e para o planejamento de sua gestão, uma vez que tal ação esclarece e, normalmente, minimiza os custos que incorrem nas fases de operação e apoio (MD40-M-01, 2020, p.14). Ainda segundo a mesma publicação, as fases da concepção e desenvolvimento, nas quais são realizados o estudo de viabilidade, o levantamento de requisitos e pesquisas, concentram-se a maior parte das decisões que afetam os custos do ciclo de vida do SMEM.

Ilha (2020), corroborando com assertiva acima, afirma que os custos de operação, de manutenção e de suporte logístico geralmente constituem uma parcela significativa do custo total do ciclo de vida de um sistema e são altamente influenciados pelas decisões tomadas nas fases iniciais do desenvolvimento do sistema.

Portanto, é imperioso para este trabalho desvendar a importância dos custos do ciclo de vida do SMEM para a sustentabilidade logística de projetos / programas, assim como entender como se dá a análise desses custos no âmbito do Exército.

2.4 Custeio do Ciclo de Vida

Sob o enfoque de projetos e programas, vários autores têm discutido sobre como analisar os investimentos considerando todos os custos envolvidos numa aquisição de bem ou serviço. Levando em consideração sua sustentabilidade no tempo, possuir um ciclo de vida bem definido e um planejamento detalhado até o nível de tarefa, fazem com que o custeio baseado no ciclo de vida do produto tenha sido um método muito adotado neste processo decisório em curso nos projetos e programas (Duarte e Santos, 2019 *apud* Guerreiro e Megliorini, 2003). Os autores ainda afirmam que tais decisões, quando apenas considerando o menor preço para aquisição do bem ou serviço, não levam em conta quais os impactos gerados por esta decisão no orçamento de anos futuros, uma vez que podem estar omissos altos custos de manutenção, operação e descarte do bem (PMI, 2011).

O Custeio do Ciclo de Vida (CCV) pode ser definido como "um método de calcular o custo total da propriedade durante toda a vida útil de um ativo". Neste viés, além do custo inicial de conceptualização e desenvolvimento, segundo Ellram (1994) são considerados todos os subsequentes custos esperados e significantes, assim como o valor residual e quaisquer outros benefícios quantificáveis a serem derivados

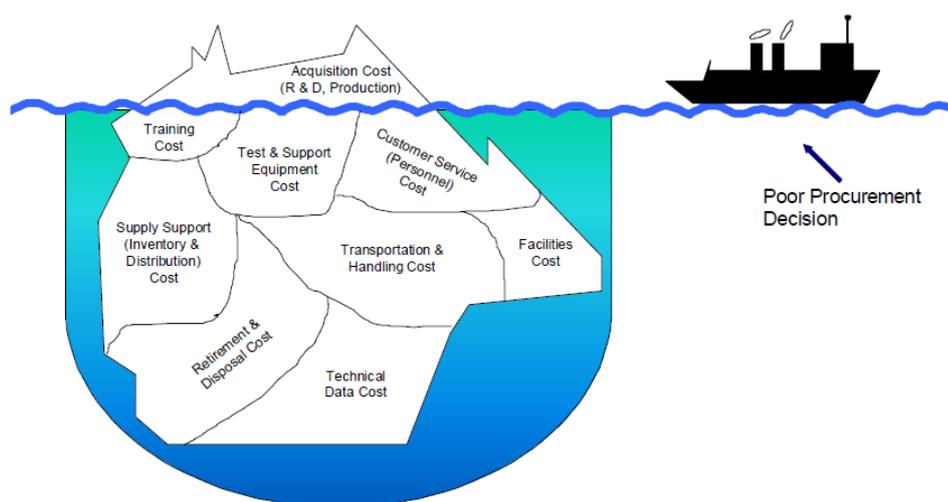


FIGURA 2 – Componentes do Custo do Ciclo de Vida.
Fonte: OTAN, SAS-069 (2009, capa)

Para Ilha (2020), o CCV inclui a consideração de todos os custos futuros associados a P&D (isto é, o design), construção, produção, distribuição, operação do sistema, manutenção e suporte sustentáveis, desativação do sistema e descarte e/ou

reciclagem de material. O Prof. Clóvis Ilha (2020) ainda discorre que o CCV envolve os custos de todas as atividades técnicas e de gerenciamento ao longo do ciclo de vida do sistema; ou seja, atividades do cliente, atividades do produtor e / ou contratado, atividades do fornecedor e atividades do consumidor ou usuário.

Ellram (1994) ressalta que, conseqüentemente, a técnica do custeio do ciclo de vida é utilizada quando houver uma decisão sobre compra de um ativo que exigirá substanciais custos de operação e manutenção durante sua vida útil. Como exemplo, reiteram que estes custos (operação e manutenção) ao longo da vida de um edifício excedem em muito os custos iniciais para projetá-lo e construí-lo, devendo, pois, serem considerados ao longo do processo decisório do projeto.

No tocante aos métodos de CCV, Duarte e Santos (2019) *apud* Nakagawa (1991) afirmam que o sistema de custeio por ciclo de vida consiste na acumulação de custos por atividades ocorridas durante todas as fases do ciclo de vida do produto. Isto inclui não só custos de produção, mas também aqueles que ocorrem apenas uma vez, tais como os que ocorrem durante a fase de desenvolvimento e suporte logístico.

Para Ellram (1994), a soma dos custos iniciais para a obtenção e os custos que estão por vir, como aqueles incorridos na operação, manutenção e descarte do bem, é chamado de custo total do consumidor (ou de propriedade). Por analogia, este custo total quando se trata de um projeto e programa se refere ao cliente final. No caso de um sistema de defesa será da própria Força Singular.

Este custo total, previamente levantado, é uma ferramenta de suporte à tomada de decisão de aquisição de ativos que analisa os produtos de diferentes fornecedores para embasar uma seleção ou valoração aprimorada. O custo total do consumidor, aqui retratado como custo do ciclo de vida, tem como objetivo fornecer um entendimento do verdadeiro custo de fazer negócio com determinado fornecedor de um bem ou serviço em particular, pois apresenta informações que estão além do preço e incluem os custos relevantes que afetam criticamente a compra, demonstrando uma abordagem proativa (Ellram, 1994).

Conforme mostra a Figura 3 (a seguir), os custos de operação, de manutenção e de suporte geralmente constituem uma parcela significativa do custo total do ciclo de vida de um sistema e são altamente influenciados pelas decisões tomadas nas fases iniciais do desenvolvimento do sistema. Isso é reforçado quando se observa que, quando 20% do custo real tiver sido acumulado ao final da fase de desenvolvimento,

praticamente mais de 85% do CCV total já foi determinado. Por conseguinte, é financeiramente mais racional e mais fácil corrigir os erros nas etapas iniciais do ciclo de vida de um sistema.

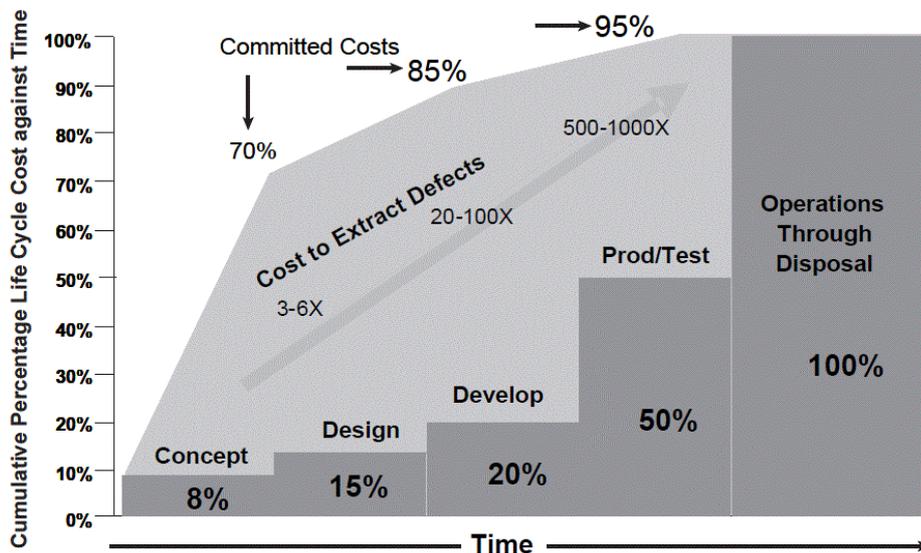


FIGURA 3 – Custeio do Ciclo de Vida ao longo do tempo
Fonte: ILHA (2020, p. 213)

Ilha (2020) discorre que a análise do CCV pode ser usada em avaliações de acessibilidade e da relação custo x efetividade do sistema (Figura 4). Um dos principais objetivos da análise de CCV é ajudar a identificar os fatores de custo e as áreas nas quais a ênfase pode ser colocada durante as fases subsequentes para obter a máxima redução de custo do ciclo de vida, sem comprometer a qualidade.

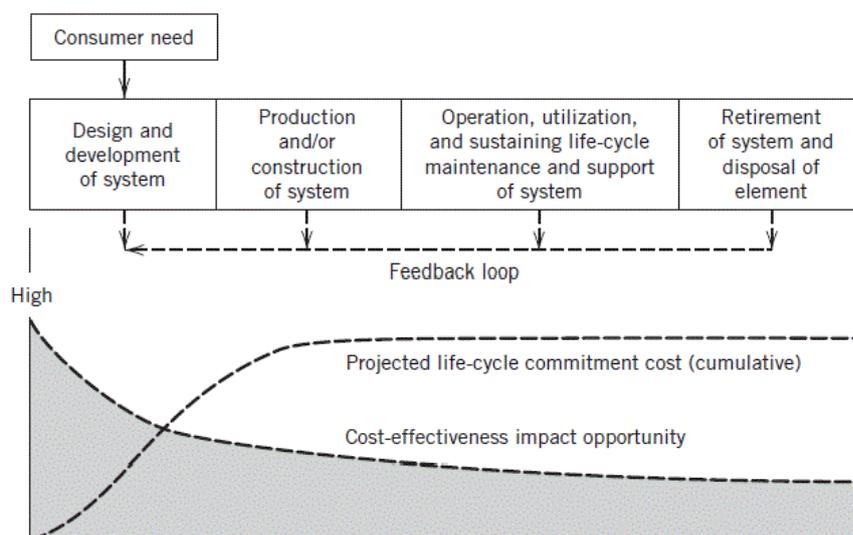


FIGURA 4 –Relação Custo x Efetividade
Fonte: ILHA (2020, p. 213)

A análise do CCV ajuda a equipe do projeto a entender o impacto no custo total de uma decisão, comparar entre alternativas de projeto / programa e apoiar estudos de comércio para decisões tomadas ao longo do ciclo de vida do sistema (ILHA, 2020, p. 214).

2.4.1 Análise dos Custos do Ciclo de Vida (CCV) no Exército

Quando Duarte e Santos (2019) escreveram seu artigo “A gestão do custo do ciclo de vida no desenvolvimento de produtos de defesa nas Forças Armadas brasileiras”, o panorama da legislação específica sobre custos do ciclo de vida (CCV) não retratava a realidade atual.

Em seu estudo, estes autores buscaram observar as práticas adotadas pelo Ministério da Defesa, pelas Forças Singulares e até mesmo por organismos internacionais. Porém, desde a publicação desse artigo, o panorama foi alterado por novas regulamentações do Ministério da Defesa e do Exército.

A Aeronáutica, que não sofreu nenhuma adequação desde então, possui a Diretriz que dispõe sobre o Ciclo de Vida de Sistemas e Materiais da Aeronáutica (DCA 400-6), a qual foi reeditada em 2007. Tal legislação tem como finalidade ordenar o planejamento e a execução das fases e principais eventos do ciclo de vida, bem como regular tecnicamente a atuação, a interação e a responsabilidade dos órgãos e sistemas do Comando da Aeronáutica que intervêm no processo. Isso se dá a semelhança da norma vigente no Exército, porém o ciclo de vida da Força Aérea é dividido em 09 (nove) fases.

No tocante à análise dos custos do ciclo de vida, Duarte e Santos (2019) identificaram que a Força Aérea possui uma Norma Padrão de Ação denominada NPA/DFC/70, a qual padroniza a metodologia aplicada nas atividades de análise de custos da Subdivisão de Análise de Custos (SDANC) da Comissão Coordenadora do Programa Aeronave de Combate. A NPA/DFC/70 foi desenvolvida a partir do modelo existente no Ministério da Defesa italiano e prevê todos os requisitos necessários a padronização de uma metodologia a ser aplicada nas análises de custos das propostas apresentadas pelos fornecedores durante o processo de seleção / aquisição de aeronaves. Esta norma permite a identificação da razoabilidade dos custos e preços ofertados, com base em documentos apresentados na proposta

comercial e outras informações (Aeronáutica, NPA/DFC/70, 2014). Entretanto, considerando suas definições, categorias de custos e modelos, não cobre todo o ciclo de vida, concentrando-se mais no que poderíamos chamar de precificação do investimento ou aquisição inicial, nem tampouco prevê ou padroniza o como fazer análise do CCV como um todo (DUARTE, SANTOS, 2019, p. 9).

O Ministério da Defesa, por sua vez, aprovou em janeiro de 2020, o Manual de Boas Práticas para a Gestão do Ciclo de Vida de Sistemas de Defesa (MD40-M-01), datado do ano anterior. Em seu prefácio, vamos encontrar alguns pontos de interesse, como seu caráter experimental e a certeza que sua construção se deu com a participação das Forças Singulares, mas observando sempre os estudos e modelos do Plano de Articulação e Equipamentos de Defesa (PAED), a Política e a Diretriz de Obtenção, e o Planejamento Baseado em Capacidades (PBC).

O MD40-M01 (2019) afirma que a implantação da gestão do ciclo de vida de sistemas de defesa irá assegurar o acompanhamento dos custos incorridos ao longo do ciclo de vida útil, a fim de constituir uma base de dados consistente para o embasamento de estimativas de custos do ciclo de vida dos sistemas. Também garante, desta forma, a permanente avaliação da relação “custo versus o desempenho do sistema de defesa”, anteriormente referido como sendo a eficiência.

O MD por intermédio do seu manual afirma que a metodologia a ser aplicada ao CCV deverá ter como base os processos para o cálculo do CCV ao longo de todas as fases da vida, até o desfazimento, sendo um elemento fulcral para o processo decisório de implementação de um novo programa. As informações decorrentes do CCV devem constituir subsídios ao planejamento estratégico da Forças Singulares, fornecendo elementos para a previsibilidade da manutenção das capacidades operativas e argumentos mais consistentes para a solicitação de recursos orçamentários.

Ainda segundo o MD40-M-01 (2019), a aplicação da metodologia visa identificar os custos que impactam o projeto significativamente e com isso viabilizar a realização de uma análise proativa do processo de gestão de custos, discutindo e apresentando, para apoio à decisão, quais as consequências das soluções tecnológicas escolhidas, mantendo o equilíbrio entre o custo e a disponibilidade, confiabilidade e o desempenho do sistema.

Os resultados do cálculo do CCV, durante o permanente gerenciamento de custos do projeto / programa, contribuem para que os gerentes possam tomar as melhores decisões sobre as opções apresentadas a eles. Essas opções podem incluir a avaliação de despesas futuras, comparação entre soluções alternativas, gestão de orçamentos, opções para aquisição e avaliação de oportunidades de redução de custos. (MINISTÉRIO DA DEFESA, 2019, p. 51)

O MD40-M-01 (2019) certifica que o gerenciamento do custo do ciclo de vida do PRODE engloba basicamente a Estrutura Analítica de Custos (EAC) (Figura 5), adaptada de forma a contemplar a mensuração dos custos de todos os elementos da Estrutura Analítica do Projeto (EAP) em questão. De forma descritiva, a EAC mede os custos dos processos necessários para determinar os recursos (e suas quantidades) para cada atividade constantes dos “pacotes de trabalho” da EAP do projeto / programa.

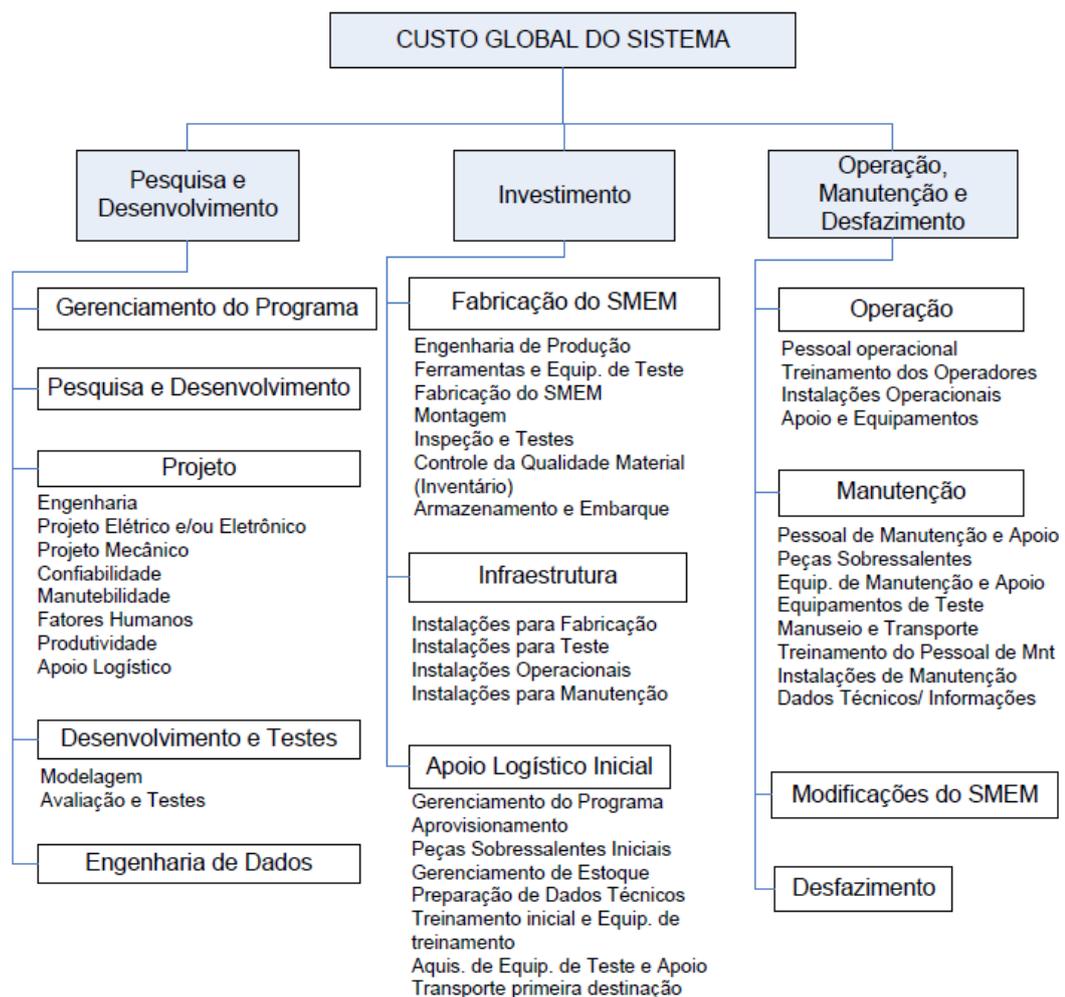


FIGURA 5 – Estrutura Analítica de Custos (*Cost-Breakdown Structure*)

Fonte: EXÉRCITO, BTAMAT-20.001/04 (2019, p. 14), adaptado de Blanchard (2004)

Uma característica da EAC é que ela permite, tal qual é exigido pela Matriz de Rastreabilidade dos Requisitos (PMBok, 2017), que o custo também seja rastreável e detectável com clareza e transparência. Como a estrutura de divisão de trabalho voltada para o custo é elaborada a partir da EAP, de maneira que as informações que espelham a especificação do sistema possam ser medidas e rastreadas conforme a análise e os resultados que se deseja obter, a EAC permite que o custo do ciclo de vida do SMEM possa ser visualizado por diferentes perspectivas a todo momento. Conforme o processo decisório associado, à gestão do ciclo de vida pode se valer da EAC para: (1) a gestão orçamentária-financeira, (2) para a gerência do programa / projeto (análise de custos), (3) para a categorização dos custos do ciclo de vida do SMEM, (4) para o mapeamento dos elementos do SLI e (5) outras formas que se façam necessárias.

Por oportuno, as normas EB20-N-08.002 (2019) ressaltam que um SLI inicial pode ser incluído nos contratos de aquisição com o intuito de facilitar a operação e adaptação dos SMEM nos seus primeiros anos de operação. Contudo, a análise de custos deste SLI junto ao provedor deve ser feita impreterivelmente.

Sem nenhuma distorção do que foi apresentado na Figura 5, baseado em publicações internacionais, para efeito de padronização no âmbito da Defesa e visando subsidiar a elaboração das estimativas e possibilitar a realização das análises (estudos) de viabilidade no processo de obtenção de SD com a estimativa do seu CCV, definiu-se o seguinte padrão de categorias para a EAC genérica (Figura 6).

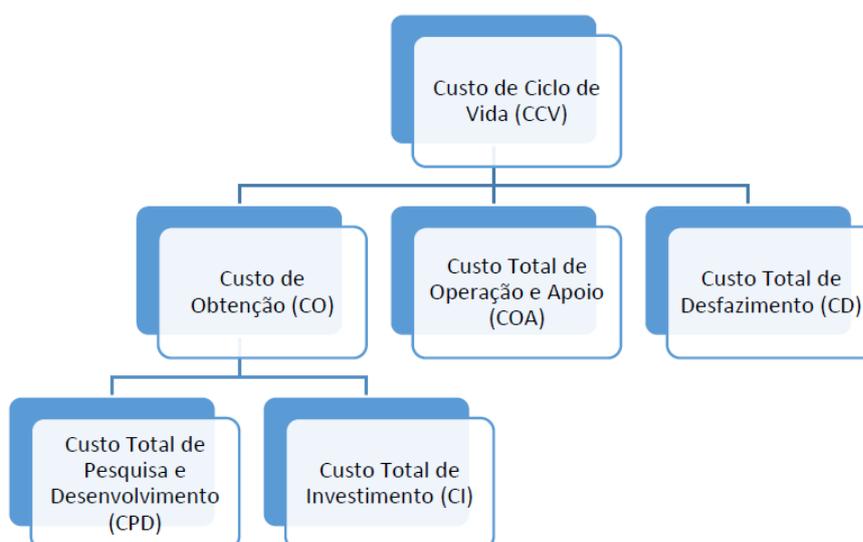


FIGURA 6 – Estrutura Analítica de Custos genérica para Sistemas de Defesa
Fonte: MINISTÉRIO DA DEFESA, MD40-M-01 (2019, p. 57)

O Manual MD40-M-01 (2019) reviu um conceito já consagrado na área de orçamentos no que tange a metodologia para obtenção dos custos do ciclo de vida do SMEM, reafirmando que:

“O desenvolvimento da EAC genérica parte do princípio de que um elemento de custo é sempre associado a um "recurso", usado por uma "atividade" e aplicado a um "produto"; a primeira etapa da análise é definir todos os recursos, atividades e produtos possíveis. Esta é a finalidade das três seguintes estruturas ou listas primárias:

a) a árvore do produto define todos os possíveis elementos do produto que são relevantes durante a vida útil de um sistema;

b) a lista de atividades define todas as atividades possíveis realizadas durante a vida de um sistema; e

c) a lista de recursos define todos os recursos possíveis utilizados pelas atividades. A lista de todos os elementos de custo é obtida combinando a estrutura analítica do produto com as listas de atividades e de recursos.” (MINISTÉRIO DA DEFESA, MD40-M-01, 2019, p. 55)

Este desenvolvimento da EAC pode ser exemplificado em termos comerciais como um sistema de ar condicionado de um veículo blindado objeto da obtenção de um projeto / programa. O condicionador de ar em si constitui-se no elemento do produto, para o qual será solicitado uma série de requisitos operacionais, técnicos e logísticos. A partir deste sistema bem definido e algumas pesquisas sobre sua disponibilidade no mercado ou necessidade de desenvolvimento, vão se obter as atividades necessárias para adquirir/desenvolver, instalar, manter e substituir o sistema de ar condicionado requisitado. Por fim, cada uma dessas atividades será desmembrada em recursos necessários para realizá-la, quer sejam eles financeiros, materiais ou humanos. Todos terão um custo. No caso do condicionador de ar veicular, sua manutenção pelos primeiros 5 anos poderá estar dentro do SLI, porém depois disso o filtro de ar necessitará de revisão e limpeza periódica, da mesma forma que sua substituição, a título preventivo, também terá custos diferenciados em determinado momento futuro. A soma de todos os custos com o ar condicionado durante seu ciclo de vida produzirá informações de caráter decisório importante, que possibilitará deixar de lado determinados conceitos voltados ao “menor preço” de aquisição, para atender a princípios de economicidade voltados ao “melhor preço” para toda vida útil do MEM.

Para os fins deste trabalho é vital destacar o que o manual de boas práticas MD40-M-01 (2019) menciona que aos requisitos operacionais dos sistemas de defesa devem abordar aspectos relacionados aos conceitos de suporte / apoio, de manutenção e de

desfazimento durante todo ciclo de vida projetado. Assunto esse a ser discorrido em detalhes mais adiante, quando veremos a importância dos requisitos no CCV.

Duarte e Santos (2019) afirmam que a metodologia de Custeio de Ciclo de Vida do MD é descritiva, prevendo a elaboração de estimativas e análises de custo para o ciclo de vida de sistemas de defesa, sendo ainda aderente à bibliografia técnica especializada e as boas práticas observadas nas normas da Organização do Tratado do Atlântico Norte (OTAN). Complementa, também, afirmando que o CCV consiste em todos os custos diretos mais os custos variáveis indiretos associados à aquisição, operação e apoio e desfazimento de um novo equipamento ou capacidade, e é empregado para a análise de alternativas e para análises econômicas.

Em dezembro de 2019, o Exército Brasileiro lançou as Normas para Elaboração, Gerenciamento e Acompanhamento de Custos do Portfólio, dos Programas e dos Projetos Estratégicos do Exército Brasileiro (EB20-N-08.002) visando complementar as Instruções Gerais para a Gestão do Ciclo de Vida dos Sistemas e Materiais de Emprego Militar (EB10-IG-01.018) de 2016 no tocante a análise de custos do ciclo de vida. A 1ª edição desta norma, conhecida também como NEGACUSTOS, vai ao encontro do que Duarte e Santos (2019) disseram sobre a deficiência das instruções do Exército para a gestão do ciclo de vida do seu SMEM, especificamente, para realizar a precificação e calcular o custeio do SMEM durante sua vida útil.

As normas EB20-N-08.002 (2019), editadas antes do Manual de Boas Práticas sobre o mesmo tema do MD (MD40-M-01), traz em seu bojo os mesmos conceitos e de forma complementar técnicas para determinação de orçamentos, controle de custos, precificação e análise de preços e custos de produtos. De forma bem aderente, estas normas, diferentemente das instruções EB10-IG-01.018 (2016), adequam-se as práticas já consagradas de gestão de projetos previstas no PMBoK (2017).

No que concerne a sustentabilidade logística dos projetos e programas no âmbito do EB, existem nas normas EB20-N-08.002 (2019) alguns pontos de interesse que merecem atenção no contexto desta investigação. É interessante destacar que, assim como o manual do MD (MD40-M-01), a norma específica de custos do Exército tem um período de implantação de um ano, visando que o órgão de direção geral e aqueles de direção setorial do EB possam se adequar, especialmente quanto à contratação ou especialização de profissionais para desenvolver trabalhos desta monta.

A nova legislação de gestão dos custos do ciclo de vida do Exército (EB20-N-08.002, 2019) afirma de forma contundente que o gerenciamento de custos faz parte do trabalho das equipes constituídas para gerir os projetos e programas estratégicos da Instituição (Prg EE e PEE).

“O Custo do Ciclo de Vida de Projetos e Programas do Exército é estimado para suprir, ainda que de forma imperfeita, o déficit de informação de um tomador de decisão sobre os custos de alguma coisa. Especificamente, tal estimativa pode servir aos seguintes propósitos:

- I - Seleção de alternativas;
- II - Definição do orçamento;
- III - Controle dos custos; e
- IV - Negociação de preços e custos”. (EXÉRCITO, EB20-N-08.002, 2019)

Logo, a estimativa de custos e de preço, além de reduzir a possibilidade de ocorrência de sobrepreço em contratos celebrados e bases confiáveis para renegociação de preços, permite que a equipe do projeto ou programa controle os custos de maneira a assessorar nas tomadas de decisão sobre o programa / projeto.

A importância da estimativa de custos e de preço para o êxito dos programas de defesa reside no fato de se evitar a ocorrência de uma subestimativa dos custos que pode acarretar, dentre tantos efeitos danosos, a insustentabilidade econômico-financeira do programa / projeto, a frustração dos seus objetivos (redução excessiva do escopo e obsolescência), a indisponibilidade dos meios de defesa no médio / longo prazo por falta de recursos mínimos para sua operação e manutenção e o alongamento indefinido do cronograma de execução. (EB20-N-08.002, 2019, p. 8)

O gerenciamento de custos do programa/projeto desenvolvido pela equipe dedicada ao projeto / programa se dá pelo planejamento consolidado no Plano de Gerenciamento de Custos. Este plano tem por base, inicialmente, (1) o Plano de Gerenciamento do próprio programa/projeto no qual vamos encontrar a Linha de Base do Escopo, fruto do gerenciamento do escopo e da Estrutura Analítica do Programa / Projeto (EAProg/ EAP); (2) a Linha de Base dos Custos, que define quando os custos incorrerão ao longo do ciclo de vida do SMEM para a estimativa e gerenciamento dos custos; e (3) outras informações relacionadas a custos, riscos e comunicações que possam impactar na gestão de custos e definem o emprego dos recursos necessários para completar as atividades do projeto. O plano de gerenciamento de custos se constituirá no caminho seguro para que o efeito das decisões tomadas no curso do

programa / projeto não impactem nos custos decorrentes do uso, manutenção e suporte do bem ou serviço constituinte do PRODE (Exército, EB20-N-08.002, 2019).

O Plano de Gerenciamento de Custos de um programa estratégico é composto pelos Planos de Gerenciamento de Custos de seus projetos integrantes, bem como dos custos das ações complementares e das atividades gerenciais. Por sua vez, O Plano de Gerenciamento de Custos de um projeto estratégico do Exército é um componente do Plano de Gerenciamento da respectiva iniciativa e descreve como os custos serão planejados, estruturados e controlados por intermédio de ferramentas e técnicas. As normas EB20-N-08.002 (2019) ainda sugerem que os processos de estimativas de custos em Prg EE e PEE são praticamente idênticos, com diferenças básicas em relação ao seu nível de precisão, no qual se admite, no caso do Prg EE, maior flexibilidade em função do seu horizonte temporal mais longo.

O Artigo 21 das NEGACUSTOS (2019) descreve com precisão o que um plano de gerenciamento de custos deve conter. Além de unidades de medida comuns adotadas, níveis de precisão e exatidão, regras para medição do desempenho, limites de controle para monitoramento dos custos, técnicas de gerenciamento do valor agregado e formatos de relatório, o artigo em questão explicita que tal plano deve conter vínculos com procedimentos organizacionais e com a estrutura analítica da iniciativa (EAProg ou EAP), se possível, correlacionando o custo de cada pacote de trabalho ou entrega ao seu número correspondente na EAP / EAProg. Portanto, a norma infere que, antes mesmo do gerenciamento efetivo de custos se tornar efetivo, existe uma análise de custos que foi pensada previamente. Quando esta pesquisa tratar adiante do estudo de viabilidade, tal assertiva encontrará lugar no processo de gerenciamento de custos.

Sem se ater as técnicas e ferramentas de estimativas de custos amplamente explicitadas nas NEGACUSTOS, pois não interessam diretamente para esta investigação, pode-se afirmar com base no descrito na seção III da mesma legislação que o gerenciamento de custos se dá após a determinação do orçamento do programa / projeto. Esse processo a ser desenvolvido pela equipe encarregada consiste em agregar os custos estimados das atividades constantes dos “pacotes de trabalho” da EAP para estabelecer uma Linha Base de Custo autorizado, o qual passa a ser a referência para o monitoramento do orçamento durante o curso do Prg EE ou PEE.

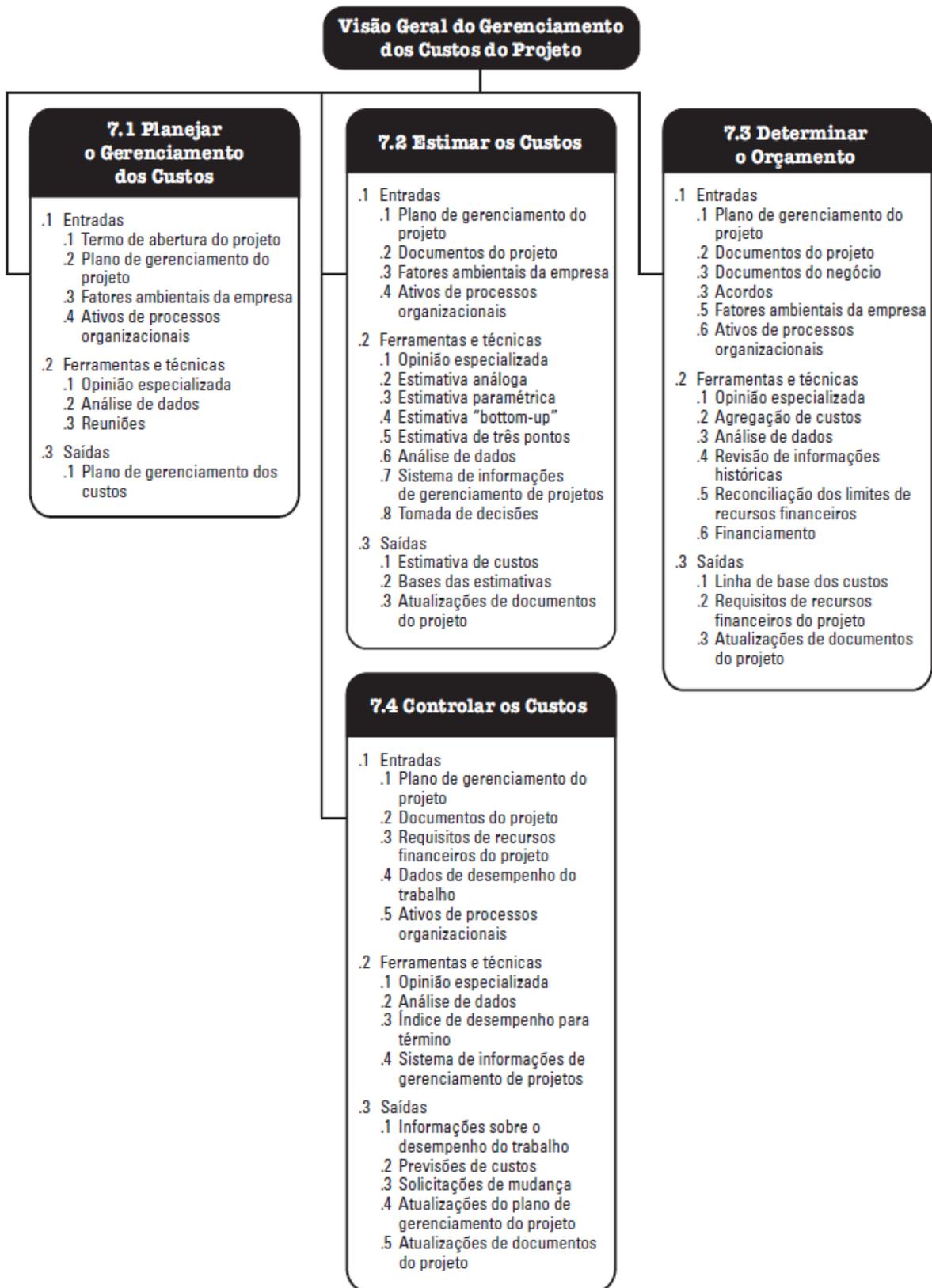


FIGURA 7 – Visão Geral do Gerenciamento dos Custos do Projeto
 Fonte: PMI, PMBoK (2017, p. 232)

Neste processo de determinar o orçamento do Prg EE ou PEE tem-se que a Linha de Base dos Custos é a versão aprovada do orçamento do projeto ao longo do tempo e só pode ser mudada por meio de procedimentos formais de controle de mudanças (EXÉRCITO, EB20-N-08.002, 2019, p. 16). Neste íterim, percebe-se, devido a sua aderência ao PMBoK, que a norma está focada tão somente no orçamento para realizar as entregas determinadas pela fase da produção. Porém, é sabido que as estimativas de custos se dão para todas as fases do ciclo de vida do PRODE que estiverem determinadas no escopo do projeto / programa. Isso é corroborado, implicitamente, quando a norma se refere a Linha Base de Custos como um somatório dos orçamentos aprovados fruto das estimativas de custos realizadas para as diferentes atividades de cronograma, o que, por força da legislação, inclui aquelas atividades da fase de operação, apoio e desfazimento do ciclo de vida dos SMEM.

Dessa forma, tem-se caracterizada que as estimativas de custos do ciclo de vida do SMEM resultam, em última análise, no orçamento do Prg EE / PEE (Linha Base de Custos), que serve de parâmetro para comparação com resultados reais obtidos ao longo dos desembolsos do programa / projeto (medição do desempenho / monitoramento).

Tendo visto “de que forma” o Exército planeja gerenciar os custos de um Prg EE / PEE, faz-se necessário entender agora exatamente “como” ele estima os custos que darão suporte ao orçamento dos projetos e programas.

Neste tocante, as Normas para Elaboração, Gerenciamento e Acompanhamento de Custos do Portfólio, dos Programas e dos Projetos Estratégicos do Exército Brasileiro (EB20-N-08.002) são aderentes sobre o tema dos custos do ciclo de vida de sistemas de defesa abordado no manual de boas práticas do MD (MD40-M-01).

Para o Exército, conforme será visto adiante, as fases do ciclo de vida do SMEM são divididas em 4 (quatro), sendo elas: (1) formulação conceitual, (2) obtenção, (3) produção, utilização e manutenção, e (4) desativação. Qualquer que fosse a divisão não interferiria na metodologia de estimativa de custos, pois as estimativas de custos são objeto que permeia desde o conceito inicial do PRODE até seu desfazimento, conforme elencado no manual do MD e outras fontes de consulta já percorridas. As fases são meros marcos que pressupõe decomposição das atividades processuais a serem desenvolvidas.

As normas do Exército (EB20-N-08.002, 2019) são precisas quando se reportam não só como realizar tecnicamente a estimativa de custos, mas também quando fazê-la no curso da iniciativa estratégica, seja ela um programa ou um projeto. Explicitamente, impõe que qualquer gerente de Prg EE ou PEE deve aplicar os métodos e modelos para o cálculo do custo do ciclo de vida apresentados nas próprias normas, adequando-os, quando necessário, mas sem comprometer o método.

Para o Exército Brasileiro, o custo de ciclo de vida de SMEM é a soma de todos os custos diretos com os custos indiretos de obtenção, operação e apoio, bem como do desfazimento do SMEM, aderente a qualquer outra legislação do mesmo tema.

O método de cálculo de custo do ciclo de vida de SMEM possuem características e finalidades que visam reduzir o risco de discrepâncias quanto à sustentabilidade de um projeto / programa, uma vez que todos os valores financeiros serão estimados antes da aprovação de sua implantação (estudo de viabilidade) (EXÉRCITO, EB20-N-08.002, 2019, p. 31). Segundo as normas, a adoção de um método que não avalie o custo do ciclo de vida do material ou sistema aumenta o risco de subestimação de valores que acarretara uma futura falta de recursos.

As NEGACUSTOS (2019) explicitam que a importância da metodologia de CCV aplicada aos sistemas de defesa (ou SMEM) reside no fato que os custos da fase de obtenção correspondem, em média, a 30% dos custos do ciclo de vida, enquanto os custos das fases de operação e apoio (manutenção) e desfazimento podem alcançar até 70% (setenta por cento) do CCV SMEM (Figura 8). Essa relação percentual 70/30 é amplamente corroborada em inúmeras bibliografias voltadas a análise de custos do ciclo de vida na esfera militar (DSMC, 1997 e GAO, 2000).

Quando houver P&D próprios, essa relação pode chegar a 50 / 50, conforme assinala a Figura 3, pois, neste caso, existe um dividendo ligado a propriedade intelectual e possível não dependência internacional.

Jones *et al* (2014) afirma que esta estimativa de 70% dos CCV com a operação e o apoio dos sistemas de defesa tem circulado há mais de 35 anos nos departamentos de aquisição de MEM do Departamento de Defesa norte-americano, sendo sempre reforçados por relatórios do *General Accounting Office (GAO)* e outros escritórios de programa e fontes oficiais. No entanto, a pesquisa conduzida pelos autores levando em consideração os dados coletados nas plataformas de custos de operação e apoio

da Marinha e da Força Aérea dos EUA revelou que a relação de custos para um sistema de defesa “típico” do Departamento de Defesa parece não ser mais válida.

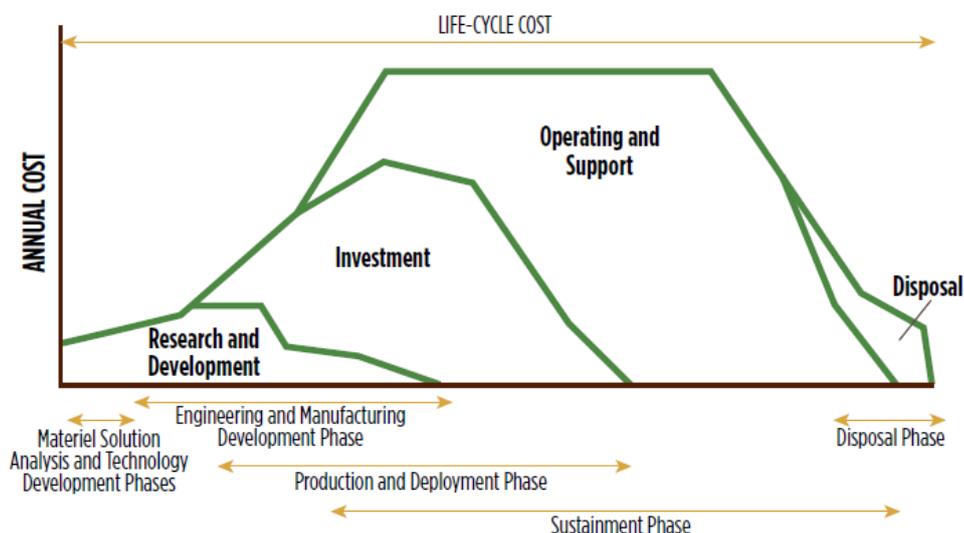


FIGURA 8 – Percepção dos Custos do Ciclo de Vida do SMEM

Fonte: JONES *et al.* (2014, p. 447) adaptado de *Operating and Support Cost-Estimating Guide*, publicado pelo Grupo de Aperfeiçoamento da Análise de Custos, da Secretaria de Defesa (1992)

Os dados sugeriram que os custos de operação e apoio são bastante variados, com uma média atual de 55%. Com isso, a relação CCV adotada em inúmeros processos de aquisição parece estar incorreta. Para os autores, é imprudente e irracional tomar a proporção simplista de 70/30 como um dado verdadeiro e passível de estimativa de custos para todo o ciclo de vida do SMEM. Quando os sistemas de armas são ainda mais complexos, como navios e submarinos, e tendem a superar a vida útil inicial prevista, existe a necessidade de destrinchar ainda mais os grupos de custos em categorias mais significativas e homogêneas antes de atribuir uma relação de custo para a fase de “obtenção” e “operação e apoio”. O supramencionado reforça a teoria de que a análise de custos baseada em estimativas padronizadas deste o momento inicial da concepção dos programas / projetos é tecnicamente mais acertada do ponto de vista econômico para a sustentabilidade dos mesmos.

Quando a NEGACUSTOS (2019) aborda que os Prg EE e PEE geralmente cobrem, sequencialmente, apenas a fase de “Custo de Obtenção” de um SMEM (a qual é subdividida em “Custo Total de Pesquisa e Desenvolvimento” e “Custo Total de Investimento”, conforme Figura 6, a norma não rejeita a estimativa de custos para as demais fases. Na sequência, ela continua afirmando que as informações geradas para as Fases “Custo Total de Operação e Apoio e o Custo Total Desfazimento”, servirão

para proporcionar aos gerentes, uma visão sistêmica e integrada para apoiar suas decisões, assim como informações sobre o custeio que os demais órgãos gestores do EB irão absorver quando da entrega do SMEM. Com isso, ela pressupõe que as entregas do Prg EE e PEE encerram as atividades gerenciais da equipe do Pjt / Prg inicial e passa essa responsabilidade para os organismos setoriais do Exército com a responsabilidade específica sobre o SMEM.

A encadernação editada pelo EPEX, em março de 2020, denominada “Estrutura de Apoio Logístico para SMEM dos Prg EE” está coerente com este conceito de gerenciamento do ciclo de vida compartilhado. Nela, buscou-se apontar as responsabilidades para cada uma das funções logísticas decorrentes da fase de “operação e apoio” dos Prg EE.

Isso é convergente com a orientação prescrita no manual MD40-M01 (2019) para que a equipe de projeto acompanhe de forma continuada o SD desde a sua concepção até o desfazimento, adotando ações para mitigar os riscos de perda de informações de gestão. O mesmo manual atesta que existe a possibilidade de existência de duas equipes de gestão de projetos. A primeira seria responsável até a obtenção, permeando o desenvolvimento e a formulação conceitual. A outra equipe assumiria a gestão do SMEM após sua incorporação definitiva ao patrimônio e seria realizada pelos órgãos de direção setoriais (ODS) responsáveis.

Na esteira de como se operacionaliza a sustentabilidade no EB, a Instituição regulou os momentos em que o emprego das estimativas de CCV faz a diferença no curso do desenvolvimento de um Prg EE ou PEE. Simplificadamente, segundo o EB20-N-08.002 (2019) afirma, tem-se dois contextos decisórios principais: antes da decisão de iniciar um Pjt / Prg e após a sua iniciação:

“Art. 69. No primeiro momento, a Autoridade Patrocinadora precisa selecionar a melhor alternativa para atender a uma necessidade levantada. As estimativas de Custo do Ciclo de Vida serão usadas para avaliar a viabilidade econômico-financeira das alternativas identificadas e será um dos fatores que o tomador de decisão levava em conta ao escolher a melhor opção.

Art. 70. Após a decisão de se iniciar um projeto, a estimação de custos baseada no Custo do Ciclo de vida será a Linha de Base dos Custos para o gerenciamento de custos do projeto/programa até o seu encerramento”. (EB20-N-08.002, 2019)

Para realizar a análise dos custos do ciclo de vida do SMEM, o Exército adota a mesma teoria preconizada pelo MD por meio da Estrutura Analítica de Custos (*Cost-*

Breakdown Structure) que consiste em uma ferramenta que representa a decomposição de todos os elementos de custo a serem considerados no cálculo do CCV. A EAC é subdividida em categorias de custos-padrão que representam as fases do ciclo de vida dos SMEM, sendo que cada nível descendente da EAC representa uma parcela mais detalhada do CCV do programa / projeto.

Essa relação dos custos durante todo do projeto consubstanciada na EAC, é categorizada e codificada para facilitar as estimativas de durante cada fase do projeto / programa e definir uma linguagem comum para a equipe e partes interessadas do projeto. O modelo de EAC preconizado é apresentado no Anexo A.

A seção VII da NEGACUSTOS (2019), por fim, descreve o processo pelo qual ocorre o gerenciamento do custo do ciclo de vida do SMEM no seio de um PEE / Prg EE. Enfatiza, também, que a sistemática preconizada nas normas é a mesma adotada nos processos do gerenciamento de custo de qualquer projeto / programa (Figura 8). Contudo, faz uma ressalva que algumas atividades adicionais e distintas devem ser incluídas, pois no CCV se obtém os custos de todas as fases da vida do Pjt / Prg.

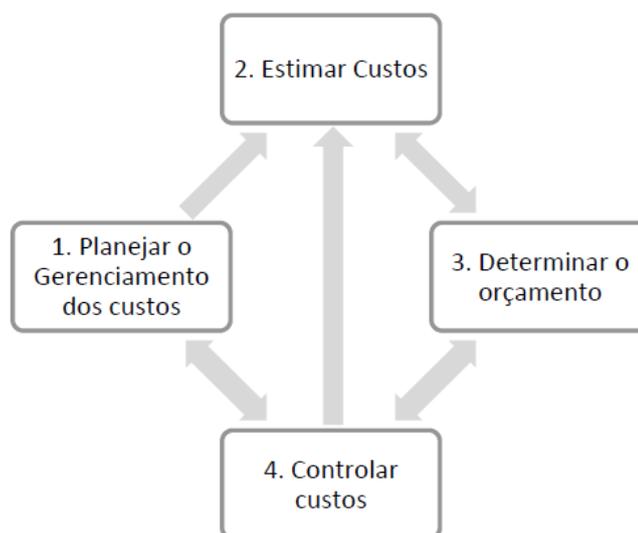


FIGURA 9 – Processo de Gerenciamento do Custo do Ciclo de Vida
Fonte: EXÉRCITO, EB20-N-08.002 (2019, p. 36)

O processo de gerenciamento do custo do ciclo de vida do SMEM para Prg EE ou PEE, o qual detalha as atividades a serem desenvolvidas em pormenores para realizar o cálculo do CCV SMEM, será apresentado no Anexo B deste trabalho.

Segundo Jones *et al* (2014), ao se discorrer sobre o gerenciamento do custeio do ciclo de vida mais pormenorizadamente, mostra-se uma imagem mais realista do que os gerentes de programa / projetos podem esperar em termos de sustentabilidade para os SMEM alvo de processos de obtenção.

Decerto que esta pesquisa abre uma janela para os efeitos reais da estratégia de aquisição sobre os custos do ciclo de vida do SMEM. Quando olhamos o que se avizinha em termos de orçamentários para o Exército, sem uma perspectiva imediata de reversão de valores para investimentos, percebe-se que os condutores da Instituição deverão tomar decisões difíceis sobre o arsenal bélico e patrimônio imóvel que por eles é cuidado.

Apenas com um entendimento completo de como as decisões voltadas à obtenção afetam nossos custos de sustentabilidade de longo prazo (ciclo de vida) pode-se tomar decisões mais corretas sobre quais recursos são necessários, como vamos adquirir essas capacidades e como iremos mantê-las. (JONES *et al*, 2014, 460)

Na sequência, será investigado o papel que os requisitos dos clientes exercem no ciclo de vida dos sistemas de defesa e como eles impactam o custo.

2.5 Requisitos do projeto e seus impactos no ciclo de vida

2.5.1 O gerenciamento de requisitos no curso do projeto / programa

O gerenciamento do projeto ganha vida quando, de fato, as expectativas das partes interessadas são atingidas plenamente. Portanto, entender as necessidades e as expectativas dos principais envolvidos em um projeto é algo vital. A identificação e representação dessas necessidades no Plano do Projeto, de acordo com o Guia PMBoK do *Project Management Institute* (PMI) (2017), é incumbência da área de “Gerenciamento de Escopo”, cujos processos compreendem: (1) planejar o gerenciamento do escopo, (2) coletar os requisitos, (3) definir o escopo, (4) criar a Estrutura Analítica de Projeto (EAP), (5) validar e controlar o escopo do projeto.

A coleta de requisitos é o processo de determinar e documentar as necessidades e requisitos das partes interessadas a fim de atender aos objetivos do projeto. Para tanto, torna-se fundamental, desde a fase de concepção do projeto, identificar essas partes interessadas do projeto.

Xavier (2009) recomendam que os *stakeholders* e a equipe que planeja e executa o projeto estejam lado a lado. O comprometimento da parte interessada com o projeto pressupõe que os idealizadores do escopo, que sintetiza a estratégia adotada, tenham pleno entendimento do que os clientes desejam obter ao final.

Segundo Sotille (2015), o processo de coletar os requisitos tem o objetivo de definir e documentar as características dos produtos e/ou serviços do projeto que irão satisfazer as necessidades e as expectativas dos *stakeholders*. Os requisitos são condições ou capacidades que devem ser supridas pelo bem ou serviço resultado do projeto, para satisfazer a um contrato, padrão ou especificação. O gerenciamento do projeto necessita que esses requisitos sejam definidos e reportados com os detalhes pertinentes para serem medidos e controlados durante a execução do projeto.

Xavier (2009) afirma que, dentre outras coisas, os requisitos podem ser definidos como características e funcionalidades do projeto e de seus produtos, bem como elucidar de forma contundente os objetivos pretendidos pelo projeto e as expectativas das partes interessadas. O alcance dos requisitos determina, dentre outros, o grau de sucesso ou fracasso de determinado projeto (Kerzner, 2011)

Na prática, a fase da coleta dos requisitos estabelece a aparência ou formato final que os produtos ou serviços terão e serão entregues ao cliente.

Segundo Harold Kerzner (2011), o projeto ganha importância exatamente porque o escopo para o cliente necessita de outras tantas medidas secundárias sem as quais tornar-se-ia impossível atingir o estado final desejado. A definição da entrega pelas partes interessadas gera, usualmente, outras tantas entregas intermediárias.

Xavier (2014) alerta que o escopo do cliente não é o escopo do projeto. O primeiro induz ao segundo, porém o segundo, por força das necessidades operacionais, é mais amplo em termos de necessidades intermediárias à consecução dos objetivos apresentados na etapa da coleta de requisitos. Da mesma forma, pode ocorrer que um item do escopo do cliente (requisito das partes interessadas) pode não pertencer ao escopo do projeto ou passar a incluí-lo de modo que o projeto tenha sua dimensão aumentada. Existe uma exigência de nivelar as expectativas de escopo entre os *stakeholders* e a equipe do projeto.

Um exemplo castrense para isso é o projeto voltado à obtenção do sistema de lançamento de foguetes ASTROS dentro do programa estratégico ASTROS 2020 do EB. Apesar dos meios de lançamento e dos foguetes serem uma parte fundamental

do projeto, ele não terá sua eficácia garantida sem um sistema de controle e direção do tiro, bem como um sistema de comunicações que permita que os dados necessários à realização dos disparos trafeguem de forma segura. Assim sendo, pode-se concluir que o escopo do projeto é sempre maior do que o escopo do cliente.

A coleta dos requisitos das partes interessadas (escopo na visão do cliente) facilita imensamente o processo de definição do escopo do projeto e a confecção da EAP.

Essa coleta, de acordo como Prof. Carlos Magno Xavier (2014), a grosso modo, fornece de forma hierárquica as entregas (produtos e/ou serviços) que o projeto deve possuir segundo seus *stakeholders*. Portanto, é neste momento que serão captadas as necessidades e expectativas do cliente, o que conduz a equipe responsável pelo gerenciamento a considerar se o que está sendo solicitado (ou esperado) resolve ou não o problema que o levou a solicitar o projeto.

Durante a coleta de requisitos, um primeiro passo é identificar as informações acerca do objetivo do projeto (PMI, 2017). Isso ocorre claramente quando da leitura do Termo de Abertura. Os objetivos são fundamentais para que a gerência do projeto possa conceber seu escopo ou até mesmo apresentar novas soluções que não aquelas idealizadas anteriormente por uma ou mais partes interessadas.

Após a coleta dos objetivos, o processo de “arquitetura” que a equipe do projeto está debruçada necessitará saber mais detalhes, como aqueles que definem a envergadura (tamanho) da entrega, itens obrigatórios a constar, os efeitos que devem produzir etc.

Por último, informações ainda mais específicas irão ajudar na concepção do escopo do cliente, como, por exemplo, quem será o público-alvo do projeto, qual o tempo de maturidade esperado pelas partes interessadas ou qual o nicho de mercado que o novo negócio pretende atender (Xavier, 2014).

Tão somente assim, a equipe de planejamento do projeto será capaz de elaborar um escopo que contemple exatamente às expectativas de seu cliente. Sem dúvida, as chances de concluir o projeto com sucesso são maiores com os requisitos bem coletados, pois desde o início os esforços podem ser melhor direcionados. O quadro da Figura 9 representa as entradas, técnicas e ferramentas e as saídas do processo de coletar requisitos, os quais passarão a ser detalhados no que importa mais adiante:

Em síntese, a coleta de requisitos é a base para definição e estruturação do escopo do projeto, a serem realizadas na etapa da “definição do escopo”, que tem como

produto a declaração do escopo e a confecção da EAP, base inicial para o processo de gerenciamento de custos. Este último, por sua vez, demandará a realização de estimativas de custos do ciclo de vida (EAC) visando consolidar um orçamento.

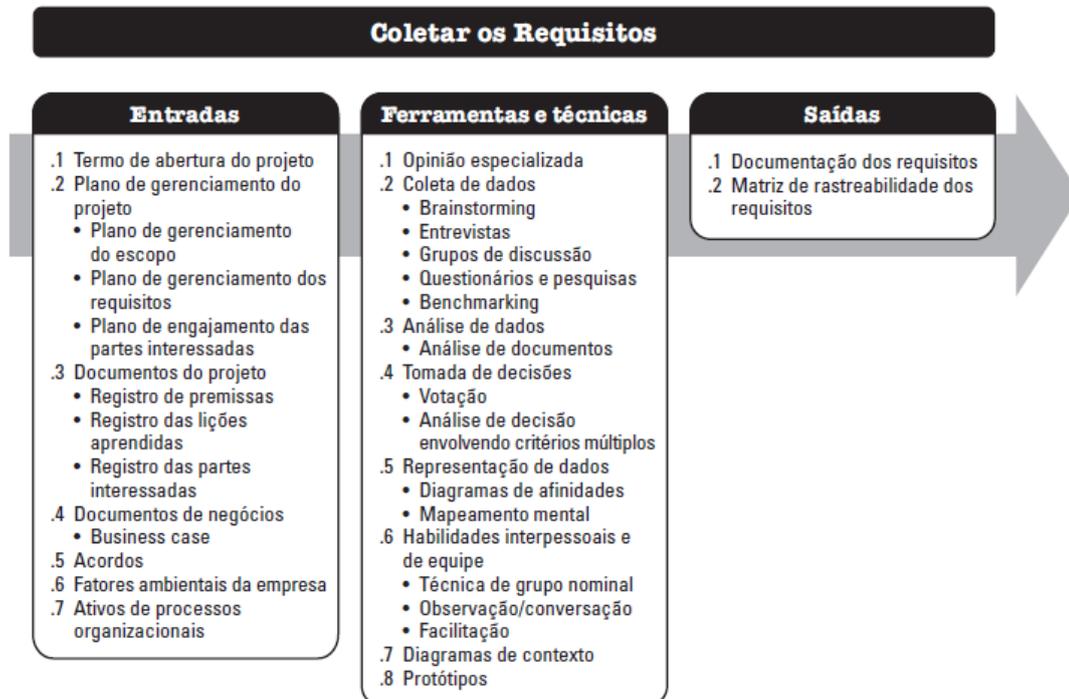


FIGURA 10 – Fluxo de Coleta dos Requisitos
 Fonte: Guia PMBOK (2017, p. 138)

Os insumos iniciais para a coleta de requisitos estão bem definidos no Guia PMBOK (2017), porém, para esta investigação, 3 (três) deles merecem atenção:

- “- o plano de gerenciamento do escopo contém informações sobre como o escopo do projeto será definido e desenvolvido.
 - o plano de gerenciamento dos requisitos tem informações sobre como os requisitos do projeto serão coletados, analisados e documentados.
 - ...
 - o Registro das Partes Interessadas e usado para identificar as partes interessadas que podem fornecer informações sobre os requisitos. Também reúne requisitos e expectativas que as partes interessadas tem para o projeto.
- ” (PMI, 2017, p. 140-141)

O processo de coleta de requisitos, no qual as técnicas utilizadas não convêm aqui abordar, resulta, ao final, basicamente em dois documentos que facilitam a equipe do projeto realizar seu trabalho: (1) a documentação dos requisitos e (2) a Matriz de Rastreabilidade dos Requisitos.

A Matriz de Rastreabilidade dos Requisitos é, primordialmente, uma tabela que associa as necessidades do produto, do serviço ou do resultado (escopo do cliente) à parte interessada que lhe deu origem. Isso facilita, dentre outras coisas, o acompanhamento da coleta realizada quando os dados abundam em quantidade, bem como no processo de validação do escopo quando todos devem estar de acordo com as entregas definidas pelos seus requisitos.

Essa matriz quando implementada conduz as equipes responsáveis pelo planejamento e gerenciamento, inicialmente, a determinar se os resultados esperados pelas partes interessadas foram atendidos quando as entregas do projeto forem definidas. Posteriormente, essa mesma matriz serve como apoio para gerenciar as eventuais mudanças de escopo que possam surgir ao longo do projeto. (PMI, 2017)

Matriz de rastreabilidade dos requisitos								
Nome do projeto:								
Centro de custos:								
Descrição do projeto:								
ID	ID do Associado	Descrição dos requisitos	Necessidades, oportunidades, metas e objetivos de negócio	Objetivos do projeto	Entregas da EAP	Design do produto	Desenvolvimento do produto	Casos de teste
001	1.0							
	1.1							
	1.2							
	1.2.1							
002	2.0							
	2.1							
	2.1.1							
003	3.0							
	3.1							
	3.2							
004	4.0							
005	5.0							

FIGURA 11 – Matriz de Rastreabilidade dos Requisitos

Fonte: Guia PMBOK (2017)

A Matriz de Rastreabilidade dos Requisitos (Figura 10) associa, invariavelmente, os requisitos aos objetivos e as entregas do projeto, assim como ao desenvolvimento dos produtos finais do projeto.

XAVIER (2014) detalha que a Matriz pode possuir atributos associados a cada requisito que irão ajudar no controle, tais como: um identificador único; uma descrição específica a determinado grupo de requisitos; a razão para a inclusão do requisito na

lista; parte interessada solicitante; a prioridade; a versão; o *status* atual (ativo, cancelado, deferido, aprovado etc.); e a data de conclusão do requisito. A disciplina de engenharia de sistemas oferta valor considerável a esses dados complementares.

Não é errado afirmar que a matriz induz a apresentação de um documento de maior profundidade – a documentação de requisitos - e que relaciona os requisitos coletados à solução dos problemas que deram origem ao projeto e, de forma ainda preliminar, ao cumprimento das metas pretendidas para cumprir as entregas finais.

Essa documentação, segundo o Guia PMBoK (2017), descreve detalhadamente os produtos e serviços que irão contemplar aos objetivos finais do projeto. As especificações trazidas pelos requisitos precisam ser consistentes, completas, mensuráveis e testáveis para que possam ser documentadas durante todas as fases do projeto. Desta forma, a documentação dos requisitos das partes interessadas é fonte primária do escopo do projeto. Nela podem constar, dentre outras coisas: (1) um problema organizacional a ser solucionado ou (2) uma oportunidade a ser aproveitada, descrevendo o porquê do desenvolvimento do projeto; (3) especificações detalhadas sobre, por exemplo, serviços, desempenho, segurança, conformidade etc, (4) requisitos de qualidade e outros tantos (Xavier, 2014).

Uma classificação dos requisitos é ofertada no Guia PMBoK (2017), dos quais destaco os seguintes que se relacionam com a orientação do ciclo de vida da entrega:

- “ - Requisitos de negócio descrevem as necessidades de nível mais alto da organização como um todo, tais como as questões ou oportunidades de negócio e as razões porque um projeto foi empreendido.
- Requisitos das partes interessadas descrevem as necessidades de uma parte interessada ou de um grupo de partes interessadas.
- Requisitos de solução descrevem os atributos, funções e características do produto, serviço ou resultado que atenderão aos requisitos do negócio e das partes interessadas. São agrupados em:
 - Requisitos funcionais descrevem os comportamentos do produto. Exemplos incluem ações, processos e interações que ele deve executar.
 - Requisitos não funcionais complementam os requisitos funcionais e descrevem as condições ou qualidades ambientais requeridas para que o produto seja eficaz. Exemplos incluem: confiabilidade, proteção, desempenho, segurança, nível de serviço, suportabilidade, retenção/descarte, etc.” (PMI, 2017, p. 148)

2.5.2 O gerenciamento de requisitos no ciclo de vida dos SMEM

O professor e coronel do Exército Clóvis Eduardo Godoy Ilha por sua formação profissional, quer seja no âmbito das lides castrenses, ou na cátedra da engenharia de sistema, foi extremamente oportuno ao discorrer sobre como a engenharia de sistemas aplicada ao ciclo de vida e o gerenciamento de projetos são instrumentos de gestão que se complementam. Se, de um lado, a engenharia de sistemas assume tanto funções técnicas como de gestão, por outro o gerenciamento de projetos visa garantir que o sistema seja entregue dentro do prazo e do orçamento e atenda as expectativas dos clientes.

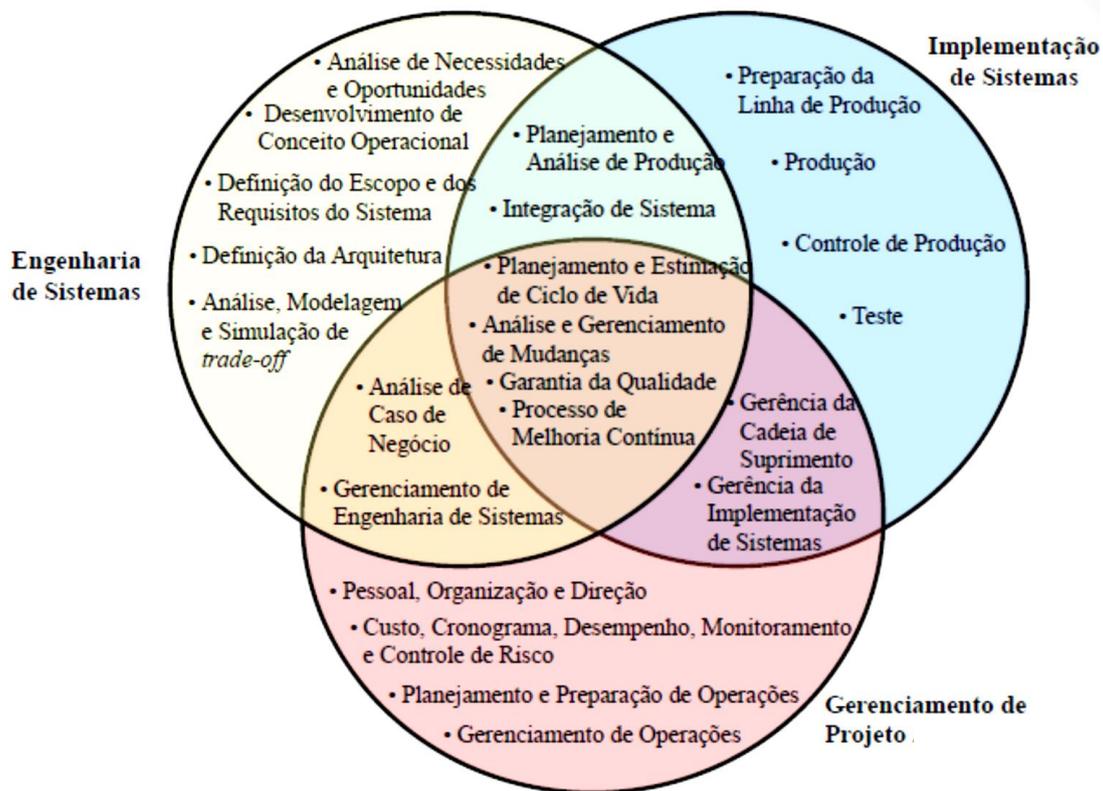


FIGURA 12 – Relações entre Gerenciamento de Projetos e Engenharia de Sistemas
Fonte: OLIVEIRA (2020, slide 7)

Ilha (2020), afirma que o escopo do projeto, definido pela análise da Estrutura Analítica do Projeto é resultado da aplicação direta da engenharia de requisitos. Neste tocante, ele se debruça sobre a arquitetura lógica e descrita pela Estrutura Analítica de Requisitos (*Requirements Breakdown Structure*), produto da engenharia de requisitos e mapeada por uma arquitetura física representada pela configuração dos itens contidos na EAP.

O gerenciamento de requisitos e o processo pelo qual se gerencia as mudanças nos requisitos ao longo de todo o ciclo de vida do bem ou serviço demandado pelo projeto / programa.

Há que se ter em mente que os requisitos mudam porque derivam da necessidade das partes interessadas e devem ser gerenciados à medida que são desenvolvidos. Em projetos e programas do setor de defesa, usualmente dotados de altos orçamentos e de longa duração, impõe-se adaptações tecnológicas e de performance no próprio curso do projeto / programa. Da mesma forma, leis e regulamentos também mudarão.

Devido a isso, o autor coloca a engenharia de sistemas e o gerenciamento de projetos como instrumentos de gestão estreitamente vinculados.

Em sua nota de aula para o MBA (*Master of Business Administration*) de gestão de projetos da UNB, em parceria com o EPEX, essa conjugação ficou mais evidente ao assinalar que:

“A Engenharia de Sistemas atua metodicamente para solucionar o problema das lacunas de capacidade. O primeiro foco está nas necessidades do negócio ou da organização, das quais resultam os requisitos que vão orientar a solução.

A partir desse ponto de partida, observa-se quais são as partes interessadas mais relevantes do negócio. Elas serão as pessoas que estão envolvidas com o negócio ou organização, nas áreas onde existem as necessidades. Cada parte interessada possui seu próprio ponto de vista sobre o que deverá constar de uma eventual solução para o problema.

Busca-se, então, compreender quais são as necessidades das partes interessadas para desenvolver uma compreensão formal dos requisitos no nível do sistema.

Os requisitos no nível do sistema são aqueles que as potenciais soluções devem atender para satisfazer as necessidades do negócio e das partes interessadas.

A compreensão dos requisitos no nível do sistema permite visualizar as potenciais soluções naquele nível. Para isso, será preciso saber a viabilidade técnica daquelas soluções, qual o seu custo, o tempo para sua implementação, os riscos associados a cada uma delas, assim como questões de longo prazo, tais como a manutenção e o descarte do sistema. Tais perguntas auxiliam na escolha da melhor solução a ser implementada no sistema.

Essa dinâmica em formular indagações e buscar suas respostas consiste na síntese no nível do sistema, consolidando a percepção de que se trata de um design em evolução.” (ILHA, 2020, p. 107-108)

Logo, é importante destacar que a engenharia de sistemas, que possui sua atenção no ciclo de vida do material, inicia a concepção da solução com a identificação das necessidades do negócio. Assim como já assinalado pelo PMBoK (2017), essas são

necessidades de mais alto nível e no âmbito do Exército partem, usualmente, do Estado-Maior do Exército ou de alguns dos órgãos setoriais.

Estas necessidades superiores serão convertidas num grande número de requisitos, que embasarão o design lógico da solução (PRODE) e serão, subsequentemente, elaborados para formar a arquitetura física do sistema (EAP).

A engenharia de sistemas estabelece que as transições das necessidades e requisitos do negócio para as necessidades e requisitos das partes interessadas (os *stakeholders*) e, daí, para os requisitos do sistema devem ser gerenciadas por um processo rigoroso: a engenharia de requisitos. Ela visa garantir que todos os requisitos relevantes foram incluídos, e, também, que os irrelevantes foram excluídos.

Requisitos ruins, quer seja pela interpretação errônea das condicionantes (negócio) ou dos objetivos finais, não podem ser corrigidos ao longo do ciclo de vida ou sairiam muito mais custoso para tal, conforme a Figura 3 assinala. Por isso, o rigoroso desenvolvimento de requisitos é essencial para o sucesso da obtenção do sistema.

Depois que os requisitos são coletados, o processo de engenharia de sistemas se concentra na derivação e decomposição desses requisitos. Isso se dá desde o nível do sistema até o nível mais baixo, o dos componentes dos sistemas a serem desenvolvidos ou adquiridos. Em Walden (2015), esse processo é denominado de fluxo de requisitos e envolve elicitação, análise, definição, validação e gerenciamento de requisitos, que garante que haja uma abordagem rigorosa do conjunto de requisitos das partes interessadas.

Conforme Ilha (2020) assinala, a rastreabilidade dos requisitos também é essencial para um gerenciamento eficaz. Por meio dela, as decisões de design podem ser rastreadas de qualquer requisito no nível do sistema, até uma decisão de design detalhada. Da mesma forma, qualquer decisão individual de design deve ser justificada por estar associada a pelo menos um requisito de nível superior, o que impõe que qualquer aspecto do design que não possa ser rastreado até um requisito de nível superior provavelmente representara que o cliente está pagando por um trabalho desnecessário.

A rastreabilidade, preconizada pela engenharia de sistemas e descrita no Guia PMBoK (2017) para gerenciamento de projetos, também suporta o gerenciamento de mudanças do sistema. Se, por qualquer motivo, houver necessidade de mudar algum requisito, pode-se saber como era o requisito original e qual o impacto da alteração.

Quando se revisa esses conceitos da engenharia de sistemas e da gestão de projetos, verifica-se, por indução, que os requisitos também são alvo do ciclo de vida dos sistemas. No que interessa em particular para esta monografia, o Exército adotou em março de 2016, as Instruções Gerais para a Gestão do Ciclo de Vida dos Sistemas e Materiais de Emprego Militar (EB10-IG-01.018), em sua 1ª Edição.

A gestão do ciclo de vida dos SMEM no Exército se inicia pelos estudos quanto à possibilidade de se utilizar sistemas ou materiais para preencher uma lacuna ou manter uma capacidade, normalmente identificada antes no processo de definição, avaliação, seleção e autorização de um novo Prg EE ou PEE, descrito pela NEGAPORT e coerente com o Planejamento Estratégico do Exército (PEEx).

Conforme mencionado, as instruções EB10-IG-01.018 (2016) denotam, a gestão do ciclo de vida dos SMEM no EB ocorre em 4 (quatro) fases: (1) formulação conceitual, (2) obtenção, (3) produção, utilização e manutenção, e (4) desativação.

Para esta investigação, iremos nos ater com maior profundidade a fase da “Formulação Conceitual”, pois é a que amplamente tem relação com os requisitos e estágios iniciais da sustentabilidade financeira e logística dos projetos ou programas.

O ciclo de vida se inicia com a identificação de uma necessidade operacional, a partir da qual se realizam estudos doutrinários e técnicos que definirão quais os PRODE / SMEM devem ser considerados. A Formulação Conceitual é definida pelas Instruções EB10-IG-01.018 (2016), basicamente, em três parcelas.

A primeira parcela, consiste na elaboração da Compreensão das Operações (COMOP), documento doutrinário que descreve a missão, o ambiente operacional, os tipos de operações, as funcionalidades a serem executadas e o desempenho esperado.

As COMOP expressam as necessidades da organização para aquela capacidade militar que se quer obter, ou seja, comunicam o que se espera dos SMEM que serão desenvolvidos e orientam a sua concepção. Por conseguinte, os requisitos de negócio, segundo o Guia PMBoK (2017), começam a ser formulados nesta hora.

A 2ª parcela do Ciclo de Vida dos SMEM, consiste na formulação da Diretriz de Iniciação do Projeto de Obtenção, a ser elaborada conforme as NEGAPEB preconizam. Essa Diretriz se aproveita das COMOP anteriormente produzidas e define as metas, premissas e riscos do projeto, designa a equipe encarregada de

realizar o Estudo de Viabilidade (EV), e também indica qual órgão será sua Autoridade Patrocinadora (AP).

Ilha (2020) reforça que, no caso da obtenção de um SMEM como parte dos objetivos de um Prg EE, a Diretriz de Iniciação do Projeto de Obtenção do PEE deve estar coerente com a diretriz daquele programa estratégico.

A terceira parcela da fase da Formulação Conceitual é a Concepção Integrada (CI) e, segundo Ilha (2020), a mais relevante de todas. Discorre, também, que essa etapa constitui uma importante inovação introduzida pela EB10-IG-01.018, pois a CI é confeccionada por um grupo de trabalho (GT). Esse GT pode ser constituído por representantes do EME (direção geral); do COTER (direção operacional); por departamentos ou diretorias dos órgãos de direção setorial; dos usuários (integrantes da Força Terrestre); dos diversos órgãos de produção, tais como representantes da indústria e de estabelecimentos militares fabris: e, também, da comunidade de P&D, composta por entidades como universidades, centros de pesquisa, dentre outros.

O trabalho da Concepção Integrada resulta inicialmente na elaboração das Condicionantes Doutrinárias e Operacionais (CONDOP), documento doutrinário que apresenta as necessidades e requisitos da Força Terrestre (requisitos de negócio), que é a principal parte interessada no SMEM.

A partir das COMOP e das CONDOP, o GT vai produzir os Requisitos Operacionais (RO) e os Requisitos Técnicos, Logísticos e Industriais (RTL), que correspondem aos requisitos do nível de sistema do SMEM que está sendo concebido. Tais requisitos correspondem aos requisitos de negócio e das partes interessadas que foram detalhados em requisitos de solução, conforme preconiza o Guia PMBoK (2017).

Por definição, os Requisitos Operacionais se constituem em um documento que se segue às condicionantes doutrinárias e operacionais (CONDOP) no processo de obtenção de um SMEM, que lhe consubstancia as características restritas aos aspectos operacionais. Os Requisitos Técnicos, Logísticos e Industriais, por sua vez, é documento que decorre dos requisitos operacionais e fixa as características técnicas, logísticas e industriais que o sistema ou material deverá ter para cumprir os requisitos operacionais estabelecidos. (EXÉRCITO, EB10-IG-01.018, 2016, p. 45)

Sem dúvida, podemos depreender que os RTL são os requisitos que frequentemente estão associados ao ciclo de vida dos SMEM como um todo. Eles ditarão as atividades de manutenção, suprimento (reposição de peças),

armazenamento do equipamento e sobressalentes, necessidade de infraestrutura para atividades de apoio, considerações sobre o suporte logístico integrado etc.

Abreu (2015) faz considerações sobre a logística integrada na área de defesa e tecnologia e suas peculiaridades em relação à logística tradicional. Aborda que isso ocorre devido ao fato que ela deve atender aos manuais, normas e aos requisitos militares de cada país. Em projetos de defesa existem particularidades que envolvem, dentre outras coisas, requisitos com grau de segurança expressivos, elevada confiabilidade (baixo intervalo de falha) e índices de disponibilidade altos, o que implica em uma divisão do projeto em subáreas ou trabalhos específicos.

Dessa forma, a logística integrada é aspecto importante quando se trata de indústria de defesa, já que está presente em todo o processo de aquisição de um sistema, inclusive no seu *design* (ABREU, 2015, p. 59). Destaca-se que o SLI é transversal a todas as fases de uma compra de um sistema desse tipo, variando o seu impacto em cada uma delas e deve seguir as normas vigentes para cada cliente. O SLI deve ser considerado desde quando a Força Armada emite um *request for information* (RFI), passando por um *request for proposal* (RFP) até o descomissionamento. Isso facilita considerar custos por todo um ciclo de vida do sistema, como é o caso de um submarino ou um carro de combate.

Abreu (2015) exemplifica isso quando o cliente remete os RTLI (com ou sem SLI) como anexo à RFP. Os RTLI são, portanto, uma materialização inicial da gestão do ciclo de vida no processo de gerenciamento do projeto ou programa. Em outras palavras, os RTLI são essenciais para que a sustentabilidade logística, seja pelo grau e peculiaridades de SLI, seja pela modelagem de uma logística baseada em desempenho, redunde em confiabilidade e disponibilidade para o SMEM.

Na continuação da concepção integrada, o GT elabora o Mapa de Tecnologias (MAPATEC), o Projeto Conceitual do SMEM corrente e o Projeto Conceitual do SMEM futuro. O MAPATEC indica as tecnologias necessárias para obtenção de um SMEM por P&D, bem como o fluxo para obtê-las, em ordem cronológica.

Desse estudo teórico, pode-se depreender que a escolha e o gerenciamento de requisitos durante o gerenciamento de projetos têm suas especificidades naturais, especialmente no EB, que seguem como legislação as NEGAPEB (EB20-N-08.001, 2013) e as instruções gerais para a gestão do ciclo de vida dos SMEM (EB10-IG-01.018, 2016). A teoria mostra que, na prática, os requisitos dão vida ao escopo dos

projetos e programas, consubstanciado na declaração de escopo, na EAP e no seu dicionário. Conseqüentemente, a análise de custos do ciclo de vida, fundamental para avaliar a sustentabilidade econômica do projeto / programa, tem sua origem no levantamento de requisitos que atendam a todo ciclo de vida dos SMEM, em perfeita harmonia com as expectativas e necessidades das autoridades e partes interessadas.

2.6 A relação entre o ciclo de vida do SMEM e sua sustentabilidade

A NEGAPORT (2017) em seu Art. 28 nos remete a clara ideia de que um ProgEE ou PEE sempre é indutor da transformação pela qual o Poder Militar Terrestre constantemente persegue visando manter-se à frente de eventuais adversários. Isso requer que cada capacidade gerada com um projeto ou programa contemple uma doutrina, organização, adestramento, material, educação, pessoal e infraestrutura adequados, conhecido no meio militar como DOAMEPI. Portanto, retornamos aqui ao conceito de que o escopo do projeto é sempre maior do que o escopo do cliente.

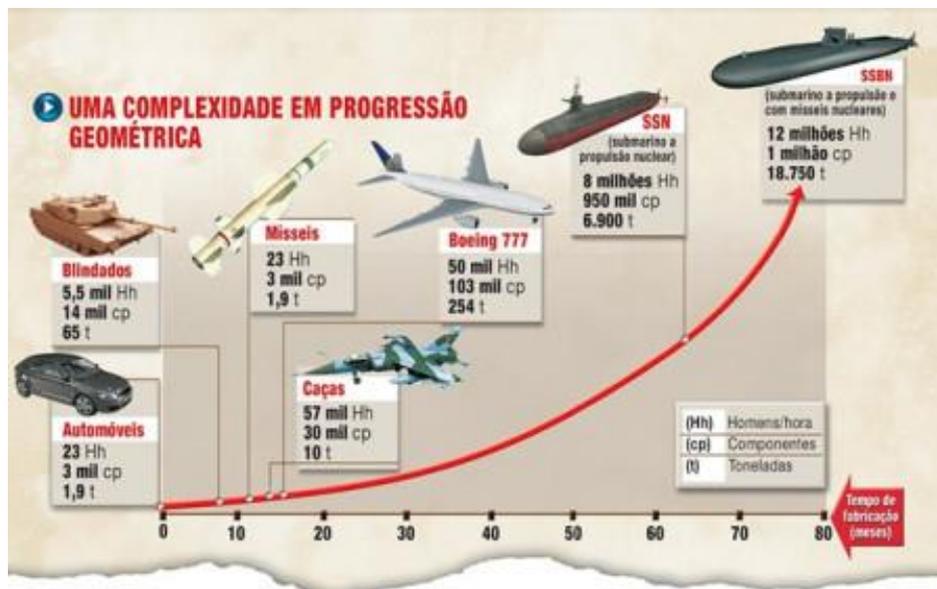


FIGURA 13 – Complexidade dos Projetos de Sistemas de Defesa
Fonte: GODOY (2010)

Abreu (2015) sugere que sistemas de defesa demandam grande número de recursos humanos especializados, enorme alocação de horas de trabalho e uma considerável quantidade de peças a serem fabricadas e catalogadas. Em face disso,

pode-se afirmar que um sistema de defesa / PRODE aporta grande complexidade em todas as fases do seu ciclo de vida e demandará enorme apoio logístico (Figura 12), integrando manutenção, treinamento, sobressalentes, catalogação e outras áreas do SLI a fim de mantê-lo em funcionamento, malgrado as duras condições de operação. A sustentabilidade deste SMEM é vital para a manutenção da capacidade militar concebida no Planejamento Estratégico.

Na mesma sintonia, a NEGAPORT (2017) aborda que os programas de cunho militar por se tratarem de empreendimentos no nível estratégico, as análises qualitativas se sobrepõem às análises quantitativas. Assim, o impacto dos benefícios gerados pela entrega das capacidades seria ainda mais importante do que o escopo numérico dos custos do programa ou projeto.

Isso não indica que haja autorização implícita para gastos elevados com sistemas de defesa pela mera justificativa da sobrepujança da qualidade do SMEM frente à ameaça vivida. Ao contrário, a legislação impõe que haja um rigor técnico que quantifique e pondere os custos e as capacidades geradas com determinado projeto, mas que considerem, neste contexto, as qualidades essenciais que o projeto deve manter a todo custo por se tratar de um sistema ou equipamento de emprego militar, e, portanto, sujeito a todas as condicionantes da guerra (limite tecnológico e confiabilidade).

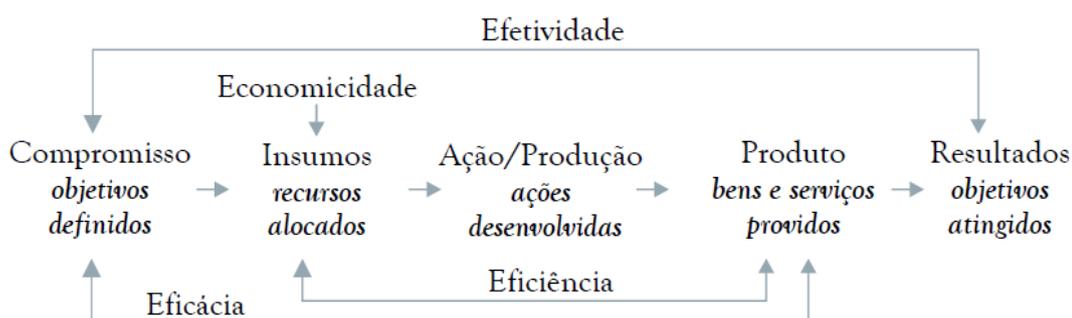


FIGURA 14 – Efetividade em gerenciamento de projetos
Fonte: TCU (2010, p. 11) adaptado de ISSAI 3000/1.4 (2004).

Logo, o gerenciamento do ciclo de vida do SMEM, quando incorporado pelo gerenciamento de programas e projetos estratégicos, desde o seu início, vem ao encontro da necessidade de o Exército empregar racionalmente os recursos públicos com eficiência, eficácia e, principalmente, com efetividade (Figura 13). A sustentabilidade, materializada pela gestão do ciclo de vida do SMEM, vem

exatamente dar vazão à efetividade buscada pelos princípios da administração pública e à necessidade de prontidão permanente exigida das Forças Armadas.

O ciclo de vida do material é o conjunto de procedimentos que abrange desde a identificação de uma lacuna de capacidade, necessidade ou carência, seu atendimento por intermédio de um sistema ou material, a confrontação deste com a compreensão das operações (COMOP) e os requisitos estabelecidos, a avaliação técnica e operacional, sua obtenção e utilização, a oportuna revitalização, repotencialização ou modernização até sua desativação (EXÉRCITO, EB10-IG-01.018, p. 43).

Pelo já supramencionado, fica evidente que a sustentabilidade financeira e logística de um programa ou projeto estratégico é dependente dos passos que são ofertados pela equipe gestora do programa ou projeto valendo-se, obviamente das normas que regem o ciclo de vida dos SMEM. Também se torna claro que a sustentabilidade ocorre em fases maduras do ciclo de vida, porém são ditadas pelas ações pensadas justamente nos momentos iniciais da concepção do ciclo de vida (Figura 3).

Na leitura da bibliografia encontrada, foram encontrados 3 (três) momentos vitais do gerenciamento de um Prg EE ou PEE, segundo o modelo de gestão do ciclo de vida do SMEM preconizado no EB, os quais são determinantes para a sustentabilidade dos mesmos. São eles: (1) o estudo de viabilidade; (2) a definição dos requisitos; e (3) o gerenciamento de custos de todo programa ou projeto.

Até aqui, dois destes momentos fulcrais já foram amplamente vistos sobre o ponto de vista teórico: os requisitos, analisado no item 2.5, e o gerenciamento dos custos de todo programa ou projeto, visto em detalhes no item 2.4. Por diversas vezes o Estudo de Viabilidade já foi mencionado, mas ainda não destacada sua importância merecida.

Segundo Carvalho *et al* (2015), no meio corporativo, os diretores e controladores da empresa em suas decisões levam em conta o cotidiano e o futuro imediato da empresa, quase sempre relacionados aos investimentos que devam fazer, ou seja, a escolha de opções de onde aplicar o capital com a expectativa de tornar a empresa mais rentável no futuro.

A análise de viabilidade econômica e financeira busca identificar quais são os benefícios esperados em dado investimento para colocá-los em comparação com os investimentos e custos associados ao mesmo, a fim de verificar a sua viabilidade de implementação. (ZAGO, WEISE, HORNBERG, 2009, p.2)

Neste sentido, Bruni (2008 *apud* CARVALHO *et al*, 2015, p. 66) sublinha que as decisões de investimentos são estratégicas, por considerar que a lógica que as sustenta não é operacional, mas de longo prazo e se destinam a tornar a empresa mais bem-sucedida. Para o autor estas decisões implicam no investimento de tempo e de dinheiro em um projeto cujo resultado é desconhecido.

Para tanto, as empresas frente à possibilidade de realizarem investimentos, consubstanciados em projetos, analisam a viabilidade econômica dos mesmos segundo os modelos clássicos que se utilizam de fluxos de caixa descontados e o relacionam com o custo do capital pela lógica de risco e retorno. Disso depende o emprego de técnicas financeiras, quando aplicáveis, como o Valor Presente Líquido (VPL), *Payback* descontado, Taxa Interna de Retorno (TIR) e outras multicritérios. Esse estudo que envolve, também a identificação dos riscos e a análise da estratégia frente à uma situação de mercado, é o famigerado estudo de viabilidade.

Sem dúvida alguma, o estudo de viabilidade de um projeto se apresenta como fator determinante para estipular o prosseguimento ou o alcance do projeto. Em termos comerciais, o estudo de viabilidade deve comprovar, numericamente, que o capital investido no projeto terá uma taxa de retorno satisfatória, dentro da expectativa que ele seja sustentável para o prazo de vigência / utilização desejado (ciclo de vida).

Carvalho *et al* (2015) propôs em seu estudo a relação entre viabilidade econômica e sustentabilidade por meio da análise dos índices de desempenho econômico (índices de rentabilidade) entre empresas. No processo de desenvolvimento do negócio, as empresas e seus administradores financeiros têm diariamente o desafio tomar decisões que atendam a vários objetivos. Dentre questões que desafiam a gestão estão: as decisões de orçamento de capital - projeções de receitas, custos e despesas operacionais do cotidiano (CARNEIRO; MATIAS, 2011 *apud* CARVALHO *et al*, 2015, p. 66). O gestor quando mira nas decisões de investimentos de longo prazo está enquadrando ativos - imóveis, móveis, máquinas, equipamentos e intangíveis – que devem ser adquiridas e qual será a capacidade de cada um destes para gerar negócios ou contribuir para a eficiência operacional da empresa.

No setor público, conforma já foi visto, essa perspectiva segue a mesma lógica, porém sobre os auspícios da efetividade (Figura 13), preconizada pelos órgãos de controle. Quando o Exército assume o compromisso de destinar parte de seu orçamento para investimentos em SMEM, ele deve fazê-lo seguindo preceitos claros

de que este investimento terá a melhor relação custo x benefício para a Nação. Para o Exército, por força do monopólio estatal do uso da força, esse investimento deve ser sustentável pelo período programado do ciclo de vida do bem ou serviço, caso contrário, os riscos a que o País estaria submetido, ainda que invisíveis, poderiam determinar sua sobrevivência ou não.

O estudo de viabilidade é, portanto, um elemento decisivo no contexto estratégico de qualquer projeto ou programa que seja levado adiante nas Forças Armadas. No âmbito do Exército, o EV é um estudo de situação destinado a investigar a exequibilidade, as estratégias para alcançar os objetivos, os prováveis resultados, os riscos, e as previsões de prazos e custos de um projeto (EXÉRCITO, EB20-N-08.001, 2013, p. 29). O EV também indica o alinhamento do empreendimento com a estratégia da organização e dos escalões superiores, podendo chegar até ao PEEEx.

O EV, quando analisado pela ótica econômico-financeira por Zago et al. (2009), realiza uma análise de investimentos composta por um conjunto de técnicas que permitem a comparação entre os resultados de tomada de decisões referentes a alternativas diferentes de forma científica. Veras (2001) *apud* Zago et al. (2009, p. 2) salienta ainda que a análise de investimentos compreende não só alternativas entre dois ou mais investimentos a escolher, mas também a análise de um único investimento com a finalidade de avaliar o interesse na implantação do mesmo, o que é muito comum dentro do setor da defesa quando tratamos de capacidades militares únicas e intransferíveis entre nações.

Conforme já retratado, o estudo de viabilidade quando realizado em prol de projetos no âmbito do Exército segue o previsto nas NEGAPEB (2013) e, igualmente, os processos voltados a gestão do ciclo de vida ditado nas instruções gerais EB 10-IG-01.018 (2016). Mais precisamente, ele é confeccionado na última fase da Formulação Conceitual, quando da elaboração de proposta de modelo de obtenção do SMEM. Sua confecção é realizada por uma equipe indicada na Diretriz de Iniciação do Projeto de Obtenção pela AP.

Em programas ou projetos de natureza militar vemos que, em razão da capacidade a ser gerada envolver complexidade, alta tecnologia e singularidade, os mesmos necessitarão de densos aportes orçamentários para seu custeio. Logo, devido ao ciclo de vida que rodeia as iniciativas estratégicas militares é indissociável que o EV se configure no primeiro passo criterioso para dimensionar corretamente o Pjt ou Prg.

Isso não quer dizer que o Estudo de Viabilidade possa determinar seu prosseguimento ou não baseado apenas na sustentabilidade financeira e logística. Pelo contrário, ele poderá valorar a decisão a ser tomada em questões que transcendem tão somente os custos para obtenção e operação do SMEM, aqui incluído, por exemplo, toda gama de atividades decorrentes (SLI, manutenção etc.).

Corroborando com isso, as NEGAPEB (2013) apontam que um bom estudo de viabilidade é vital também para a decisão de onde retirar os meios necessários para o empreendimento (fontes de investimento), já que as entregas visam melhorar a operacionalidade ou a vida administrativa, ou seja, a rotina e os processos no EB.

Enfim, o Estudo de Viabilidade se apresenta como a primeira oportunidade de definir premissas que ditarão a sustentabilidade do projeto após o cumprimento de todo o ciclo de vida estipulado, considerando que a decisão provocada por ele levará em consideração uma primeira análise dos custos e prazos.

Tal assertiva é amplamente confirmada no Art. 54 §1º das NEGAPEB (2013). As mesmas afirmam que o EV, antes de iniciar o investimento, é um instrumento para estimar (1) o custeio necessário para manutenção do produto ou do sistema até o fim do ciclo de vida, (2) as necessidades de aumento de pessoal e (3) outros impactos, principalmente quando o objetivo é adquirir ou desenvolver um novo produto ou sistema de defesa, ou um aumento de capacidades,

As normas EB20-N-08.001 (2013), quando tratam do planejamento dos custos e do orçamento do projeto, definem o EV como um dos aspectos mais importantes para garantir o sucesso de um projeto. Por isso, segundo as NEGAPEB, o EV é o primeiro passo gerencial para um planejamento bem fundamentado de seus custos, aí incluída toda a gama de recursos materiais e equipamentos diversos, considerando todo o ciclo de vida do SMEM constante do Pjt. É com base no EV e suas informações iniciais sobre custos que a Autoridade Patrocinadora tomará decisões vitais para o Pjt / Prg.

As NEGACUSTOS (2019) ratificam a assertiva anterior quando afirma que o método do cálculo do CCV deve ser aplicado ao longo de todas as fases do programa, até o desfazimento do SMEM, sendo um elemento fulcral para o processo decisório de implementação de um novo programa ou projeto. Daí por que, textualmente, essas normas afirmam que tal método deve ser empregado na execução das análises de alternativas e estudo econômico de um EV.

Sem dúvida, as NEGAPEB (2013) acertam quando abordam que o estudo de viabilidade deve ser elaborado por equipe multidisciplinar. O EV, elaborado para subsidiar a decisão de implementar ou não um PEE (ou Prg EE), é realizado pelo EME, com apoio dos ODS, dos comandos militares de área e organizações militares, quando envolvidos. É no trabalho prévio das partes interessadas que a sustentabilidade ganha impulso na fase do pós-investimento do ciclo de vida.

Por sua vez, as instruções para a gestão do ciclo de vida dos SMEM (2016) também afirmam que o ODG (EME) pode determinar a participação de elementos de órgãos de ciência e tecnologia, de gestão logística, de ensino e de produção, bem como convidar instituições civis de produção, da comunidade de P&D, dentre outros julgados necessários para a execução do trabalho da concepção integrada (CONDOP, RO, RLTI, MAPATEC e Pjt Conceituais), fato esse que não impede que tais órgãos estejam presentes no estudo de viabilidade, desde que os integrantes sejam previamente designados na Diretriz de Iniciação.

Isso torna o trabalho do EV muito mais completo e tolerante em vários aspectos desde o princípio. As NEGAPEB (2013) postulam que essa “cumplicidade” desde o início dos trabalhos é o fundamento sobre o qual a definição e as justificativas do projeto são baseadas e, por isso, a qualidade de sua condução e as informações resultantes se refletem nas fases subsequentes do projeto, tais como o atendimento integral do ciclo de vida. Ainda neste viés, as normas dizem que um EV bem conduzido proporciona a base segura para decisões, esclarecimento de objetivos, planejamento lógico, minimização de riscos e maior chance de sucesso do projeto.

Por fim, cabe aqui esclarecer que as NEGAPEB (2013) trazem como anexo um modelo a ser seguido para o estudo de viabilidade do projeto, o qual consta no corpo deste trabalho como sendo o Anexo C. Deste modelo de EV podemos depreender alguns aspectos ainda relevantes para a fundamentação teórica deste trabalho.

Inicialmente, é importante deixar claro que o estudo de viabilidade, assim denominado no PMBoK (2017), vem sendo também chamado de EVTEA. Com a inserção das letras no acrônimo que está relacionado as questões técnicas, econômicas e ambientais em seu bojo.

O Exército, em seu modelo constante nas NEGAPEB, já utiliza amplamente estes conceitos. Daí porque o modelo de estudo de viabilidade possui itens dedicados ao estudo dos fatores legais, do impacto ambiental, dos fatores técnicos, bem como o

estudo econômico e o gerencial. Isso fez com que o modelo preconizado fosse bem organizado e permitisse que todos os tomadores de decisão tivessem em mãos bons subsídios para endossar ou não o prosseguimento do projeto / programa sobre o ponto de vista da sustentabilidade como um todo.

Em particular, precisa-se destacar que nesse modelo de EV, as NEGAPEB (2013) durante o estudo econômico prevê: (1) quantificação dos custos do projeto e da operação do(s) seu(s) produtos(s); (2) quantificação dos recursos a serem empregados nas diversas fases de implantação do projeto e suas fontes; (3) quantificação dos recursos a serem empregados na fase de operação do produto do projeto (custeio e investimentos necessários a manter o produto em todo seu ciclo de vida e sua fontes.); (4) proposta de inclusão em orçamento do Exército ou alternativas de financiamento, caso necessário, (5) bem como, os resultados econômicos advindos da implementação do projeto e (6) os riscos visualizados deste estudo econômico.

As premissas - hipóteses ou cenários, considerados como verdadeiros para fins de um projeto - que geram incertezas e riscos para o projeto e a equipe que os gerenciam, devem ser estabelecidas para orientar todo o trabalho de planejamento da equipe desde o estudo de viabilidade. (EXÉRCITO, EB20-N-08.001, 2013, p. 27)

Entendendo que o estudo de viabilidade será decisivo para a tomada de decisão oriunda da 1ª Reunião Decisória, segundo o que prevê as instruções sobre o ciclo de vida dos SMEM (2016), é fácil perceber porque a análise dos custos do ciclo de vida, ainda de forma precoce, é fundamental para que haja decisões sobre o modelo de obtenção, dimensionamento do escopo e fontes de financiamento.

Na análise dos resultados será discutido porque a análise dos custos, ainda que inicial, deve ser executada para suprir o estudo de viabilidade, considerando que o escopo do projeto ainda não foi, formalmente, definido até a 1ª Reunião Decisória.

3. MÉTODOS E TÉCNICAS DE PESQUISA

3.1 Tipologia e descrição geral dos métodos de pesquisa

3.1.1 Fontes

A pesquisa teve como base toda documentação relativa ao trabalho desenvolvido pelo Escritório de Projetos do Exército e outros organismos do Exército envolvidos com projetos / programas, sem, contudo, abordar ou tornar público aspectos sensíveis que envolvem a natureza sigilosa dos objetos desses programas e projetos. Da mesma, revisou todo arcabouço normativo e regulador que dá luz aos critérios de sustentabilidade no âmbito dos Prg EE e PEE. De igual forma, não foram deixados de lado as fontes bibliográficas que subsidiam a aplicação de sustentabilidade em outros setores, a gestão de ciclo de vida dos materiais e as demais correspondências fáticas que ilustram e se fizeram necessárias no bojo deste trabalho monográfico.

3.1.2 Lócus

Exército Brasileiro, mas especificamente no âmbito do Escritório de Projetos do Exército (EPEX) subordinado ao Estado-Maior do Exército (EME). O EPEX detém como uma de suas funções precípua o gerenciamento de todos os Programas Estratégicos do Exército constituintes de seu portfólio. Ainda assim, o trabalho permeou as atribuições dos demais organismos setoriais do Exército que cuidam da sustentação logística, de pessoal, científica e tecnológica e financeira. Portanto, o lócus é a instituição Exército como um todo, sem transbordar para qualquer outra força armada as análises aqui presentes.

3.1.3 Classificação da pesquisa

Quanto às diversas classificações existentes, entende-se que a presente pesquisa é:

- quanto à base de dados, uma pesquisa realizada em fontes secundárias, por envolver dados oriundos de pesquisa bibliográfica e documental.

- quanto à natureza, uma pesquisa básica, pois a identificação clara de como se dá a sustentabilidade financeira e logística de programas e projetos no âmbito do Exército não tem relevância para a solução de problemas humanos, sociais ou de envergadura dentro do próprio andamento dos objetos de estudo.

- quanto à abordagem, um pesquisa qualitativa pois terá como instrumento de coleta tão somente uma pesquisa bibliográfica e documental.

- quanto aos objetivos, uma investigação exploratória, pois busca encontrar os argumentos lógicos que sustentem como o Exército vem provendo a sustentabilidade dos seus projetos respeitando o ciclo de vida dos materiais por ele providos. Quer seja por meio da documentação existente, quer seja por meio de uma pesquisa bibliográfica, a pesquisa proverá uma visão geral com base em evidências fáticas que já vem ocorrendo no âmbito dos programas / projetos estratégicos.

- quanto aos procedimentos técnicos, uma pesquisa que tem como base a coleta documental e bibliográfica, visando oferecer o arcabouço teórico e aprofundar nas variáveis intervenientes que dão forma ao problema da pesquisa.

3.2 Procedimentos de coleta e de análise de dados

3.2.1 Coleta de Dados

Das taxonomias existentes que definem uma pesquisa, uma delas versa sobre os meios de coleta de dados. Conforme, assinalado anteriormente, esta pesquisa tem foco na coleta bibliográfica e documental.

A pesquisa bibliográfica teve como primeiro foco a revisão e ampliação da base teórico-metodológica sobre como se dá o planejamento e gerenciamento de programas/projetos no âmbito do Exército quanto a sua sustentabilidade econômica. Neste tocante, existe a necessidade de definir claramente responsabilidades e assinalar, em linhas gerais, se os fundamentos do gerenciamento de projetos segundo a metodologia do PMI contemplavam os processos de gestão preconizados pelo Exército Brasileiro. Isso ofereceu, a princípio, uma sustentação parcial para responder o problema desta investigação.

Para tanto, além de vasto material do arcabouço das legislações utilizadas pelo sistema de defesa e, em particular, o Exército Brasileiro, a pesquisa se debruçou sobre livros especializados e periódicos, com artigos e trabalhos científicos. Textos livres também foram levados em consideração, desde que os autores tivessem referências bibliográficas, pois o tema é muito específico e encerrado a um só lócus.

Na sequência, ocorre a pesquisa documental que buscou pela investigação dos documentos componentes e acessíveis da gestão de projetos e programas empreendidos no âmbito do Exército, trazer, ainda que de forma sintética e sem caráter sigiloso, luz ao problema levantado.

Tais procedimentos é a base inicial para a análise dos dados pretendidos.

3.2.2 Análise de Dados

A análise dos dados foi desenvolvida pelo confronto do problema levantado com os dados que foram obtidos pela pesquisa bibliográfica e documental. Dessa forma, a pesquisa buscou por meio de perguntas formuladas pelo próprio autor, com base no problema elencado, desenvolver por meio das respostas um caminho seguro que sanassem, de forma argumentativa-descritiva, as incertezas que pairavam sobre o problema.

Esta forma de analisar, ainda que desprovida de dados oriundos de outros instrumentos de pesquisa de campo, buscou se ater ao que está, de fato, sendo desenvolvido pelo Exército no campo da sustentabilidade econômica de seus projetos, que, por força da legislação e transparência da administração pública, tornou-se disponível para o autor.

A análise dos resultados se deram, portanto, pelas respostas obtidas a cada questionamento elaborado com base no problema formulado, sempre confirmados pelas conclusões a partir do arcabouço teórico e dos dados retirados dos documentos dos projetos / programas no âmbito do Exército.

Sendo uma pesquisa iminentemente qualitativa, a análise e os resultados foram capazes de contribuir, ainda que de forma limitada, haja vista o grau de confiabilidade ainda diminuto do trabalho, com o processo em curso no Escritório de Projetos do Exército que demanda o aumento da gestão compartilhada dos Prg EE e PEE durante a fase de pós-investimento (operação e apoio & desfazimento).

4. RESULTADO E DISCUSSÃO

O problema colocado como alvo da investigação desta pesquisa foi: “ estaria o Exército contemplando, desde a fase embrionária da gestão de seus programas e projetos, os custos relativos a todo ciclo de vida das entregas para mantê-las em plena capacidade operativa conforme o conceito inicial previsto? ”

A partir de agora, o problema será respondido com base na fundamentação teórica exposta e da pesquisa em documentos internos do Exército, sem, no entanto, comprometer qualquer regra de confidencialidade que é cabida no contexto dos Prg EE e PEE. Esse encadeamento de perguntas e respostas constroem a linha lógica que responde ao problema detalhadamente e dá suporte para que tenhamos uma conclusão segura para esta investigação científica.

Em primeiro, deve-se responder o seguinte questionamento - O Exército Brasileiro possui os instrumentos necessários para lidar com a gestão de custos do Ciclo de Vida do SMEM no âmbito dos Pjt / Prg?

Definitivamente, foi comprovado que o Exército vem, desde 2005, com a implantação do EPEX, incrementando seu cabedal normativo e legal para disciplinar os projetos no âmbito do Exército. Com o advento da última versão da NEGAPEB, em 2013, houve definitivamente um alinhamento de metodologias com as práticas consagradas pelo PMI e seu Guia PMBoK. Isso facilitou, sem dúvida, o uso de uma linguagem comum entre equipes de projetos e o meio acadêmico e industrial.

Contudo, foi, em 2016, com o advento das instruções para a Gestão do Ciclo de Vida dos Sistemas e Materiais de Emprego Militar (EB10-IG-01.018), que ocorreu o salto necessário para que os projetos e programas estratégicos do Exército ganhassem uma visão de longo prazo, considerando todas as fases do SMEM em sua vida útil.

Isso foi a centelha para o entendimento do conceito de sustentabilidade econômica no âmbito dos projetos e programas do EB. Como a gestão do ciclo de vida tem um linguajar oriundo da engenharia de sistemas, o gerenciamento de projetos preconizado nas NEGAPEB, continuou sendo amplamente utilizado sempre em suporte ao entendimento da gestão do ciclo de vida, prevista nas IG EB10-IG-01.018.

Duarte e Santos (2019) foram categóricos em afirmar em seu artigo que o custeio baseado no ciclo de vida é sem dúvida o mais completo modelo de custos para

programas e projetos por gerar informações sobre todas as fases do programa/projeto com aplicação em vários momentos na gestão. Logo, o custeio do ciclo de vida leva os decisores a compreender a perspectiva econômica da sustentabilidade de projetos.

Esses autores afirmaram que seria impositivo que fossem feitos esforços, prioritariamente em conjunto, para que o Ministério da Defesa assim como as demais Forças, desenvolvam normas e metodologias que padronizem tanto a Gestão do Ciclo de Vida e Custo do Ciclo de Vida de Produtos.

Não por acaso, ainda em 2019, o Exército Brasileiro, percebendo essa necessidade de dar maior robustez a sustentabilidade ao seu portfólio estratégico, mas também, a outros tantos programas e projetos de organismos setoriais publicou as Normas para Elaboração, Gerenciamento e Acompanhamento de Custos do Portfólio, dos Programas e dos Projetos Estratégicos do Exército Brasileiro (EB20-N-08.002), adicionado pelo Anexo J (custos-padrão) editados em Portaria nº 097-EME, em maio de 2020. As NEGASUSTOS não só abordam a análise dos custos, mas também abastece o EB com ferramentas e técnicas de precificação e composição de custos.

O Ministério da Defesa, aprovou, em janeiro de 2020, o Manual de Boas Práticas para a Gestão do Ciclo de Vida de Sistemas de Defesa (MD40-M-01) datado do ano anterior. Este manual, ainda que posterior as normas de mesmo teor do Exército, reforça, em nível setorial, as práticas que o Exército já vinha adotando. Particularmente, o MD enfatiza que a gestão de projetos compreende todas as ações de coordenação das atividades do programa/projeto a fim de alcançar os objetivos de cada fase do Ciclo de Vida do Sistema de Defesa, o que vem a harmonizar o gerenciamento de projetos e a gestão do ciclo de vida dentro de um mesmo processo.

Logo, a resposta ao primeiro questionamento é positiva. O Exército, atualmente, possui todo o aparato normativo capaz de realizar o gerenciamento de custos dos projetos, ou seja, do seu ciclo de vida do SMEM, quando aplicável.

Esse crescente aporte legislativo vai ao encontro da relevância da sustentabilidade econômica que está sendo alvo de intenso debate pelos especialistas em Prg EE e PEE. A observação do pesquisador durante a coleta documental foi a de que os programas estratégicos, atualmente geridos no âmbito do EPEX, ainda que façam suas entregas sucessivas e graduais e disponham de SLI, em vigor, ainda tem sob sua responsabilidade o custeio de outras atividades decorrentes das entregas dos projetos, as quais deveriam compor processos geridos pelos órgãos setoriais.

Por essa razão, torna-se relevante responder a um segundo questionamento no que tange ao problema formulado – Até que ponto a sustentabilidade econômica dos Prg EE e PEE depende da análise de custo do ciclo de vida do SMEM?

Ao confrontar orçamentos disponibilizados e os cronogramas de desembolsos dos programas estratégicos do Exército verificamos, a princípio, determinado grau de inviabilidade econômica, pois as demandas planejadas superam os recursos financeiros existentes.

Como o patrimônio incorporado pelos programas necessitam entrar no fluxo de caixa para as despesas de custeio correntes, deduz-se que, em termos orçamentários, os recursos financeiros destinados a parcela discricionária deveria aumentar na mesma proporção. Porém, o que se observa é um decréscimo destes valores desde 2014 e uma conseqüente estagnação das despesas empenhadas em custeio no âmbito do Ministério da Defesa, conforme o Gráfico 3 nos aponta.



GRÁFICO 3 - Despesas Discricionárias do MD (bilhões de reais)
Fonte: SIAFI (maio, 2019)

Esse mesmo comportamento se observa no âmbito do Exército. As despesas discricionárias em 2017 tiveram uma execução de 2.175,9 milhões de reais dos 2,55 bilhões autorizados (Tabela 1). Em 2018, o teto imposto pela LOA foi de 2.109,62 milhões de reais e, em 2019, de 1.971,37 milhões. Com os créditos adicionais chegaram a 2,18 e 2,2 bilhões de reais, respectivamente (Tabela 2). Em termos absolutos, o orçamento previsto para as despesas discricionárias, voltadas ao custeio do ciclo de vida do patrimônio incorporado ou das atividades decorrentes, não refletem os acréscimos decorrentes das necessidades crescentes de desembolso dos Prg EE / PEE (Gráfico 2) em paralelo com as demais atividades correntes de custeio.

TABELA 1 - Evolução do Orçamento para Despesas Discricionárias em 2017 (em milhões)

UGR	LOA 2017	AUTZ ABR 17	AMPL OUT 17	AMPL NOV 17	AMPL DEZ 17	% CONTG FINAL (em relação à LOA)
COLOG	355,07	212,66	53,30	20,28	38,89	8,4%
DCT	105,93	63,44	17,45	5,32	14,23	5,2%
DEC	123,46	67,97	25,20	3,81	3,10	18,9%
DECEX	97,54	69,65	10,20	10,79	0,90	6,2%
DGP	68,23	48,00	6,90	0,00	0,00	19,5%
EME	648,27	327,59	152,64	40,85	111,31	2,4%
COTER	30,87	23,98	6,89	0,00	0,00	0%
Gab Cmt	8,76	7,00	1,76	0,00	0,00	0%
SEF/F Ex	858,02	559,35	50,00	56,49	37,27	18,0%
IMBEL	123,07	92,00	21,00	5,53	3,54	0,8%
F Osório	6,58	5,96	0,62	0,00	0,00	0%
Recolhido	133,51	-	-	-	-	-
TOTAL	2.559,31	1.477,60	345,96	143,07	209,24	14,98%

Fonte: EXÉRCITO, 6ª Subchefia do Estado-Maior do Exército (2018, slide 6)

TABELA 2 - Orçamento para Despesas Discricionárias em 2018 e 2019 (em reais)

UGR	2018		2019	
	LOA	LOA + CRÉDITO	LOA	LOA + CRÉDITO
COLOG	315.889.585,00	370.737.566,00	266.489.226,00	320.252.182,00
COTER	28.138.667,00	30.038.667,00	29.938.667,00	29.938.667,00
DCT	135.322.954,00	98.749.113,00	101.836.470,00	88.719.578,00
DEC	132.605.240,00	107.083.214,00	135.421.030,00	106.590.047,00
DECEX	81.731.606,00	81.993.466,00	81.731.606,00	81.912.606,00
DGP	58.163.787,00	58.233.996,00	82.463.787,00	80.422.950,00
EME	502.584.511,99	548.239.563,99	525.327.263,00	682.542.742,98
GAB CMT	7.453.952,00	7.453.952,00	2.237.565,00	2.056.565,00
CIE	-----	-----	5.216.387,00	5.366.387,00
SEF	524.983.478,02	504.004.600,02	429.840.000,00	456.086.592,00
F Ex	218.498.591,00	244.150.000,00	206.617.666,00	246.031.075,00
IMBEL	97.884.636,00	125.977.848,00	97.884.502,00	112.384.502,00
F OSORIO	6.371.723,00	6.371.723,00	6.371.723,00	6.371.723,00
TOTAL	2.109.628.731,01	2.183.033.709,01	1.971.375.892,00	2.218.675.616,98

Fonte: 6ª Subchefia do Estado-Maior do Exército por consulta SIAFI em 31 jul. 2020

Dessa forma, é certo deduzir que, em cenários com limitação de gastos em custeio e comprometimento do orçamento com contratos prévios (despesas obrigatórias), as autoridades decisoras somente poderiam cancelar novas iniciativas estratégicas ou o prosseguimento das existentes baseados na premissa do aumento orçamentário ou da transposição de gastos com o desfazimento ou diminuição dos gastos logísticos de custeio do ciclo de vida. De qualquer forma, isso vem acarretando um risco elevado para a continuidade dos Prg EE / PEE, que são os vetores da transformação da F Ter.

Conforme foi visto, as decisões quanto ao ciclo de vida do SMEM são tomadas, oficialmente, em diversos momentos, segundo as instruções gerais de gestão do ciclo de vida de SMEM.

A legislação normativa do Exército aponta que o estudo de viabilidade é um polo de argumentação sobre a conveniência ou não de levar a cabo o projeto ou programa, já constante do Planejamento Estratégico do Exército. Os EV devem seguir o prescrito nas normas EB20-N-08.002, apontando e descrevendo os fatores que auxiliam a definir o modelo de obtenção (aquisição, P&D ou híbrido) ou o encerramento do próprio ciclo de vida.

Nesse viés, o estudo de viabilidade cresce de importância, pois ele é a peça chave neste processo de assessoramento das autoridades que decidirão sobre a iniciativa estratégica em pauta. Neste ínterim, um óbice se apresenta claramente, pois a legislação prevê que o EV possua dados de custeio do ciclo de vida, os quais somente serão escrutinados em fase posterior (gerenciamento de custos).

Isso ficou claro na revisão teórica que atribui ao processo de gerenciamento de custos de um projeto / programa a missão de determinar seus custos, compor orçamento e controlá-lo. Também restou ainda comprovado que os requisitos, sejam eles operacionais (RO), ou logístico, técnicos e industriais (RTL), alimentam os requisitos de sistemas que fundamentaram o escopo do projeto / programa (EAP), e, por conseguinte, a Estrutura Analítica de Custos (EAC). Esta, por sua vez, constitui-se em um processo vivo, que dá vida à análise de custos, ao orçamento do projeto e a sua linha base dos custos, que será utilizada para o monitoramento decorrente.

Existe, por conseguinte, uma imposição clara que o estudo de viabilidade apresente, ainda em momento precoce, os custos para o ciclo de vida do SMEM. Tal procedimento está devidamente amparado pelo modelo de EV preconizado na NEGAPPEB quando trata do estudo econômico (Anexo C). Entretanto, este estudo econômico do EV, certamente, não deve ser considerado uma análise de custos definitiva, até porque, a declaração do escopo, a EAP e seu dicionário e a análise de custos consubstanciada na EAC são tratados em momento posterior.

Um recurso existente para que o Estudo de Viabilidade não ignore os custos do ciclo de vida é valer-se, desde o início, da forma como a seção VI das EB20-N08.002 realiza a categorização dos custos e sinaliza os custos padrão existentes (Anexo A), oriundo da edição do Anexo J das NEGACUSTOS em 2020. Seguir as atividades dos

processos para o cálculo do custo do ciclo de vida de sistemas de materiais de emprego militar (Anexo B) também ajuda a desdobrar os custos precocemente em valores próximos a realidade, o que será de fundamental importância para o decisor de mais alto nível.

Um EVTEA robusto e com um estudo econômico que contemple as opções de obtenção dotadas de uma análise inicial dos custos do ciclo de vida do SMEM, é uma das ferramentas mais atrativas e completas, dentre tantas outras, previstas na 1ª Reunião Decisória. A análise de custos presente no EV é capaz de considerar, ainda em momento oportuno, desdobramentos decorrentes das premissas e requisitos que foram levantados na Formulação Conceitual do SMEM.

Essa tônica, contudo, não se apresenta de maneira unânime. O EV pode estar sobrecarregado quanto a sua importância para determinar os critérios de sustentabilidade futura do projeto ou programa. Em fase embrionária, como a formulação conceitual, seria prudente aprovar a continuidade do projeto com base na certeza das fontes de recursos financeiros e na perspectiva de solução de obtenção, dentre outros fatores, deixando para outras reuniões decisórias em caráter especial, o dimensionamento final do escopo (quantidades a serem adquiridas ou desenvolvidas), com base nos cálculos do custo do ciclo de vida (informação verbal)¹. Essa visão vem ao encontro do que foi dito, anteriormente, sobre o esboço de gerenciamento precoce do CCV SMEM pelo EV.

A sustentabilidade econômica dos projetos e programas do Exército não pode ser vista pela simples ótica de como as iniciativas estratégicas do Ptf EE irão se comportar quanto aos custos no seu desenrolar do ciclo de vida. Em outras palavras, mais do que um gerenciamento efetivo dos custos no curso do programa ou projeto, é importante que o decisor tenha uma visão inicial ampla sobre o impacto orçamentário que os custos do ciclo de vida terão para o Exército como um todo.

É usual que decisões com peso específico e impacto orçamentário de vulto sejam tomadas no âmbito das Reuniões do Alto Comando Exército, por meio da consulta ao

¹ Exposição do Major Jefferson Santos de Oliveira da Diretoria de Sistemas e Materiais de Emprego Militar, especialista na gestão do ciclo de vida e estudioso das questões de sustentabilidade, durante a aula de Ciclo de Vida dos Materiais na disciplina Gerenciamento das Aquisições em Pjt do 2º MBA de Gestão de Projetos UnB-EPEX, Brasília, 07 ago. 2020.

seu Conselho Superior para a Racionalização e Transformação do Exército, que, juntamente com a Autoridade Patrocinadora do Ptf EE (Comandante do Exército), são protagonistas na governança deste portfólio. Não obstante a isso, a 1ª Reunião Decisória, prevista na legislação, é o fórum ideal para que os debates acerca das conveniências da obtenção do SMEM sejam alvo de convergência antecipada, pois os debates técnicos podem ser mais profícuos, inclusive do ponto de vista sustentável.

Reforça-se que a participação dos ODS a convite do ODG (EME) na fase de Formulação Conceitual, e especialmente nos trabalhos do estudo de viabilidade, é fundamental para que haja o necessário engajamento de todas as partes interessadas no programa ou projeto, especialmente aquelas que se responsabilizarão pelo custeio na fase de pós-investimento. Esse consenso é vital para o planejamento antecipado de recursos que garantem a sustentabilidade futura dos empreendimentos.

Pelo exposto, pode-se afirmar que a sustentabilidade econômica dos Prg EE e PEE dependem das análises de custos dos ciclos de vida do SMEM dos projetos e programas estratégicos, com maior relevância para a análise de CCV desenvolvida precocemente para o estudo de viabilidade, mesmo sem todos os dados que a declaração de escopo e a EAP se propõem a fornecer. A sustentabilidade econômica, em seu viés financeiro e logístico, é atualmente dependente de decisões em caráter preliminar no processo de gestão do ciclo de vida, o que pode requerer maior atenção ou aperfeiçoamentos futuros.

Entendido que o Exército possui os instrumentos adequados e que eles são essenciais para o fator decisório que determina a sustentabilidade econômica dos projetos / programas, é o momento de responder, por fim, se e como o Exército vem contemplando a análise de custos do ciclo de vida desde a fase embrionária da gestão de seus Prg EE / PEE.

Um dos maiores riscos a que está sujeito um projeto no âmbito do Exército é a falta de um fluxo constante de recursos que permita o desenvolvimento satisfatório de cada fase idealizada para o empreendimento. Nesse sentido, para que sejam garantidos os créditos orçamentários necessários para cada etapa da tranche, até o prazo estabelecido para o encerramento do programa, torna-se imperioso que o mesmo tenha sido considerado viável pela autoridade patrocinadora, esteja devidamente alinhado com o Plano Estratégico do Exército e as correspondentes ações no nível político e gerencial para garantir que o orçamento seja disponibilizado.

Conforme as NEGAPEB (2013) preveem, quando o empreendimento transcender a organização e/ou quando a AP não dispuser da totalidade dos recursos, a ela caberá apresentar o Estudo de Viabilidade ao escalão superior, ou à autoridade solicitante, para a confirmação de seu alinhamento estratégico, bem como obtenção de recursos suficientes.

A legislação determina que quando o Exército não tiver condições de garantir os recursos financeiros para o projeto, o EV será a base para a negociação com outras instâncias do governo e poderá ter formato distinto, incluindo outros benefícios para a sociedade. (EXÉRCITO, NEGAPEB, 2013, p. 31)

Esse é o caso específico da Fase 3A do Sistema de Sensoriamento e Apoio à Decisão (SAD 3A²) do Programa Estratégico do Exército Sistema Integrado de Monitoramento de Fronteiras (Prg EE SISFRON), que ancorou sua fonte de recursos na Ação Orçamentária (AO) 14T5 com base nos benefícios a serem gerados a sociedade. O estudo de viabilidade orçamentário e financeiro apresentado utilizou a redução do custo da violência decorrente do tráfico de drogas (receitas), proporcionada pela implantação do projeto, como benefício a ser comparado com os custos de sua implantação. Essa metodologia aplicada é viável conforme a legislação prevê, pois, o investimento público deve retornar de forma tangível ou intangível para a sociedade que o disponibiliza.

O estudo de viabilidade da fase SAD 3A do SISFRON foi realizado em data anterior a vigência das NEGACUSTOS (2019), mas nem por isso deixou de sinalizar claramente os custos com o ciclo de vida do SMEM a ser adquirido.

Os gastos estimados com a implantação do SISFRON totalizam R\$ 189.631.650,38 (Tabela 3), ao longo de 9 (nove) anos. Verificou-se que os materiais e sistemas adquiridos possuem ciclos de vida diferentes. Enquanto os óticos e oprônicos possuem ciclos de vida de 5 anos, os demais possuem uma vida útil de 10 anos. Assim sendo, será necessário realizar a substituição dos óticos e oprônicos em 2027,

² O objetivo do Projeto SAD 3A é o seguinte é implantar e integrar a Fase 3A do Sistema de Sensoriamento e Apoio à Decisão (SAD 3A) do Programa Estratégico do Exército Sistema Integrado de Monitoramento de Fronteiras (Prg EE SISFRON), que compreende Módulos Especiais de Fronteira (MEF) para Pelotões Especiais de Fronteira (PEF) na área de atuação da 2ª Bda Inf SI e 16ª Bda Inf SI, na faixa de fronteira noroeste do Brasil com o Peru, Colômbia e Venezuela. Para fins do EV, considerou-se que a ação de “integrar”, constante do objetivo, compreendia apenas a integração entre os materiais e sistemas adquiridos durante a Fase; portanto, não compreendia a integração desses meios com materiais e sistemas a serem adquiridos em outras fases do PrgEE SISFRON

após 5 anos de utilização (2022-2026), contados a partir do fim da garantia inicial de 2 anos, a fim de não se perder a efetividade produzida pelo projeto inicial e a descontinuidade da capacidade gerada.

TABELA 3 – Gastos estimados com a implantação da fase SAD 3A do SISFRON (em R\$)

Categoria x Ano	2019	2020	2021-2016	2027	Total
Ópticos e oprônicos	36.450.872,74	0,00	0,00	36.450.872,74	72.901.745,48
Comunicações táticas	0,00	99.184.200,90	0,00	0,00	99.184.200,90
HF celular	17.545.704,00	0,00	0,00	0,00	17.545.704,00
Total	53.996.576,74	99.184.200,90	0,00	36.450.872,74	189.631.650,38

Fonte: EXÉRCITO, Centro de Comunicações e Guerra Eletrônica do Exército (2019, p, 19)

O CCV foi considerado no estudo de viabilidade financeiro no que tangia somente aos custos para manutenção da operacionalidade do sistema, após o encerramento da garantia contratada durante a implantação do Sistema. Para tanto, o custo anual dessa manutenção do SISFRON foi estimado a partir da experiência adquirida pelo Exército, no trato de materiais e sistemas de natureza semelhante aos do Projeto (estimativa paramétrica), especialmente daqueles já entregues pelo Projeto Piloto do SISFRON.

Tanto para meios óticos e oprônicos, como para as comunicações táticas e o HF celular, estimou-se que ao fim do ciclo de vida (2032) já se teria sido gasto em atividades de manutenção cerca de 40% do valor do investimento realizado. Os gastos estimados com a operação e apoio (somente manutenção dos equipamentos) do SISFRON totalizaram R\$ 64.247.837,08, ao longo de 11 (onze) anos.

Curiosamente, os autores do EV, apesar de analisarem o CCV para criarem base comparativa com os benefícios gerados, afirmam que os custos de operação não estão previstos no escopo do Projeto SAD 3A (SISFRON) e que o EV se destina apenas a implantar e integrar os meios necessários aos PEF. O que decorre um risco consequente, pois o mesmo documento afirma que não houve definição sobre que órgão da estrutura do Exército é o responsável por realizar a manutenção desses meios, nem qual ação orçamentária fornecerá os recursos necessários. Em outras palavras, os custos para o ciclo de vida dos materiais a serem adquiridos não estavam sendo direcionado para a questão da sustentabilidade econômica do projeto.

No prosseguimento da investigação documental, buscou-se ampliar a questão da análise de custos do ciclo de vida do SMEM desde a fase embrionária da gestão, mas desta vez para um dos programas. Foi escolhido, então, o Prg EE ASTROS 2020.

Antes de tecer maiores comentários, é importante salientar que o Programa ASTROS 2020, antes de 2018, era tão somente um projeto e por força de seu escopo, quando do advento das NEGAPORT, teve que ser ajustado e toda documentação relativa ao seu planejamento e gerenciamento refeita.

A quantificação dos custos do programa e da operação dos seus produtos, bem como suas fontes, considerando que o programa iniciou em 2012, tinha contabilizado até 2017 a cifra de R\$ 848.006.706,65.

TABELA 4 – Custos de implantação do Programa ASTROS 2020

D Período	Discriminação	Valor	Valor Total do Período (R\$)
2018	Desenvolvimento do Míssil Tático de Cruzeiro	12.000.000,00	188.477.439,00
	Desenvolvimento do Foguete Guiado	1.200.000,00	
	Modernização de Vtr, versão MK3-M	11.763.000,00	
	Modernização de Vtr UCF	17.877.439,00	
	Aquisição de Munições ASTROS	22.866.085,00	
	Aquisição do 2º lote de Vtr ASTROS, versão MK6	7.045.000,00	
	Aquisição do 3º lote de Vtr ASTROS, versão MK6	40.000.000,00	
	Desenvolvimento do Sistema Integrado de Simulação	1.601.100,00	
	Aquisição de Simuladores	8.912.000,00	
	Gerência do Programa	400.000,00	
	Aquisição de Foguete Guiado	10.000.000,00	
	Instrumentação Técnica do Campo de Instrução de Formosa	10.000.000,00	
	Construção da Base Administrativa do Cmdo Art Ex	4.400.000,00	
	Construção do 16º Grupo de Mísseis e Foguetes	15.000.000,00	
	Construção do Quartel-General do Cmdo Art Ex	4.624.000,00	
	Construção da Bateria de Comando do Quartel-General do Comando de Artilharia do Exército	8.532.815,00	
	Construção da Bateria de Busca de Alvos	679.000,00	
	Construção de PNR	7.380.000,00	
Contratação de MOT	300.000,00		
Aquisição de Viaturas Logísticas	3.897.000,00		
2019	Desenvolvimento do Míssil Tático de Cruzeiro	5.000.000,00	190.900.000,00
	Modernização de Vtr UCF	24.000.000,00	
	Aquisição de Munições ASTROS	18.000.000,00	
	Aquisição do 3º lote de Vtr ASTROS, versão MK6	30.907.000,00	
	Aquisição de Simuladores	5.000.000,00	
	Contratação de Suporte Logístico Integrado	2.000.000,00	
	Gerência do Programa	400.000,00	
	Aquisição de Foguete Guiado	15.047.000,00	
	Aquisição de Míssil Tático de Cruzeiro	9.294.000,00	
	Instrumentação do Campo de Instrução de Formosa	10.000.000,00	
	Construção da Base Administrativa do Cmdo Art Ex	17.000.000,00	
	Construção do 16º Grupo de Mísseis e Foguetes	6.000.000,00	
	Construção do QG do Cmdo de Artilharia do Exército	15.600.000,00	
	Construção da Bia Cmdo do Cmdo Art Ex	8.000.000,00	
	Construção da Bateria de Busca de Alvos	7.652.000,00	
Construção de PNR	10.000.000,00		
Aquisição de Viaturas Logísticas	7.000.000,00		

D Período	Discriminação	Valor	Valor Total do Período (R\$)
2020	Desenvolvimento do Missil Tático de Cruzeiro	20.000.000,00	317.415.062,67
	Aquisição de Munições ASTROS	34.975.561,00	
	Aquisição do 3º lote de Vtr ASTROS, versão MK6	38.000.000,00	
	Aquisição de Simuladores	15.000.000,00	
	Contratação de Suporte Logístico Integrado	5.000.000,00	
	Gerência do Programa	400.000,00	
	Aquisição de Foguete Guiado	25.047.000,00	
	Aquisição de Missil Tático de Cruzeiro	58.294.000,00	
	Instrumentação Técnica do Campo de Instrução	10.000.000,00	
	Construção da Base Administrativa do Cmdo Art Ex	15.467.185,00	
	Construção de PNR	15.000.000,00	
	Aquisição de mobiliário	1.000.000,00	
	Aquisição de SARP	60.000.000,00	
	Aquisição de Vtr Adm	10.000.000,00	
Aquisição de Viaturas Logísticas	9.231.280,67		
2021	Desenvolvimento do Missil Tático de Cruzeiro – Bloco II	20.000.000,00	336.708.830,67
	Aquisição de Munições ASTROS	54.853.000,00	
	Aquisição do 3º lote de Vtr ASTROS, versão MK6	38.000.000,00	
	Aquisição de Simuladores	10.000.000,00	
	Contratação de Suporte Logístico Integrado	5.000.000,00	
	Gerência do Programa	400.000,00	
	Aquisição de Foguete Guiado	22.047.000,00	
	Aquisição de Missil Tático de Cruzeiro	57.297.550,00	
	Instrumentação do Campo de Instrução de Formosa	30.000.000,00	
	Construção de PNR	40.880.000,00	
	Aquisição de mobiliário	1.000.000,00	
	Aquisição de SARP	47.231.280,67	
Aquisição de Vtr Adm	10.000.000,00		
2022	Desenvolvimento do Missil Tático de Cruzeiro – Bloco II	40.000.000,00	353.274.603,66
	Aquisição de Munições ASTROS	54.853.000,00	
	Aquisição do 3º lote de Vtr ASTROS, versão MK6	38.000.000,00	
	Contratação de Suporte Logístico Integrado	5.000.000,00	
	Gerência do Programa	400.000,00	
	Aquisição de Foguete Guiado	25.047.000,00	
	Aquisição de Missil Tático de Cruzeiro	59.294.000,00	
	Instrumentação do Campo de Instrução de Formosa	20.000.000,00	
	Construção de PNR	30.000.000,00	
	Aquisição de SARP	49.231.280,67	
	Aquisição de Vtr Adm	10.000.000,00	
	Aquisição de Viaturas Logísticas	21.449.322,99	
2023	Desenvolvimento do Missil Tático de Cruzeiro – Bloco II	40.000.000,00	200.217.393,35
	Aquisição de Munições ASTROS	54.853.000,00	
	Aquisição do 3º lote de Vtr ASTROS, versão MK6	38.000.000,00	
	Contratação de Suporte Logístico Integrado	5.000.000,00	
	Gerência do Programa	400.000,00	
	Aquisição de Foguete Guiado	24.047.000,00	
	Construção de PNR	30.000.000,00	
Aquisição de SARP	7.917.393,35		
TOTAL			2.435.000.000,00

Fonte: EXÉRCITO, Escritório de Projetos do Exército (2018)

O Estudo de Viabilidade do Prg EE ASTROS 2020 foi preciso ao quantificar, inicialmente, os recursos a serem empregados nas diversas fases de implantação do programa, de acordo com o previsto na Ação Orçamentária (AO) 14LW e no mapa das tranches do programa (omitido). Certamente, isso se deveu ao aproveitamento do escopo do projeto, que evoluía para o programa. A quantidade de atividades está em perfeita sincronia com uma EAP robusta, o que, sem dúvida, facilitou a orçamentação inicial.

Por outro lado, chama a atenção, os valores constantes de SLI, na tabela denominados de suporte logístico integrado, que permanecem constantes, mesmo com o acréscimo de patrimônio absorvido ao longo do programa. Isso é um indicativo que o cálculo de custos levou em consideração parâmetros fixos e com a profundidade julgada oportuna na ocasião.

Em termos de sustentabilidade do ciclo de vida do SMEM, especialmente durante a utilização dos diversos produtos dos projetos integrantes do Prg EE, a quantificação dos recursos a serem empregados, considerando o ciclo de vida de 20 anos dos materiais dos Programa ASTROS 2020, seguiu a seguinte previsão:

TABELA 5 – Custos de operação e apoio do Programa ASTROS 2020

Projeto	Custeio (R\$)
Viaturas ASTROS MK6	R\$ 513.801.962,00
Viaturas ASTROS MK3-M	R\$ 235.740.792,00
Simuladores	R\$ 77.824.000,00
SARP	R\$ 328.759.908,00

Fonte: EXÉRCITO, Escritório de Projetos do Exército (2018)

Tendo a Tabela 5 como única referência do custeio da fase operação e apoio no estudo econômico do EV do Prg EE ASTROS 2020, pode-se depreender que o programa em 20 anos terá um custo médio anual de 57,8 milhões de reais. Mesmo com o indicativo que o SLI tem um custo aproximado de 7 milhões/ano, não se consegue verificar quais itens estes valores para custeio abarcam. Apesar da previsibilidade, a confiança nos cálculos é prejudicada quando não existe uma tabela de custos por atividade das fases de pós-investimento, ligada ao DOAMEPI da Capacidade Militar adquirida. Portanto, é vital que os EV, mesmo em caráter

especulativo, tragam maiores informações sobre o CCV, particularmente na fase de operação e apoio do SMEM.

Assim como as novas NEGACUSTOS (2019) abordam literalmente, o uso do método CCV SMEM reduz o risco de discrepâncias quanto à sustentabilidade de um programa / projeto, uma vez que todos os valores financeiros serão estimados antes da aprovação de sua implantação. Daí porque impõe que o CCV SMEM seja empregado na execução das análises de alternativas e estudo econômico de um Estudo de Viabilidade (EV), mesmo em caráter preliminar.

Por fim, resta saber se após a edição das NEGACUSTOS, em 2019, as práticas preconizadas para CCV já estão sendo comuns na fase de formulação conceitual dos programas e projetos desenvolvidos no EB.

Com base nisso, a pesquisa investigou práticas recentes e encontrou 2 (dois) documentos formais e reguladores de procedimentos no âmbito do EPEX, sendo um datado de fins de 2018 e o outro de março de 2019. O primeiro, conhecido como Ordem de Serviço Nr 10/2018 – EPEX/AGP, visava, dentre tantos objetivos, antecipar o início dos planejamentos dos Prg EE para a tranche 2020/2023 e capacitar as equipes dos referidos programas para a realização dos planejamentos das tranches com base nos preceitos de cálculos de custos, que ainda não estavam normatizados de fato, mas eram de conhecimento da equipe técnica do EPEX.

Este primeiro documento visava adotar uma mesma metodologia para a confecção do cronograma físico-financeiro dos Prg EE para a referida tranche. De forma explícita, o documento afirma que os resultados esperados com um planejamento com estimativas de custos e custeio realistas dos Prg EE era obter a indicação clara sobre a sustentabilidade dos mesmos.

Por sua vez, a Ordem de Serviço Nr 02/2019, de março de 2019, regulou como deveria ser realizado o planejamento das tranches 2020/2023 em detalhes e de forma simplificada para as tranches posteriores. O planejamento, segundo o documento, deveria ser feito “de baixo para cima”, ou seja, a partir das entregas e tarefas previstas pelos projetos dos programas consolidados em seus respectivos custos do ciclo de vida do material ou sistema.

Sem discorrer em detalhes específicos, alguns pontos merecem destaque para trazer luz a discussão desta pesquisa. As NEGACUSTOS não estavam ainda em vigor, porém o documento já externava o conceito de “entrega – atividade – tarefa”,

no qual o bem ou serviço a ser entregue pelo projeto é obtido por intermédio do conjunto de atividades necessárias. As atividades, por sua vez, são compostas por tarefas, as quais, individualmente, têm um custo alocado.

Junto ao documento, fora distribuído uma planilha eletrônica que, além de facilitar a alocação e somatório dos custos levantados, dispunha da mesma categorização de custos prevista na EAC (Anexo A) proposta pelas NEGACUSTOS. Esta planilha foi utilizada como anexo a um Estudo de Sustentabilidade de cada PEE / Prg EE, que visava, com base na comparação do CCV para cada ano da tranche com o teto de gastos estipulado, adequar necessidades e possibilidades. Caso houvesse transposição destes limites orçamentários, deveriam ser feitos os ajustes necessários para garantir a sustentabilidade do projeto / programa segundo alguns critérios.

Um modelo do Estudo de Sustentabilidade adotado pelo EPEX para o planejamento dos tranches foi anexado a esta pesquisa (Anexo D). Sem dúvida, o cerne do Estudo de Sustentabilidade é a análise do custo do ciclo de vida, amplamente discutido durante a revisão teórica. O Estudo de Sustentabilidade foi posicionado como algo complementar ao Estudo de Viabilidade, justamente porque vários PEE / Prg EE não dispunham de detalhamentos sobre custos no EV ou um cronograma físico-financeiro que permitisse entender os CCV SMEM e, com base nisso, tomar decisões sobre os projetos / programas.

Esse Estudo de Sustentabilidade não só solicitou o preenchimento de valores nas abas “cronograma físico-financeiro” e “custos dos Projetos” da planilha digital, bem como requereu a explicação de como se chegou aos valores apresentados, se possível adicionando os documentos comprobatórios dos dados empregados no cálculo.

Tal procedimento, de imediato, é um avanço considerável na maneira como o Exército, por meio do EPEX, encara a sustentabilidade econômica de seus Prg EE e PEE. A bibliografia e os documentos coletados apontam que o Estudos de Viabilidade, incluídos ou não os Estudos de Sustentabilidade, e os Planos de Gerenciamento de Custos são os instrumentos de controle eficaz do ciclo de vida do SMEM.

Para tanto, a análise de custos do ciclo de vida é o passo fundamental para se chegar as estimativas mais precisas e que, quando confrontadas com as previsões orçamentárias, fornecem subsídios essenciais para uma tomada de decisão segura.

Neste contexto, a pesquisa teve acesso ao Estudo de Sustentabilidade do Prg EE DEFESA ANTIAÉREA (Prg EE DA Ae), confeccionado em agosto de 2019, e dele pode depreender que um CCV acurado é capaz de apoiar decisões mais robustas em nível de médio e longo prazo.

Em 2017, o Prg EE DA Ae, assim como as demais iniciativas estratégicas do Exército Brasileiro, sofreu um processo de ajuste devido a um novo quadro orçamentário e foi racionalizado em 18,6% de seu custo total e, conseqüentemente, replanejado. Atualmente, o Prg EE DA Ae, diante de imposições orçamentárias e da necessidade de melhor considerar o ciclo de vida dos PRODE adquiridos e a serem entregues, novamente precisa ser reestudado. O programa tinha a previsão inicial de recebimento de R\$408.104.000,85 ao longo de sua da 2ª Tranche (2020-2023), agora tem por premissa R\$120.000.000,00 no mesmo período.

Com isso, o Estudo de Sustentabilidade do EE Prg DA Ae, o qual podemos considerar uma revisão do Estudo de Viabilidade inicial, sugeriu mudanças no cronograma do programa, quer seja pela extensão (alongamentos) de projetos, quer seja pela postergação de início de outros. A análise de CCV permitiu afiançar que a estrutura logística de apoio aos SMEM entregues pelo Prg EE DA Ae possuía condições de sustentabilidade no que se refere à manutenção da operacionalidade dos meios obtidos. Para tanto, seria necessário o incremento da capacidade de manutenção proporcionada pelo Batalhão de Manutenção e Suprimento da Artilharia Antiaérea, reduzindo os gastos com o custeio dos PRODE obtidos ao longo do ciclo de vida. O Estudo não se limitou a dizer o que se precisava fazer e obedecendo a legislação apontou fontes de financiamento, como os recursos oriundos do Projeto Logística de Defesa Antiaérea, da obtenção de meios e cursos específicos por meio de contratos de compensação comercial (*offset*) e o recebimento de *royalties* sobre a venda de PRODE desenvolvidos com recursos do Prg EE DA Ae, cuja propriedade intelectual pertence ao EB.

Igualmente, a pesquisa teve acesso ao Estudo de Sustentabilidade do Programa Estratégico do Exército Sistema de Engenharia (PENSE) do Ptf EE, o qual assegurou, com base na análise do CCV SMEM, a pertinência do Estudo de Viabilidade anteriormente realizado.

No período compreendido entre 2020 e 2033, o PENSE contempla a execução simultânea de 08 (oito) projetos constituintes, os quais possuem ao todo 34 (trinta e

quatro) entregas. Apesar da consecução de várias entregas, a exemplo da criação de unidade de engenharia de combate de selva, em Marabá – PA, o PENSE vem enfrentando, a exemplo de outros programas, restrições orçamentárias. Com isso, visando torná-lo mais aderente à realidade apresentada, o Estudo de Sustentabilidade indicou uma meticulosa redistribuição das atividades necessárias e a dilação de prazos para as entregas diluídas em até 14 (quatorze) anos, balizadas pelo ano de 2033.

No campo da logística, identificou-se a atual perda de capacidade de manutenção do material de engenharia de uso corrente, notadamente, no que se refere aos materiais portadores de inovações tecnológicas. Para essa questão, o Estudo de Sustentabilidade sugeriu que o Programa PENSE desenvolvesse soluções junto aos outros subportfólios para minimizar esses pontos fracos da cadeia logística.

Neste interim, o Estudo de Sustentabilidade do PENSE apontou algumas medidas para garantir a sustentabilidade do programa no médio e longo prazos, das quais, para fins desse trabalho, torna-se relevante destacar a sugestão de transferir o custeio, após cumpridos os escopos de cada projeto, para os gestores das ações orçamentárias 2911, 21 A0, 20 XK, 212 B, 2865 e 2000, mediante diálogo com as partes interessadas.

Sem dúvida, os PEE constantes dos Prg EE devem manter-se atentos nas medidas gerenciais para a entrega do bem ou serviço, deixando que os processos decorrentes (pós-investimento) sejam absorvidos pelos organismos competentes. Isso é salutar pelo princípio da segregação de funções e certamente impactará, também, na economicidade buscada quando das obtenções de itens comuns feitos de forma centralizada.

Coerente com isso, o EPEX, consultando todas as partes interessadas na logística durante o ciclo de vida do material ou sistema dos Prg EE sobre sua guarda, lançou uma encadernação em março de 2020 denominada “Estrutura de Apoio Logístico para SMEM dos Prg EE”. Neste documento, buscou-se apontar responsabilidades para cada uma das funções logísticas decorrentes do início da fase de “operação e apoio” dos SMEM incorporado pelos diversos Prg EE, conforme o Quadro 1 aponta para SMEM integrantes do SISFRON.

QUADRO 1 – Sistemas do SISFRON e órgãos gestores correspondentes

Pjt / Aç Compl	Sistemas e Materiais do SISFRON	Classe	Órgão Gestor	Aç Orç	Obs
Pjt SAD	Equipamentos e sistemas de guerra eletrônica	VII – TI, Com, Elt e Infor	DCT (Cmndo Com GE Ex)	20XE	-
Pjt SAD	Equipamentos e sistemas de comunicações táticas e satelitais	VII – TI, Com, Elt e Infor	DCT (Cmndo Com GE Ex)	20XE	-
Pjt SAD	Equipamentos e sistemas de comunicações estratégicas	VII – TI, Com, Elt e Infor	DCT (CITEx)	20XE	-
Pjt SAD	Infovia - equipamentos de comunicações, torres metálicas, gerenciamento de rede (NOC) etc. - Manutenção e segurança	VII – TI, Com, Elt e Infor	DCT (CITEx)	20XE	-
Pjt SAD	Softwares (C ² em Cmb e SGL)	VII – TI, Com, Elt e Infor	DCT (CDS)	20XE	-
Pjt SAD	Materiais e sistemas de Tecnologia da Informação, destinados ao emprego operacional.	VII – TI, Com, Elt e Infor	DCT (Cmndo Com GE Ex)	20XE	-
Pjt SAD	Materiais e sistemas de Tecnologia da Informação, destinados ao emprego estratégico.	VII – TI, Com, Elt e Infor	DCT (CITEx)	20XE	-
Pjt SAD	Videoconferência – Manutenção da infraestrutura.	VII – TI, Com, Elt e Infor	DCT (CITEx)	20XE	-
Pjt SAD	Centrais telefônicas, redes fixas de telefonia e de dados, sistemas de voz e dados das OM – Manutenção	-	DCT (CITEx)	2000	(1)

Fonte: EXÉRCITO, EPEX, Estrutura de Apoio Logístico para SMEM dos Prg EE (2020, p. 22)

Outro exemplo que merece destaque nesta encadernação do EPEX, foi o custo do ciclo de vida do SMEM, especificamente no que tange aos suprimentos para manutenção das viaturas blindadas GUARANI, após o vencimento do suporte logístico inicial contratado junto a empresa fornecedora. Ainda que a Tabela 06, aponte com clareza valores baseados em métricas confiáveis para cada ano, chama a atenção que os créditos para o organismo logístico adquirir os suprimentos ainda têm como fonte de financiamento o próprio orçamento do Prg EE GUARANI. Isso acontecerá até que os referidos materiais sejam implementados no sistema logístico do ODS, o que, em tese, acontece já na fase de operação e apoio.

Contudo, nem todos os Prg EE deste documento deixam transparecer com clareza as responsabilidades decorrentes pelo custeio das diversas atividades logísticas decorrentes das entregas dos PEE. A pesquisa concluiu que esta encadernação do EPEX é um primeiro esboço das ações necessárias para que o custeio do ciclo de vida do SMEM dos Prg EE / PEE saiam do orçamento resultante do projeto que visa a entrega da capacidade militar e migrem para os organismos setoriais competentes.

TABELA 6 – Recursos para manutenção das VBTP-MSR GUARANI

Ano	Nº Vtr sem o SLI	Mnt Preventiva	Mnt Corretiva	Custo Total
2017	0	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00
2018	128	R\$ 1.282.560,00	R\$ 6.412.800,00	R\$ 7.695.360,00
2019	203	R\$ 856.460,00	R\$ 4.282.300,00	R\$ 5.138.760,00
2020	263	R\$ 1.574.060,00	R\$ 7.870.300,00	R\$ 9.444.360,00
2021	323	R\$ 1.289.360,00	R\$ 6.446.800,00	R\$ 7.736.160,00
2022	383	R\$ 2.421.660,00	R\$ 12.108.300,00	R\$ 14.529.960,00
2023	443	R\$ 2.469.660,00	R\$ 12.348.300,00	R\$ 14.817.960,00
2024	503	R\$ 2.499.460,00	R\$ 12.497.300,00	R\$ 14.996.760,00
2025	563	R\$ 2.359.160,00	R\$ 11.795.800,00	R\$ 14.154.960,00
2026	623	R\$ 4.060.460,00	R\$ 20.302.300,00	R\$ 24.362.760,00
2027	683	R\$ 3.410.060,00	R\$ 17.050.300,00	R\$ 20.460.360,00
2028	743	R\$ 3.581.260,00	R\$ 17.906.300,00	R\$ 21.487.560,00
2029	803	R\$ 3.984.360,00	R\$ 19.921.800,00	R\$ 23.906.160,00
2030	863	R\$ 4.972.260,00	R\$ 24.861.300,00	R\$ 29.833.560,00
2031	923	R\$ 4.476.860,00	R\$ 22.384.300,00	R\$ 26.861.160,00
2032	983	R\$ 5.194.460,00	R\$ 25.972.300,00	R\$ 31.166.760,00
2033	1043	R\$ 4.909.760,00	R\$ 24.548.800,00	R\$ 29.458.560,00
2034	1103	R\$ 6.042.060,00	R\$ 30.210.300,00	R\$ 36.252.360,00
2035	1163	R\$ 6.090.060,00	R\$ 30.450.300,00	R\$ 36.540.360,00
2036	1223	R\$ 6.119.860,00	R\$ 30.599.300,00	R\$ 36.719.160,00
2037	1283	R\$ 5.979.560,00	R\$ 29.897.800,00	R\$ 35.877.360,00
2038	1343	R\$ 7.680.860,00	R\$ 38.404.300,00	R\$ 46.085.160,00

Fonte: EXÉRCITO, EPEX, Estrutura de Apoio Logístico para SMEM dos Prg EE (2020, p. 10)

Para fins administrativos, a descentralização de créditos do EME / EPEX para os organismos logísticos é comum e pode acontecer naturalmente, desde que o custeio do ciclo de vida do SMEM tenha sido amplamente computado no orçamento do Prg EE / PEE em sua origem. Caso contrário, existiria aqui um desvio de finalidade, visto que os recursos voltados ao investimento, estariam sendo aplicados em custeio.

Visando mitigar esse problema decorrente do conflito do gerenciamento de projetos e a gestão do ciclo de vida do SMEM, Oliveira (2020) aborda que é necessário um bom planejamento que integre as diversas áreas que impactam a sustentabilidade de um sistema/produto junto ao usuário.

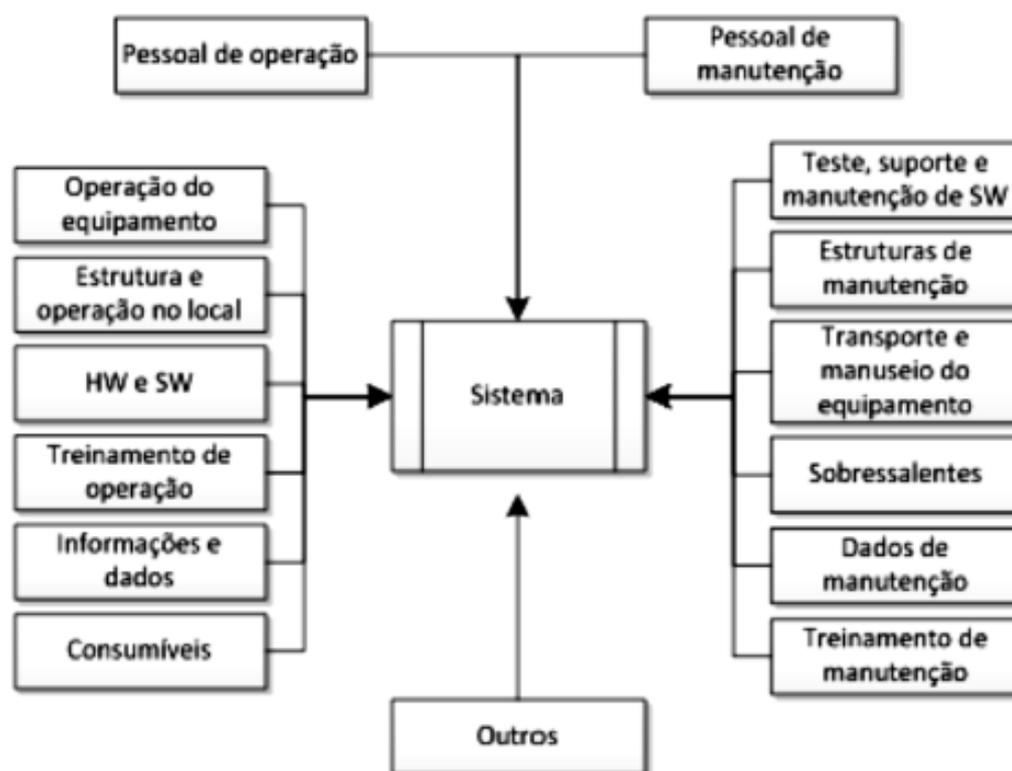


FIGURA 15 – Interação do SMEM com o Suporte Logístico
 Fonte: OLIVEIRA (2020, slide 38)

Para tanto, podem ser elaborados alguns documentos conjuntamente pelas partes interessadas que serviriam como uma forma prévia de conduta ao longo do processo de aquisição, implantação e operação do SMEM. Ele destaca que poderiam ser confeccionados, por exemplo, (1) a estratégia de obtenção; (2) a estratégia de sustentabilidade; (3) as especificações do SLI; (4) a estratégia de implementação de Logística Baseada em Desempenho, se for o caso; e (5) o cronograma de acompanhamento/implementação do ciclo de vida do SMEM.

Nesse tocante, o gerente de Prg/Pjt é o responsável por garantir, ao longo da implementação do ciclo de vida do sistema, que a estratégia de sustentabilidade seja avaliada regularmente, para verificar a conformidade com os requisitos técnicos e legais estabelecidos, antes da gestão do sistema ser repassada ao sistema logístico. (OLIVEIRA, 2020, p. 39)

Considerando o anteriormente exposto, os resultados da pesquisa apontam que o Exército está aperfeiçoando de forma acelerada seus métodos visando garantir a sustentabilidade de seus PEE / Prg EE.

Antes da introdução dos conceitos de cálculo de CCV, os estudos de viabilidade vinham contemplando a análise de custos do ciclo de vida do SMEM de forma incipiente e com uma profundidade pouco desejável, especialmente para a fase de pós-investimento. Portanto, as NEGACUSTOS e seus conceitos de CCV SMEM, os quais já foram disseminados pelo EPEX antes mesmo da publicação oficial do EB20-N-08.002, foram fundamentais para trazer à tona o conceito de sustentabilidade por meio do cálculo do CCV desde a fase embrionária da gestão dos Prg EE / PEE.

A partir de 2019, esse processo já se encontra presente em todos os Prg EE, pela revisão obrigatória de todos seus estudos de viabilidade, conforme determinado internamente pela Instituição.

Sem dúvida, houve um aprimoramento dos processos de gerenciamento de projetos / programas por meio da introdução da análise do CCV desde a fase de formulação conceitual do SMEM em seu ciclo de vida. Isso ratifica, sem dúvida, que as equipes gestoras estão buscando por meio do confronto de tetos orçamentários e CCV obter a sustentabilidade econômica dos Prg EE / PEE.

5. CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÃO

Uma das vantagens de se levar em consideração de forma ainda precoce os estudos que envolvem a sustentabilidade de programas e seus projetos adjudicados está no fato de que a gestão do desempenho e da gestão de risco ficam facilitados.

Em sua maioria, os programas / projetos que aportam novas capacidades militares, usualmente, estão submetidos a inúmeros fatores que sugerem que seu mal dimensionamento pode se tornar um gasto ineficiente do ponto de vista da administração pública. Isso deve ser evitado a todo custo, considerando especialmente dois fatores: a outorga da sociedade para que os gestores públicos façam uso racional dos recursos disponibilizados e que esses recursos, quando empregados, retornem à sociedade com os benefícios desejados.

O orçamento do setor de defesa de um país e, especificamente, a parcela voltada aos investimentos, determina como seu poder militar será capaz de prover segurança e desenvolvimento. Ademais, um sistema de defesa compatível com a envergadura estratégica da nação, pode garantir a liberdade de ação necessária para assegurar seus objetivos e o uso pleno de sua capacidade diplomática em questões vitais.

Segundo a legislação da OTAN sobre ciclo de vida dos sistemas (2013) preconiza, a capacidade militar pretendida encontra nos fundamentos da sustentabilidade econômica (financeira e logística) o fiador de uma operacionalidade com elevado nível de maturidade. Por envolverem obrigatoriamente P&D ou vultuosas aquisições nacionais e internacionais, os programas e projetos com destinação militar nem sempre podem se furtar de assumirem determinado grau de risco. Logo, o processo de obtenção requer um grau de meticulosidade e exaustiva investigação das possibilidades que se apresentam para que a capacidade militar seja (re)adquirida. Decisões equivocadas no curso do programa ou projeto podem resultar em resultados catastróficos do ponto de vista técnico, financeiro e estratégico. O pecado mais comum, em se tratando da esfera militar, é o hiperdimensionamento dos projetos sem levar em conta o ciclo de vida do sistema ou material de emprego militar. A deterioração do ciclo de vida, via de regra, se dá pela incapacidade de manter a operação e apoio logístico necessários ao SMEM.

A pesquisa mostrou que, no que concerne ao poder militar, o Exército Brasileiro vem aprimorando significativamente o modo como gere seu portfólio de programas estratégicos. O processo de transformação desejado para a Força Terrestre depende do processo virtuoso que inicia com um planejamento exequível e termina com o cumprimento do ciclo de vida das capacidades incorporadas. Neste viés, para que os Prg EE e PEE sejam eficientes, como preconizado pelos organismos de controle do Estado, o EPEX se tornou a peça-chave no gerenciamento do portfólio estratégico.

Com sucessivas publicações de normas internas visando disciplinar a elaboração, o gerenciamento e o acompanhamento dos projetos, do portfólio e seus programas e, mais recentemente, o ciclo de vida dos SMEM, construiu-se uma base segura para que os processos que envolvem a obtenção de novas capacidades fossem melhor regulados e disciplinados em uma instituição de grandes proporções como o Exército.

De maneira inevitável, as restrições orçamentárias, especialmente a partir de 2015, fizeram com que o conceito de sustentabilidade econômica dos projetos e programas ganhasse destaque. Sem uma sinalização clara de acréscimos nos aportes de investimento e a semelhança de cenários vividos por outros países, viu-se que a sustentabilidade de projetos, ainda que ligadas a fatores político-estratégicos, deve ser pensada de forma pragmática, observando-se a relação entre o fluxo de caixa e os custos totais do ciclo de vida de todo portfólio sob gerenciamento.

A implementação das Normas para Elaboração, Gerenciamento e Acompanhamento de Custos do Portfólio, dos Programas e dos Projetos Estratégicos do Exército Brasileiro (EB20-N-08.002), em 2019, foi um passo inovador dentro do sistema de defesa e fundamental para que novos conceitos e técnicas permitissem que a sustentabilidade econômica começasse a ser mais efetiva.

A análise do custeio do ciclo de vida do SMEM é um processo obrigatório para o gerenciamento de custos dos projetos e programas. Entretanto, esse mesmo gerenciamento de custos se desenvolve já apoiado pelas decisões tomadas sobre o escopo em vigor, visando ao acompanhamento e controle do orçamento em curso.

A pesquisa apontou que aos conceitos de sustentabilidade econômica dos projetos é também aplicável nos levantamentos iniciais sobre a conveniência ou não de levá-los à frente. O estudo de viabilidade se constitui em um instrumento inicial e decisivo para uma tomada de decisão mais adequada à sustentabilidade do ciclo de vida do SMEM.

Não importa se os cálculos do custeio do ciclo de vida do SMEM, desde a fase embrionária do projeto ou programa, dão-se no contexto de um estudo de viabilidade ou de um estudo de sustentabilidade. Certo é que, no âmbito do Exército, os instrumentos legais existem para regular como esses cálculos, ainda que estimados por custo-padrão, devam ser feitos.

Logo, se apresentam duas possibilidades claras para a sustentabilidade financeira e logística não seja comprometida ao longo do Pjt / Prg:

1ª opção - uma análise do CCV deve estar disponível antes da 1ª Reunião Decisória, considerando todas as opções de obtenção (aquisição, P&D ou híbrida) e, particularmente, os custos decorrentes da operação, apoio, recuperação e desfazimento. Esta análise dos custos deve ser agregada ao estudo de viabilidade.

Para tanto, devem ser deixados de lado conceitos genéricos que aplicam porcentagens sobre o valor da aquisição para estimar os custos de pós-investimento. Uma estrutura analítica de custos (EAC), ainda que baseada em estimativas e similitudes de outros projetos (paramétrica), é um instrumento valioso para oferecer ao decisor melhor perspectiva sobre a vantajosidade dos modelos propostos para obtenção do SMEM. Isso é concretizado quando estes cálculos do CCV oferecem um panorama claro de gastos futuros com manutenção, suporte logístico integrado, suprimentos de reposição, *offset*, economias decorrentes da substituição ou modernização, etc.

2ª opção – uma flexibilização da legislação deve ser promovida para que a 1ª Reunião Decisória não imponha definições de escopo que comprometam os recursos disponíveis em LOA para o projeto sem considerar o ciclo de vida do SMEM e que poderiam ser realizadas com mais propriedade na etapa de obtenção. Com isso a EAC seria mais precisa, pois seria mais fidedigna à EAP e às necessidades de ajustes do projeto / programa, visando o ciclo de vida dos materiais e sistemas a serem entregues. Nessa opção, a sustentabilidade do programa ou projeto seria decidida em reuniões de caráter especial, agendadas em tempo oportuno e considerando-se todos os fatores decorrentes da inicialização.

O estudo mostrou que o Exército Brasileiro está cada dia mais atento as melhores práticas de governança, especialmente dentro do setor público. De forma proativa, vem desenvolvendo ferramentas para que sejam aplicadas no curso do

gerenciamento do seu portfólio estratégico. Isso garante uma resposta mais adequada da Instituição frente às mudanças de cenários econômicos e uma maior capacidade de lidar com riscos decorrentes de supressões de escopo, alterações de cronograma, revisões de contratos e outros.

Este trabalho não discorreu sobre as técnicas de estimativa de custos, as quais merecem um enfoque especializado, sob o ponto de vista contábil e matemático. Contudo, no curso da pesquisa documental, ficou claro que, devido à complexidade do tema, existe a necessidade de maior difusão sobre “como” o CCV é processado. Um passo importante para isso é a capacitação de pessoal para o desenvolvimento dos cálculos e análises de CCV SMEM, bem como saber relacionar os resultados alcançados as perspectivas de disponibilidade de crédito para o ciclo de vida.

Novas legislações ou aperfeiçoamentos naquelas ora existentes podem advir, mas o Exército mostra ser uma organização adaptativa, neste tocante. O contínuo ciclo de produções normativas e o crescimento da relevância do EPEX mostra isso claramente.

Neste exato momento, novas iniciativas estratégicas estão em fase de concepção pelo Exército. Considerando os conceitos de gestão do ciclo de vida do SMEM no contexto dos programas e projetos, não há tempo a perder.

Desde já, recomenda-se aplicar massivamente a metodologia para análise do custeio do ciclo de vida do SMEM como passo inicial e essencial para assegurar a sustentabilidade dos Prg EE e PEE, ainda que essa mesma análise mereça maior escrutínio em fase posterior (gerenciamento efetivo dos custos).

REFERÊNCIAS

AERONÁUTICA. **DCA 400-6: Ciclo de Vida de Sistemas e Materiais da Aeronáutica**. Brasília, 2007.

AERONÁUTICA. **NPA/DFC/70: Atribuições da Subdivisão de Análise de Custos**. Brasília, 2014.

ARCHIBALD, Russell D.; DI FILIPPO, Ivano; DI FILIPPO, Daniele. *The six-phase comprehensive project life cycle model including the project incubation/feasibility phase and the post-project evaluation phase*. **PM World Journal**, v. 1, n. 5, p. 1-40, 2012.

BRUNI, A. L. **Avaliação de investimentos**. São Paulo: Atlas, 2008.

CARNEIRO, M.; MATIAS, A. B. **Orçamento empresarial: teoria, prática e novas técnicas**. São Paulo: Atlas, 2011.

CARVALHO, Antonio Oliveira de *et al.* Viabilidade econômica e sustentabilidade, relações antagônicas ou complementares?. **Revista Competitividade e Sustentabilidade**. Paraná, v. 2, n. 1, P. 63-75, jan /jun. 2015.

DA ROSA, João Paulo Casagrande; ESTEVES, Paulo Cesar Leite. Gestão das Partes Interessadas no Contexto das Metodologias de Gestão de Projetos. **Revista Espacios**, v. 38, p. 21, 2017.

DEFENSE SYSTEMS MANAGEMENT COLLEGE, DSMC. **Acquisition logistics guide**. 3. ed. 1997. Disponível em: < [https:// www.dtic.mil/](https://www.dtic.mil/)>. Acesso em: 14 de maio de 2020

DE MEDEIROS, Aline Alves. O processo de definição do escopo do projeto segundo o PMBOK. **Revista de Ciências Gerenciais**, v. 15, n. 21, 2011

DESAFIOS CONTEMPORÂNEOS PARA O EXÉRCITO BRASILEIRO / organizadores: Israel de Oliveira Andrade ... [et al.]. Brasília: Ipea, 2019. 302 p.

DIAS, Reinaldo. **Sustentabilidade: origem e fundamentos, educação e governança global, modelo de desenvolvimento**. São Paulo: Atlas, 2015

DUARTE, Antonio Henrique; SANTOS, Andrea Cristina dos; A gestão do custo do ciclo de vida no desenvolvimento de produtos de defesa nas forças armadas brasileiras, p. 546-559. In: **Anais do 12º Congresso Brasileiro de Inovação e Gestão de Desenvolvimento de Produto**. São Paulo: Blucher, 2019.

DUARTE, Antonio Henrique et al. **The Life Cycle Cost Calculation as an enabler of Product Sustainability**. In: *International Conference on Industrial Engineering and Operations Management*. São Paulo: IEOM Society International, 16 de abr. de 2020

ELLRAM, L. M. A taxonomy of total cost of ownership models. **Journal of Business Logistics; ABI/INFORM Global**, v. 15, n. 1, p. 191, 1994.

ESPINHA, Roberto Gil. Ciclo de Vida de um Projeto. **Artia**. 6 de outubro de 2015. Disponível em: < <https://artia.com/blog>>. Acesso em: 14 de mar. de 2020.

EXÉRCITO, 6ª Subchefia do Estado-Maior do Exército. **Orçamento e Finanças: encerramento do exercício financeiro**. 14 transparências. Brasília, 2018.

EXÉRCITO. O Exército Brasileiro em Transformação. **Revista do Escritório de Projetos do Exército**, v. 1, p. 44, 2018.

EXÉRCITO. **Bases para a Transformação da Doutrina Militar Terrestre**. Brasília: 2013.

EXÉRCITO. **Boletim Técnico Administrativo: Gestão do Ciclo de Vida dos Sistemas e Materiais de Emprego Militar sob Gestão da Diretoria de Material**. 2ª Edição. Brasília: 2019

EXÉRCITO, Comando de Comunicações e Guerra Eletrônica. **Programa Estratégico do Exército SISFRON. Projeto Sensoriamento e Apoio à Decisão (SAD 3A): estudo de viabilidade orçamentária e financeira**. Brasília, 2019, 30 p.

EXÉRCITO. Departamento de Engenharia e Construção. **Estudo de Sustentabilidade do Programa Estratégico do Exército Sistema de Engenharia**. Brasília, 2019, 14 p.

EXÉRCITO. **Diretriz Especial de Gestão Orçamentária e Financeira para o ano de 2019**. Brasília: fev. 2020.

EXÉRCITO. **Diretriz Especial de Gestão Orçamentária e Financeira para o ano de 2020**. Brasília: fev. 2020.

EXÉRCITO. Escritório de Projetos do Exército. **Estudo de Sustentabilidade dos Programas Estratégicos do Exército**. Brasília, 2019. 44 transparências. Color.

EXÉRCITO. Escritório de Projetos do Exército. **Estudo de Sustentabilidade do Programa Estratégico Defesa Antiaérea**. Brasília, ago. 2019. 19 p.

EXÉRCITO. Escritório de Projetos do Exército. **Estudo de Viabilidade do Programa Estratégico ASTROS 2020**. Brasília, 2018

EXÉRCITO, Escritório de Projetos do Exército. **Portfólio Estratégico do Exército Brasileiro**. EPEx, 2019. Disponível em <<http://www.epex.eb.mil.br>>. Acessado em: 14 jun. 2019.

EXÉRCITO. **Portaria nº 111 - EME, de 22 de outubro de 2001. Normas para o Gerenciamento de Projetos**. Brasília: 2001.

EXÉRCITO. Portaria nº 024 - EME, de 02 de abril de 2007. **Normas para Elaboração, Gerenciamento e Acompanhamento de Projetos no Exército Brasileiro**. Brasília: 2007

EXÉRCITO. Portaria nº 176 - EME, de 29 de agosto de 2013. **Normas para elaboração, gerenciamento e acompanhamento de projetos no Exército Brasileiro (EB20-N-08.001)**. Brasília: 2013.

EXÉRCITO. Portaria nº 233, de 15 de março de 2016. **Instruções Gerais para a Gestão do Ciclo de Vida dos Sistemas e Materiais de Emprego Militar (EB10-IG-01.018)**. Brasília: 2016.

EXERCITO. Portaria nº 054, de 30 de janeiro de 2017. **Normas para Elaboração, Gerenciamento e Acompanhamento do Portfólio e dos Programas Estratégicos do Exército Brasileiro (EB10-N-01.004)**. Brasília: 2017.

FAGUNDES, Eduardo. A Sustentabilidade e o Gerenciamento de Projetos. **Efagundes.com**. 16 de maio de 2013. Disponível em: <<https://efagundes.com/blog>>. Acesso em: 12 de mar. de 2020.

GENERAL ACCOUNTING OFFICE, GAO. **Defense acquisitions: Air Force operating and support cost reductions need higher priority** (Report No. GAO/NSIAD-00-165). Disponível em <<http://www.gao.gov/archive/2000/ns00165.pdf>>. Acesso em: 24 de maio de 2020

GODOY, Roberto. Brasil planeja frota com seis submarinos nucleares e vinte convencionais. 21 de nov. de 2010. **O Estado de São Paulo**. Disponível em: <<https://diariodopresal.wordpress.com>>. Acesso em: 20 de abr. de 2020

GUERREIRO, R.; MEGLIORINI, E. **A percepção dos gestores sobre fatores competitivos nas empresas produtoras de bens de capital sob encomendas: um estudo exploratório**. In: 3o Seminário USP de Contabilidade. **Anais...São Paulo**.: 2003

ILHA, Clóvis Eduardo Godoy. **Fundamentos da Engenharia de Sistemas**. Brasília: Universidade de Brasília, fev. 2020.

JULIBONI, Márcio. Conheça o Pink Fleet, iate de Eike que vai virar sucata. **Exame.com**, 4 de set. de 2013. Disponível em: <<https://exame.com/negocios>>. Acesso em: 24 de fev. de 2020.

KERZNER, Harold. **Gerenciamento de Projetos: uma abordagem sistêmica para planejamento, programação e controle / Harold Kerzner**, [traduzido por João Gama e Joyce Prado] - São Paulo: Blucher, 2011.

JONES, Gary *et al.* **Investigation into the ratio of operating and support costs to life-cycle costs for DoD weapon systems**. Air Force Institute of Technology Wright-Patterson AFB OH, 2014.

LINDOSO, Glauce Cavalcante *et al.* **Integração entre Planejamento Estratégico e orçamento como forma de otimizar recursos e criar valor para a organização: um estudo na Universidade Federal do Amazonas**, 2016. Disponível em: < <https://tede.ufam.edu.br> >. Acesso em: 20 de fev. de 2020.

MINISTÉRIO DA DEFESA. **Manual de Boas Práticas para a Gestão do Ciclo de Vida de Sistemas de Defesa**. Brasília: 2019.

MINISTÉRIO DA DEFESA. **Política Nacional de Defesa (PND) e a Estratégia Nacional de Defesa (END)**. 2ª Edição ed. Brasília: Ministério da Defesa, 2012.

MINISTÉRIO DA DEFESA. **Projetos estratégicos**. ASCOM ed. Brasília: [s.n.].

MONITORAMENTO DE FRONTEIRAS AINDA É FRÁGIL POR FALTA DE VERBAS, APONTA DEBATE. **Agência Senado**. 09 de set. de 2019. Disponível em: <<https://www12.senado.leg.br/noticias>>. Acesso em: 25 de jul. de 2020

MOTTA, Silvio FR; AGUILAR, Maria Teresa P. Sustentabilidade e processos de projetos de edificações. **Gestão & Tecnologia de Projetos**, v. 4, n. 1, p. 88-123, 2009.

NAKAGAWA, M. **Gestão Estratégica de Custos**. São Paulo.: Atlas, 1991.

NIEMEYER, Felipe. Fink Fleet começa a operar no Rio de Janeiro. **Portal Panrotas**, 20 de dez. de 2007. Disponível em: <<https://www.panrotas.com.br/noticia-turismo/servicos/2007>>. Acesso em: 24 de fev. de 2020.

NORTH ATLANTIC TREATY ORGANIZATION, NATO (OTAN). **SAS-069: Code of Practice for Life Cycle Costing**. Neuilly, 2009.

NORTH ATLANTIC TREATY ORGANIZATION, NATO (OTAN). **SAS-054: Methods and Models for Life Cycle Costing**. Neuilly, 2007.

NORTH ATLANTIC TREATY ORGANIZATION, NATO (OTAN). **AAP-48: NATO System Life Cycle Processes**. Neuilly, 2013.

NORTH ATLANTIC TREATY ORGANIZATION, NATO (OTAN). **AAP-20: Programme Management Framework (NATO Life Cycle Model)**. Neuilly, 2015.

PONT, Andrei Serbin. A reduzida operatividade dos Sukhoi Venezuelanos. **America Militar**. 03 de nov. de 2014. Disponível em: < <https://americamilitar.com/venezuela> >. Acesso em: 13 de abr. de 2020

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, PMI - **Guia PMBOK. Um Guia para o Conjunto de Conhecimentos em Gerenciamento de Projetos**, Sexta edição, 14 Campus Boulevard - Pennsylvania, 2017.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, PMI. **Practice standard for project estimating**. Atlanta: Project Management Institute, Inc., 2011.

OLIVEIRA, Jefferson S. de. **Ciclo de Vida dos Materiais**. 07 de ago. de 2020. Brasília, UnB-EPEX, 75 transparências. Color

RIO DE JANEIRO INAUGURA CENTRO DE DIAGNÓSTICO POR IMAGEM. **OTICS**. dez. 2008. Disponível em: < <http://www.otics.org.br/estacoes-de-observacao/rio-saude-presente/news/news> >. Acesso em: 22 de fev. de 2020.

RIO IMAGEM FORA DO AR IMPEDE EXAMES. **O Dia**. 7 de nov. 2016. Disponível em: <<https://socgastro.org.br/novo/2016>>. Acesso em: 22 de fev. de 2020.

SASSINE, Vinicius. Ministério da Defesa amplia espaço no Orçamento no governo Bolsonaro. **O Globo**. 15 de jul. de 2020. Disponível em: < <https://oglobo.globo.com> >. Acesso em: 25 de jul. de 2020.

SOTILLE, Mauro Afonso. **Gerenciamento do escopo em projetos**. Editora FGV, 2015.

SUSTENTABILIDADE. **Instituto Valor**. Disponível em: <<http://www.institutovalor.org.br>>. Acesso em: 04 de jun. de 2020.

TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO, TCU. **Manual de auditoria operacional**. 3.ed., Brasília: TCU, Secretaria de Fiscalização e Avaliação de Programas de Governo (Seprog), 2010.

UBIRATAN, Edmundo. A capacidade dos caças da Venezuela e como o Brasil pode se defender em uma hipotética guerra. **Aero Magazine**. 25 de fev. de 2019. Disponível em: < <https://aeromagazine.uol.com.br/artigo> >. Acesso em: 13 de abr. de 2020.

XAVIER, Carlos Magno da S.. **Gerenciamento de Projetos: como definir e controlar o escopo do projeto**. Rio de Janeiro, Editora Saraiva, 2009.

XAVIER, Carlos Magno da Silva *et al.* **Metodologia de Gerenciamento de Projetos – Methodware®**: Abordagem prática de como iniciar, planejar, executar, controlar e fechar projetos, Rio de Janeiro, Brasport, 2014.

WALDEN, David D. *et al.* **Systems engineering handbook: A guide for system life cycle processes and activities**. Preparado por International Council on Systems Engineering (INCOSE). John Wiley & Sons, 4ª Ed, Nova Jersey: 2015.

WOODWARD, David G. *Life Cycle Costing—theory, information acquisition and application*. **International Journal of Project Management**, v. 15, n. 6, p. 335-344, 1997.

ZAGO, Camila Avozani; WEISE, Andreas Dittmar; HORNBERG, Ricardo André. A importância do estudo de viabilidade econômica de projetos nas organizações contemporâneas. In: **VI CONVIBRA—Congresso Virtual Brasileiro de Administração. Anais**. 2009. p. 1-15.

ANEXOS

Anexo A – Cálculo do Custo do Ciclo de Vida

DEFINIÇÃO DOS DIVERSOS CUSTOS-PADRÃO

CATEGORIAS	CUSTOS-PADRÃO	DEFINIÇÃO	EXEMPLOS	OBSERVAÇÕES
P & D	Planejamento	Custos resultantes das atividades necessárias ao planejamento da fase de P&D.	<ul style="list-style-type: none"> - Realização de reuniões, inspeções, visitas técnicas; - Material de consumo e permanente adquirido para esse fim com recursos do programa/projeto; - Contratação de serviços, consultorias; e - Viagens, reuniões, taxas e impostos, etc. 	Estes custos são obtidos principalmente na equipe do programa ou projeto.
	Gerenciamento	Custos resultantes das atividades necessárias ao gerenciamento do programa /projeto na fase de P&D.	<ul style="list-style-type: none"> - Realização de reuniões, inspeções, visitas técnicas; - Material de consumo e permanente adquirido para esse fim com recursos do programa/projeto; - Contratação de serviços, consultorias; e - Viagens, reuniões, taxas e impostos, etc. 	Estes custos são obtidos principalmente na equipe do programa ou projeto.
	Engenharia	Custos resultantes das atividades necessárias para a elaboração do Projeto de SMEM e do desenvolvimento do Protótipo do SMEM.	<ul style="list-style-type: none"> - Elaboração de Projetos Básico e Executivo; e - Construção de protótipos. 	–
	Testes	Custos resultantes das atividades necessárias para a realização dos testes durante a fase de P&D.	<ul style="list-style-type: none"> - Testes em laboratórios especializados; e - Custos administrativos dos testes. 	Custos que não estiverem incluídos na atividade de engenharia.
	Avaliação	Custos resultantes das atividades necessárias para a realização das avaliações durante a fase de P&D.	<ul style="list-style-type: none"> - Custos dos ensaios de avaliação; e - Custos e despesas administrativas para a realização dos ensaios. 	Estes custos são obtidos principalmente por consulta ao DCT.
	Instalações de Apoio	Custos resultantes das atividades de aquisições advindo da Instalação e Operação de infraestrutura de apoio à fase de P&D.	<ul style="list-style-type: none"> - Aquisição de uma estrutura de informática; - Construção ou adaptação de estruturas permanentes; - Aquisição de tendas, banheiros químicos, sistema de ar-condicionado. 	Estes custos são obtidos principalmente por consulta ao DEC.
	Equipamento de Apoio	Custos resultantes das atividades de aquisição dos equipamentos e instrumentos para apoio a fase de P&D.	<ul style="list-style-type: none"> - Aquisição de equipamentos de testes e ensaios; e - Aquisição de mobiliário e equipamentos para instalações de apoio. 	–

CATEGORIAS	CUSTOS-PADRÃO	DEFINIÇÃO	EXEMPLOS	OBSERVAÇÕES
Investimento	Planejamento	Custos resultantes das atividades necessárias ao planejamento da fase de investimento.	<ul style="list-style-type: none"> - Realização de reuniões, inspeções, visitas técnicas; - Material de consumo e permanente adquirido para esse fim com recursos do programa/projeto; - Contratação de serviços, consultorias; e - Viagens, reuniões, taxas e impostos, etc. 	Estes custos são obtidos principalmente na equipe do programa ou projeto.
	Gerenciamento	Custos resultantes das atividades necessárias ao gerenciamento do programa/projeto na fase de investimento.	<ul style="list-style-type: none"> - Realização de reuniões, inspeções, visitas técnicas; - Material de consumo e permanente adquirido para esse fim com recursos do programa/projeto; - Contratação de serviços, consultorias; e - Viagens, reuniões, taxas e impostos, etc. 	Estes custos são obtidos principalmente na equipe do programa ou projeto.
	Treinamento/capacitação	Custos resultantes das atividades de treinamento e capacitação inicial de pessoal para entregar e/ou implantar o projeto.	<ul style="list-style-type: none"> - Custos da aquisição dos produtos enquadrados nos acrônimos "P" (Pessoal), "E" (Educação) e "A" (Adestramento) do DOAMEPI; e - Formação inicial dos militares que irão operar e/ou manter os SMEM (técnicos, operadores, atiradores, toda ordem de recursos humanos necessários). 	-
	Transporte e Armazenagem Inicial	Custos resultantes das atividades de transporte e armazenagem inicial para entrega e/ou implantação do projeto.	<ul style="list-style-type: none"> - Entrega dos SMEM nas OM; - Importação dos SMEM; e - Espera no porto para despacho aduaneiro, etc. 	-
	Manuais Técnicos	Custos resultantes das atividades necessárias para a elaboração e aquisição dos Manuais Técnicos.	<ul style="list-style-type: none"> - Custos para a realização de reuniões, visitas técnicas; - Material de consumo e permanente adquirido para esse fim com recursos do programa/projeto; - Contratação de serviços e consultorias para a realização dos manuais; e - Viagens, reuniões, taxas e impostos, etc. 	-
	Infraestrutura	Custos resultantes das atividades necessárias para a realização de obras de engenharia na fase de investimento.	<ul style="list-style-type: none"> - Equipamentos, maquinários, matéria prima, material de consumo, material permanente para as reformas e construção das instalações; - Custos para a realização de inspeções, visitas técnicas; - Contratação de serviços e consultorias; e - Viagens, reuniões, taxas e impostos, etc. 	-
	Testes	Custos resultantes das atividades necessárias para a realização dos testes de recebimento e experimentação doutrinária durante a fase de investimento.	<ul style="list-style-type: none"> - Custos para a realização de reuniões, inspeções, visitas técnicas; - Material de consumo e permanente adquirido para esse fim com recursos do programa/projeto; - Contratação de serviços e consultorias para a realização dos testes; e - Viagens, reuniões, taxas e impostos, etc. 	Estes custos são obtidos principalmente por consulta ao DCT e COTER.
	Instalações de Apoio	Custos resultantes das atividades de aquisição advindo da Instalação e Operação da infraestrutura de apoio à fase de investimento.	<ul style="list-style-type: none"> - Aquisição de uma estrutura de informática; - Construção ou adaptação de estruturas permanentes; e - Aquisição de tendas, banheiros químicos, sistema de ar-condicionado. 	Estes custos são obtidos principalmente por consulta ao DEC.
	Equipamento de Apoio	Custos resultantes das atividades de aquisição dos equipamentos e instrumentos para Apoio à fase de investimento.	<ul style="list-style-type: none"> - Aquisição de equipamentos de testes e ensaios; e - Aquisição de mobiliário e equipamentos para instalações de apoio. 	-
	Aquisição de SMEM	Custos resultantes das aquisições dos Sistemas e Materiais de Emprego Militar (Lote Piloto e Produção seriada).	<ul style="list-style-type: none"> - Custos da aquisição dos produtos enquadrados no acrônimo "M" (Material) do DOAMEPI; e - Nesta fase enquadram-se as aquisições dos SMEM que serão entregues pelo projeto. 	-

CATEGORIAS	CUSTOS-PADRÃO	DEFINIÇÃO	EXEMPLOS	OBSERVAÇÕES
Operação & Apoio (O&A)	Terceirização e Mão-de-Obra contratada	Custos resultantes das atividades de contratação de Mão-de-Obra ou empresa para a operação e apoio do SMEM ou gestão do projeto.	- Contratação de especialista para realizar a manutenção de um SMEM; - Contratação de pessoal realizar serviço de transporte; e - Contratação de empresa para prestar SLI.	-
	Logística do Material	Custo de manutenção (preventiva e corretiva) e suprimento (COL, peças de reposição, munição, etc) para a utilização do SMEM na atividade de preparo.	- Custos de peças de reposição para realização de manutenção preventiva e corretiva; - Custo de serviços de manutenção contratados pelas OM de apoio; - Custo do suprimento de insumos necessários à manutenção preventiva; - Custo de manutenção dos equipamentos de teste, ferramental e instalações de manutenção específicos para os SMEM; e - Custo de manutenção de depósitos de suprimento específicos do Prg/Pjt (paiois, depósitos de peças de reposição, etc).	Custos para a atividade de emprego não serão incluídos neste cálculo, sendo objeto de metodologia própria.
	Manutenção da Infraestrutura	Custo de manutenção (preventiva e corretiva) e funcionamento (água, luz, telefone, etc) das instalações geridas pelo Pgr/Pjt.	-	Somente custos diretamente ligados aos Prg/Pjt.
	Educação	Custo das atividades específicas do Prg/Pjt desenvolvidas pelo Sistema de Ensino.	- Cursos de capacitação; e - Manutenção da infraestrutura de ensino voltada para o Prg/Pjt.	Somente computar os custos de cursos específicos para o Prg/Pjt.
	Instrução/ Adestramento	Custo das atividades específicas do Prg/Pjt desenvolvidas pelo SIMEB.	- Treinamentos específicos para SMEM ou equipamentos entregues pelo Prg/Pjt; e - Custo de manutenção de simuladores específicos para o Prg/Pjt.	-
	Documentação Técnica	Custo para a produção, atualização e distribuição de documentação técnica.	- Custo de manuais técnicos e catálogos.	-
	Instalações de Apoio	Custos resultantes das atividades de aquisições advindo da instalação e operação da infraestrutura de apoio à fase de investimento.	- Aquisição de uma estrutura de informática; - Construção ou adaptação de estruturas permanentes; e - Aquisição de tendas, banheiros químicos, sistema de ar-condicionado.	Estes custos são obtidos principalmente por consulta ao DEC.
	Equipamento de Apoio	Custos resultantes das atividades de aquisição dos equipamentos e instrumentos para apoio à fase de investimento.	- Aquisição de equipamentos de testes e ensaios; e - Aquisição de mobiliário e equipamentos para instalações de apoio.	-

Observação:

As NEGACUSTOS não apresentaram os custos-padrão constituintes da categoria desfazimento.

ESTRUTURA ANALÍTICA DE CUSTO										
		A+1	A+2	A+3	A+20...	
C U S T O S D O C I C L O D E V I D A	P R O J E T O	Planejamento								
		Gerência								
		Engenharia	R\$ 20,00							
		Teste								
		Avaliação								
		Equipamento	R\$ 40,00							
		Instalações de Apoio								
		Produção								
		Planejamento								
		Gerência								
		Dotação Inicial								
		Treinamento								
		Equipamento de Apoio								
		Manuais Técnicos								
		Engenharia								
Teste										
Instalações de Apoio										
Transporte e Armazenagem Inicial										
Mão-de-Obra direta										
Itens de consumo ou Material Direto										
Itens de reposição										
Equipamentos de apoio e teste										
Instalações de Apoio										
Manutenção										
Transporte										
Documentação Técnica										
Modificações										
Mão-de-Obra indireta										
Instalações de Apoio (custo Indireto)										
Treinamento										
Material Indireto										
CIA										
CPA										
CGDA										
CRA										
CDA										
CGMA										
Custo Total Anual		R\$ 60,00								

Custo Total Anual

Anexo B – Atividades do Processo de Gerenciamento do CCV

PLANEJAMENTO	
Atividade	Detalhamento
1 - Iniciar o Plano de Gerenciamento de Custos	<ul style="list-style-type: none"> - Com base nas informações disponíveis sobre o SMEM, elaborar, inicialmente, o Plano de Gerenciamento de Custos estabelecendo as políticas, os procedimentos, as premissas e as restrições para o planejamento, gerenciamento, monitoramento e controle dos custos do projeto. - Considerar que nesse momento, as informações são ainda muito incipientes. Busca-se apenas dar uma orientação inicial geral para os trabalhos que irão iniciar e que serão posteriormente atualizadas com as informações mais detalhadas.
ESTIMAR OS CUSTOS	
Atividade	Detalhamento
2. Especificação do Ciclo de Vida do SMEM	<p>Esta atividade será dividida em dois momentos:</p> <p>a) Distribuir as atividades do Projeto</p> <ul style="list-style-type: none"> - Com base nas informações disponíveis, dividir o projeto dentro das Fases do ciclo de vida dos Sistemas e Materiais, lançando suas atividades na Tabela de Cálculo do Custo da Atividade, anexo F, no campo “atividade”. - As atividades devem ser lançadas dentro da fase do Ciclo de Vida do SMEM. - Neste ponto, devesse ressaltar que toda obtenção de SMEM deverá ser conduzida por meio de um projeto. Seja ela uma obtenção por investimento (aquisição/compra) ou pesquisa e desenvolvimento. <p>Desta forma, independente do nível de planejamento que o Projeto esteja (EAP ou Cronograma, etc.), essas informações deverão ser divididas dentro das fases do Ciclo de vida.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Todos os dados levantados deste ponto em diante serão lançados na mesma Tabela de Cálculo do Custo da Atividade, anexo F, completando as informações restantes. <p>b) Definir as atividades das Fases de “Custo Total de Operação e Apoio” e “Custo Total de Desfazimento”</p> <ul style="list-style-type: none"> - Para as fases do Ciclo de Vida que não são cobertas pelo projeto (COA e CD) devem ser definidas as atividades e lançadas na Tabela de Cálculo do Custo da Atividade, no campo “atividade”. - Toda atividade deve ser lançada dentro da fase do Ciclo de Vida do SMEM em que ocorre.

Atividade	Detalhamento
3. Estimativa dos Recursos das atividades	<ul style="list-style-type: none"> - Para cada atividade levantada, devem-se identificar os recursos alocados. - Os recursos identificados devem completar a Tabela de Cálculo do Custo da Atividade, no campo “Recursos”. - Na identificação do Recurso, deve-se informar qual a unidade de medida desse recurso (hora, metro, quilo, etc.) e a quantidade empregada. - Nas fases que são cobertas pelo projeto, esses dados provavelmente já estão disponíveis. Entretanto, para a fase de “Custo Total de Operação e Apoio” e para a fase de “Custo Total de Desfazimento” esses recursos deverão ser estimados. - Qualquer que seja o caso, de acordo com o nível de informação disponível, deve-se escolher a técnica de estimativa que mais se adequa à identificação dos recursos utilizados nas atividades.
4. Estimativa da duração das atividades	<ul style="list-style-type: none"> - Com a definição das atividades e dos recursos empregados, deve-se identificar agora o tempo de duração de cada atividade, completando o campo “duração” da Tabela de Cálculo do Custo da Atividade. - Nas fases que são cobertas pelo projeto, esses dados provavelmente já estejam disponíveis. Entretanto, para a fase de COA e CD, esses tempos deverão ser estimados. - Qualquer que seja o caso, de acordo com o nível de informação disponível, deve-se escolher a técnica de estimativa que mais se adequa ao cálculo do tempo das atividades.
DETERMINAR O ORÇAMENTO	
Atividade	Detalhamento
5. Cálculo do Custo das Atividades	<ul style="list-style-type: none"> - Com a identificação dos recursos empregados e da duração das atividades, passa-se a identificar o custo do item. - Os Custos dos itens podem ser obtidos por uma simples pesquisa de mercado ou pela utilização de umas das técnicas de estimativa. - Com os custos dos itens levantados e lançados na Tabela de Cálculo do Custo da Atividade, campo “Custo do Item”, pode-se calcular os custos das Atv. - Os custos das atividades são obtidos multiplicando-se os campos “quantidade” x Duração x Custo do Item. O total será o custo da atividade. - Uma atividade pode conter mais de um recurso, então os custos destes devem ser somados. - Dependendo do recurso, o campo duração pode ser nulo.

DETERMINAR O ORÇAMENTO	
Atividade	Detalhamento
6. Codificação dos Custos	<ul style="list-style-type: none"> - Cada categoria de custo equivale aos custos existentes em uma fase do ciclo de vida. - Dentro de cada categoria de custos, já existem alguns tipos de Custos Padrões que normalmente acontecem naquela categoria/fase do ciclo de Vida. - Com os custos das atividades identificados na etapa anterior, estes passam a ser alocados dentro das categorias de custos em algum tipo de Custo Padrão na Tabela Estrutura Analítica de Custos, dentro do período de tempo (mês, semestre, ano) que ocorreu no Ciclo de Vida do SMEM. - Isso servirá para padronizar a denominação dos custos, criando uma codificação de custos. - Além de codificar os custos, essa ação facilitará a identificação de custos, que até o momento por algum motivo, possam não ter sido identificados ou previstos. - Excepcionalmente, as atividades previstas para um Ciclo de Vida de um SMEM, podem ter custos que não se encaixam em nenhum tipo de Custo Padrão. Neste caso, pode-se adaptar a distribuição dos custos das atividades, desde que haja antes uma criteriosa análise do tipo do custo. - Quando um Custo Padrão de uma determinada categoria não for preenchido por um custo de atividade, este poderá não ser relacionado.
7. Estabelecer custos para cada categoria na EAC	<ul style="list-style-type: none"> - Com os custos das atividades distribuídos ou alocados em Custos Padrões, passa-se a somar esses custos e a achar o custo total do Custo Padrão. - Com os valores dos Custos totais Padrão, passa-se a somar todos os Custos Padrões de uma determinada categoria de custos, desta forma, obtêm-se o custo total da categoria ou de uma respectiva fase do Ciclo de Vida de um SMEM.
8. Construção da Estrutura Analítica de Custos	<ul style="list-style-type: none"> - Para facilitar a visualização e cálculo do CCV, cada um destes Custos Totais de fase/categoria é agregado formando a EAC. - Com a soma dos Custos Totais das Categorias/Fases tem-se o CCV.

PLANEJAMENTO	
Atividade	Detalhamento
9. Finalização do Plano de Gerenciamento de Custos	<p>- Com base nas novas informações geradas, agora se finaliza o Plano de Custos. Refinando as informações que já tinham sido estabelecidas e adicionando novas informações obtidas, entre elas a EAC (gráfica) e as EAC analítica (planilha).</p> <p>A EAC é uma ferramenta gráfica que facilita a visualização e entendimento do cálculo do custo do Ciclo de Vida dos SMEM, entretanto ela não permite informar o fluxo de desembolso de recurso no tempo.</p> <p>- Desta forma, após o cálculo do Custo do Ciclo de Vida, com base em todas as informações geradas até aqui, deve-se elaborar uma planilha contendo os Custos Padrões para cada ano do Ciclo de Vida previsto para o SMEM.</p> <p>- A soma Total Anual dos Custos Padrões dá o fluxo de desembolso financeiro anual e está será a linha de base do Custo do Ciclo de Vida.</p> <p>- Esta linha de base servirá para o monitoramento e controle dos custos do projeto.</p>
CONTROLAR CUSTOS	
Atividade	Detalhamento
10. Monitoramento e Controle	<p>- Com o plano de gerenciamento de custos finalizado, tem-se a linha de custo que será utilizada durante a execução do projeto para realizar o monitoramento e controle.</p>

Anexo C – Estudo de Viabilidade (MODELO)

ESTUDO DE VIABILIDADE DO PROJETO _____

1. FINALIDADE

Apresentar o estudo de viabilidade realizado para subsidiar a elaboração do projeto (nome do projeto.)

2. OBJETIVO(S) DO PROJETO

(Listar todos os objetivos pretendidos com a implementação do projeto.)

3. RESULTADOS E BENEFÍCIOS PRETENDIDOS

(Resumir principais resultados e benefícios visualizados com a implementação do projeto num horizonte de curto, médio ou longo prazo.)

4. EQUIPE DO ESTUDO DE VIABILIDADE

Identificar todos os membros da equipe que conduzirá o estudo de viabilidade, conforme estabelecido abaixo:

a. 1º Membro

- 1) Posto, Arma/Quadro/Serviço e nome completo.
- 2) OM.
- 3) Função.
- 4) Telefones funcionais.
- 5) Correio eletrônico funcional.

b. 2º Membro

...

5. ALINHAMENTO ESTRATÉGICO

a. (Identificação do objetivo estratégico ao qual o projeto está vinculado. Identificar, também, o programa ou o PEE que engloba o projeto, se houver.)

b. (Estratégias e ações em curso para a conquista do objetivo estratégico para o qual o projeto vai contribuir.)

c. Público e organizações diretamente atingidas pelos resultados do projeto.

- d. Consequências visualizadas advindas da não implementação do projeto.
- e. Riscos visualizados do estudo deste item.

6. ALTERNATIVAS POSSÍVEIS

(Citar as alternativas visualizadas para o projeto. O estudo de viabilidade será feito para cada alternativa proposta, se houver esta possibilidade. Por exemplo: para a dotação de um novo PRODE, as alternativas poderiam ser a aquisição no exterior, a fabricação por empresa nacional, o desenvolvimento pelo sistema de Ciência e Tecnologia do Exército em parceria com empresa nacional, ou mesmo a modernização do atual modelo.)

7. ESTUDO DOS FATORES LEGAIS

- a. Análise dos diplomas legais que sustentem a proposta do projeto.
- b. (Levantamento de grupos de interesse, favoráveis e antagônicos ao projeto. Investimentos altos podem levar grupos antagônicos a tentar parar o projeto, por vias legais, tão logo seja anunciado o vencedor da licitação.)
- c. (Análise dos grupos de interesse, concluindo sobre como influir em cada um deles no sentido de fortalecer a favorabilidade e inverter o antagonismo.)
- d. Riscos visualizados do estudo deste item.

8. ESTUDO AMBIENTAL

- a. (Análise inicial, podendo haver a necessidade de elaboração de um Estudo de Impacto Ambiental-EIA e do respectivo Relatório de Impacto ao Meio Ambiente-RIMA.)
- b. Ações a serem planejadas para impedir/minimizar impactos ambientais.
- c. Resultados esperados das ações a serem planejadas para impedir/minimizar impactos ambientais.
- d. Riscos visualizados do estudo deste item.

9. ESTUDO TÉCNICO

- a. Metas do projeto
- (Por exemplo: desenvolver a blindagem para a nova VBTP até 30 de março de A; fabricar o protótipo da VBTP até maio de A; avaliar o protótipo até novembro de A.)

b. Amplitude

(Por exemplo: num projeto para implantar uma nova OM na área do CMA, a magnitude poderá ser desde um pelotão Especial de Fronteira até uma Brigada.)

c. Localização

(Será estudada a macrolocalização e a microlocalização do empreendimento. Por exemplo: para o caso da implantação de um Batalhão de Infantaria, a macrolocalização determinará a cidade onde localizar essa OM, a microlocalização o local dentro da cidade.)

d. Técnicas e processos de engenharia necessários

(Por exemplo: no projeto de desenvolvimento de um novo míssil, deverá ser estudada a engenharia existente no país capaz de desenvolver o sistema de guiamento. Com o conhecimento existente, é viável entregar o míssil no prazo solicitado pela AP?)

e. Infraestrutura necessária e existente para o desenvolvimento do projeto.

f. Alternativas técnicas para o projeto. (se houver)

g. Estimativa do ciclo de vida do(s) produto(s) do projeto.

h. (Necessidade de aumento de efetivos na organização para operar o(s) novo(s) produto(s) ou sistemas. Necessidade de nova(s) OM.)

i. Lições aprendidas de outros projetos similares.

j. Riscos visualizados do estudo deste item.

10. ESTUDO ECONÔMICO

a. Quantificação dos custos do projeto e da operação do(s) seu(s) produtos(s).

b. Quantificação dos recursos a serem empregados nas diversas fases de implantação do projeto e suas fontes.

c. Quantificação dos recursos a serem empregados na fase de operação do produto do projeto (custeio e investimentos necessários a manter o produto em todo seu ciclo de vida e suas fontes. Como exemplo podemos citar material de informática, material de comunicações, movimentações, construções, viaturas, logística integrada etc.)

d. Proposta de inclusão em orçamento do Exército.

e. Alternativas de financiamento, caso necessário.

f. Resultados econômicos advindos da implementação do projeto. (se houver)

g. Riscos visualizados do estudo deste item.

11. ESTUDO GERENCIAL

- a. Projetos anteriormente concluídos pela organização. (lições aprendidas)
- b. Estimativa do efetivo e constituição da equipe indispensáveis para o planejamento e execução do projeto (discriminado por especialidade.)
- c. Estimativa do regime de trabalho da equipe em proveito do projeto.
- d. Prioridade do projeto dentre os demais projetos em implantação.
- e. Consultorias necessárias para a implementação do projeto.
- f. Espaço de tempo necessário para o planejamento e execução do projeto.
- g. Espaço de tempo necessário para a obtenção dos recursos.
- h. Data limite para que seja compensadora a implementação do projeto.
- i. Prazo viável para implementação do projeto.
- j. Riscos visualizados do estudo deste item.

12. DISCUSSÃO

- a. (Síntese dos principais riscos e principais medidas a serem adotadas no sentido de tratá-los.)
- b. (Demonstração da viabilidade do projeto pela comparação entre os benefícios advindos da sua implementação e os custos necessários para a sua execução.)
- c. (Pode ser o caso de comparar as alternativas possíveis de acordo com os estudos realizados: fatores legais, ambientais, técnicos, econômicos e gerenciais, caso todas elas sejam viáveis.)
- d. (Apresentação das condições de sustentabilidade do projeto no tempo.)

13. PARECER

Da análise dos fatores levantados, a equipe que realizou o presente estudo é de parecer (favorável / desfavorável) à implementação do projeto em questão, devido aos seguintes fatores: (Apresentar os fatores que dão sustentação ao parecer, concluindo sobre a oportunidade presente ou futura de sua implementação. Outro parecer poderá ser a indicação da alteração da amplitude do projeto. Por exemplo, adotar o novo produto/sistema em somente parte da organização, faseá-lo ou, ainda, empreender um projeto-piloto para o teste de conceito. Também poderá propor novas premissas, exclusões ou restrições, ou refinamento/eliminação das existentes. Nesses casos, a AP deverá ser informada das mudanças.)

Anexo D – Estudo de Sustentabilidade (MODELO)

ESTUDO DE SUSTENTABILIDADE DO PROGRAMA _____

1. FINALIDADE

Apresentar o estudo realizado para verificar a sustentabilidade, nos médio e longo prazos, do PROGRAMA ..., atualizando a ESTUDO DE VIABILIDADE Nr.....

2. EQUIPE DE ELABORAÇÃO

(Identificar os membros da Equipe)

Chefe da Equipe

1) Posto, Nome completo

2) OM

3) Função

4) Contatos (telefone, email)

Membros

...

3. COMPOSIÇÃO DO PROGRAMA

Apresentar a EAProg com a lista de Projetos e Ações Complementares.

4. CICLO DE VIDA DO PROGRAMA, PRINCIPAIS MARCOS TEMPORAIS E ENTREGAS PREVISTAS

Apresentar as abas “Marcos Temporais” e “Principais Entregas do Programa” da Planilha “EPEX CCv Sustentabilidade”, como apêndices ao presente Estudo, impressas em folhas tamanho A3 e em formato paisagem.

5. CUSTO DO CICLO DE VIDA DO PROGRAMA, FONTES DE RECURSOS

Apresentar a aba “Cronograma Físico-Financeiro” da Planilha EPEXCCv Sustentabilidade preenchida, como apêndice ao presente Estudo, impressa em folha tamanho A3 e em formato paisagem.

Na Planilha “EPEX CCV Sustentabilidade”, preencher a aba “Custos dos Projetos” com todos os custos estimados por projeto, destacando a fonte de cada recurso financeiro, e, também, a aba “Custos do Programa” com a consolidação do custo total do Programa. Estas abas não devem ser impressas para ser entregue ao EPEX. As mesmas irão compor o arquivo digital da Planilha “EPEX CCv Sustentabilidade” que deverá ser entregue como anexo à memória “Planejamento da Tranche 2020/2023 e Estudo de Sustentabilidade do Programa _____” em arquivo digital.

Obs: No campo “Memória de cálculo” das abas “Cronograma Físico-Financeiro” e “Custos dos Projetos” da Planilha “EPEX CCv Sustentabilidade”, deve ser explicado como se chegou aos valores apresentados, onde deverão ser inseridos como apêndices os documentos que comprovem os dados empregados no cálculo, se for o caso.

6. ESTRUTURA LOGÍSTICA DE APOIO AOS SMEM ENTREGUES PELO PROGRAMA

Propor a estrutura logística que irá suportar os meios materiais do programa, especialmente a cadeia de manutenção. Destacar o emprego de meios próprios do Exército, de outra instituição ou contratados na composição desta estrutura.

Propor diretrizes para os processos de apoio logístico.

7. PESSOAL, CAPACITAÇÃO E TREINAMENTO

Estimar a necessidade de formação e especialização de pessoal para a operação e manutenção das entregas dos Projetos.

Propor a estrutura de capacitação de recursos humanos (formação, especialização) necessária à sustentação do Programa, especialmente no tocante à sua operação e manutenção. Destacar o emprego de meios próprios do Exército, de outra Instituição ou contratados na composição desta estrutura.

Propor diretrizes para os processos de capacitação.

8. RISCOS GERENCIAIS, LEGAIS E AMBIENTAIS QUE POSSAM AFETAR A SUSTENTABILIDADE DO PROGRAMA

Listar os principais riscos à sustentabilidade do Programa e as medidas mitigadoras, atualizando, no que for necessário, o Estudo de Viabilidade.

9. DISCUSSÃO

a. Sintetizar as principais alterações surgidas em relação ao Estudo de Viabilidade inicial do Programa.

b. Demonstrar a continuação da viabilidade do programa, de acordo com o discutido no seu Estudo de Viabilidade.

c. Apontar as medidas para garantir a sustentabilidade do programa no médio e longo prazos.

10. PARECER

Da análise dos fatores levantados, a equipe que realizou o presente estudo é de parecer (favorável / desfavorável) sobre a capacidade de sustentação do programa nos médio e longo prazo, propondo adotar as seguintes medidas, em atualização à documentação original do Prg, aprovada pela Port.....:

Local e data.

(Nome e posto)

Gerente do Programa _____