

Planejamento estratégico das obtenções de sistemas de defesa: uma análise para a implementação da estratégia de obtenção evolucionária

Strategic planning of defense systems acquisition: an analysis for the implementation of the evolutionary acquisition strategy

Resumo: Este artigo discute o aprimoramento do processo de obtenção de sistemas de defesa do Exército Brasileiro por meio da adoção de estratégias de obtenção evolucionárias pelos Programas Estratégicos (PgrEE), por fornecerem métodos que propiciam a incorporação das evoluções tecnológicas que ocorrem ao longo de um programa de obtenção de defesa. Foi realizada uma pesquisa bibliográfica e documental para descrever o processo de obtenção de sistemas de defesa, englobando o planejamento estratégico e a gestão do ciclo de vida de sistemas e materiais de emprego (SMEM). Após isso, foi conduzida uma análise de diversos normativos que tratam dos processos de obtenção que culminou na identificação da lacuna referente à estratégia e à abordagem de obtenção nos PgrEE. Então foram discutidas as características da estratégia de obtenção evolucionária e das abordagens de obtenção, concluindo-se quais fatores deveriam ser considerados na elaboração de uma estratégia de obtenção evolucionária pelos PgrEE que contemplem o desenvolvimento de sistemas de defesa.

Palavras-chave: obtenção de defesa; estratégia de obtenção; abordagem de obtenção; obtenção evolucionária; planejamento baseado em capacidades.

Abstract: This article discusses the improvement of the Brazilian Army's defense systems acquisition process through the adoption of evolutionary acquisition strategies by its Strategic Programs, for providing methods that enable the incorporation of technological developments that occur throughout a defense acquisition program. Bibliographical and documentary research was accomplished to describe the process of obtaining defense systems, encompassing strategic planning and defense systems life cycle management. Afterwards, an analysis of several regulations that deal with the acquisition processes was conducted, which culminated in the identification of the gap regarding the strategy and the acquisition approach in the Strategic Programs. Then, the characteristics of the evolutionary acquisition strategy and acquisition approaches were discussed, concluding which factors should be considered when developing an evolutionary acquisition strategy by Strategic Programs that contemplate the development of defense systems.

Keywords: defense acquisition; acquisition strategy; acquisition approach; evolutionary acquisition; capability-based planning.

Jefferson Santos de Oliveira 

Instituto Tecnológico de Aeronáutica
São José dos Campos, SP, Brasil
E-mail: oliveira.jefferson@eb.mil.br

Ligia Maria Soto Urbina 

Instituto Tecnológico de Aeronáutica.
São José dos Campos, SP, Brasil
E-mail: ligiaurbina11@gmail.com

Lucas Novelino Abdala 

Instituto Tecnológico de Aeronáutica.
São José dos Campos, SP, Brasil
E-mail: lucas.abdala@gp.ita.br

Recebido: 11 nov. 2023

Aprovado: 12 nov. 2024

COLEÇÃO MEIRA MATTOS

ISSN on-line 2316-4891 / ISSN print 2316-4833

<http://ebrevistas.eb.mil.br/index.php/RMM/index>



Creative Commons
Attribution Licence

1 INTRODUÇÃO

Muitos sistemas de defesa possuem tecnologias de difícil desenvolvimento, fazendo com que poucas empresas ou países tenham a capacidade de dominá-las. Essa dificuldade de desenvolvimento, somado às restrições de mercado de defesa, fazem com que os governos tornem-se os principais investidores do desenvolvimento dos sistemas de defesa, resultando que muitos negócios englobem o espectro político entre as nações (Dombrowski *et al.*, 2003; Schank *et al.*, 2006).

Isso faz com que as nações em desenvolvimento fiquem em constante desvantagem em relação às nações desenvolvidas. Essas nações acabam sendo as principais detentoras das tecnologias de emprego no setor de defesa, pois poucas nações emergentes conseguem romper as amarras da influência política e da dependência tecnológica, superando barreiras da propriedade intelectual e dos custos do desenvolvimento dos sistemas de defesa (Barcellos, 2022).

Desse modo, e diante da necessidade de obterem sistemas de defesa eficientes que lhes permitam alcançar seus objetivos estratégicos, inclusive na área de defesa, as nações em desenvolvimento tem que lidar com as dificuldades em acessar tecnologias sensíveis e as restrições orçamentárias para desenvolver as soluções que lhes são necessárias (Barcellos, 2022). Por isso, os setores governamentais que definem as políticas e as estratégias de defesa precisam encontrar um ponto de equilíbrio entre a opção de comprar sistemas prontos, isto é, já desenvolvidos e sendo empregados operacionalmente, e a de desenvolver seus próprios sistemas de defesa.

No entanto, para conseguir encontrar o equilíbrio entre os recursos orçamentários disponíveis para investimento e a decisão do que desenvolver, os órgãos de defesa lançam mão de planejamentos estratégicos que permeiam os níveis estratégico, tático e operacional (Rainha *et al.*, 2015). Uma dessas formas de planejamento tem evoluído para o planejamento estratégico de obtenções de capacidades. Esse tipo de planejamento auxiliará os tomadores de decisão com informações necessárias para decidirem por implantarem programas estratégicos nas Forças Armadas (FA) capazes de resolver algumas das lacunas de capacidades por meio da obtenção de sistemas de defesa.

Entretanto, os programas estratégicos que envolvem a obtenção de sistemas de defesa têm encontrado desafios para coordenar os processos de obtenção que são conduzidos dentro de seus projetos, pois estes são geralmente grandes, complexos e multidisciplinares e lidam com tecnologia de ponta para atingir os desempenhos operacionais requeridos (Tishler *et al.*, 1996; Eren; Erenel, 2018). Isso tem feito com que as abordagens tradicionais de obtenção sejam empregadas em sistemas cada vez mais complexos, requisitos que precisam ser alterados ou aperfeiçoados após a assinatura dos contratos e o avanço da tecnologia que ocorre durante o ciclo de desenvolvimento, levando a sistemas que não atendam às necessidades dos usuários ou que demorem muito tempo para serem desenvolvidos (Henderson; Gabb, 1997).

O cenário atual tem corroborado para essa situação, pois o desenvolvimento tecnológico de sistemas tem se caracterizado por uma intensidade e complexidade crescentes com implicações relevantes para a obtenção de sistemas de defesa, cujo desenvolvimento pode estender-se por décadas (Mortlock, 2020). Assim, faz-se necessário buscar evoluir o processo de obtenção de defesa tornando-o mais responsivo aos elementos operacionais, procurando colocar em campo o mais rápido possível as capacidade operacionais planejadas, reduzir os riscos e aumentar a eficiência

do processo (Mortlock, 2009). Essa evolução processual também se faz necessário devido aos projetos de desenvolvimento estarem adquirindo comportamentos cada vez mais evolucionários (Rozenfeld *et al.*, 2006), isto é, são desenvolvidos em incrementos sucessivos e de capacidade crescente (Brown, 2010; Kossiakoff *et al.*, 2011).

Contudo, para lidar com esses problemas, a literatura acadêmica aponta a emergência de novas estratégias de obtenção de natureza evolucionária que permitem organizar e orquestrar a incorporação das mudanças tecnológicas em programas em andamento de uma forma mais efetiva. Desse modo, quando o programa finaliza, o sistema de defesa entregue incorpora funcionalidades e capacidades operacionais com modernos níveis tecnológicos.

Nesse contexto, este artigo tem como objetivo propor aprimoramentos no processo de obtenção de sistemas de defesa do Exército Brasileiro (EB) quanto às opções de estratégias de obtenção. Assim, é proposto a ampliação da opção de estratégias para esse fim, incluindo as que possuem características evolucionárias, as quais seriam adotadas por programas estratégicos que tenham como objeto o desenvolvimento de sistemas de defesa. A base para essa proposta é que as estratégias evolucionárias têm a capacidade de incorporar as mudanças tecnológicas que ocorrem ao longo da execução do programa estratégico, as quais também impactam as várias fases do ciclo de vida do sistema de defesa.

Para isso, inicialmente estuda-se o planejamento estratégico das capacidades para as FA, que está sendo desenvolvido pelo Ministério da Defesa (MD) e pelas FA, e visará definir o leque de capacidades militares (CapMil) que serão necessárias para atender os objetivos estratégicos nacionais. A seguir, examina-se o processo de obtenção de capacidades do EB considerando o ciclo de vida dos sistemas de defesa. Verifica-se também a recente evolução das normas que regulam o processo de obtenção de defesa, tendo o EB como foco, mas que também tem reflexos nas demais FA. Em seguida, são apresentadas as estratégias evolucionárias, considerando as abordagens mais relevantes, para serem discutidas as propostas para o EB quanto às estratégias de obtenção evolucionárias.

2 O PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO DA OBTENÇÃO DE SISTEMAS DE DEFESA

O planejamento estratégico da obtenção de sistemas de defesa visa identificar as CapMil que devem ser obtidas para atender às demandas da Defesa do Brasil. O MD entende que essas lacunas de CapMil identificadas serão obtidas por meio dos programas, programas estratégicos e estruturantes das Forças Armadas, em horizontes de longo, médio e curto prazos (Brasil, 2018). Para alcançarem seus objetivos, esses programas utilizam de um processo denominado “obtenção de sistemas de defesa” ou simplesmente “obtenção de defesa”, que faz referência ao processo de aquisição de sistemas e equipamentos, e cuja finalidade é o emprego militar (Brown, 2010).

Uma obtenção, segundo o MD, por meio do Anexo A da Portaria GM-MD nº 4.070, de 05 de outubro de 2021, pode ocorrer de três formas: pela compra direta de uma solução pretendida que já se encontra disponível no mercado; por contratação da solução, sem a transferência do patrimônio para a Força contratante, isto é, seriam contratos de aluguel ou leasing; e por último, por meio de desenvolvimento de uma nova solução junto a uma organização com capacidade de entregar a nova tecnologia almejada.

No caso deste estudo, cujo foco é a obtenção por meio de desenvolvimento, os responsáveis por conduzir uma obtenção de defesa incluem os aspectos referentes ao design, engenharia, testes e avaliação, produção e operações e suporte do sistema de defesa no processo (Brown, 2010). Como as obtenções por desenvolvimento geralmente duram alguns anos, os programas e os projetos de defesa têm como meta empregar as melhores práticas de gerenciamento para proporcionar as condições necessárias para o sucesso da empreitada, garantindo que a capacidade militar esperada seja entregue conforme planejado (Bucur-Marcu *et al.*, 2009)

2.1 Planejamento estratégico

No Brasil, as obtenções de defesa são conduzidas pelas FA ou Forças Singulares (FS): a Marinha do Brasil (MB), o Exército Brasileiro (EB) ou a Força Aérea Brasileira (FAB). Essas obtenções podem ser realizadas para atender demandas individuais de uma Força ou demandas conjuntas, que neste caso conta com a participação do MD no processo. Essas obtenções de defesa serão conduzidas em conformidade com o chamando Planejamento Baseado em Capacidades (PBC), que está inserido no contexto do planejamento estratégico militar pelo MD.

O MD tem trabalhado no conceito do PBC enquanto é desenvolvido e implementado no próprio MD e nas FA. Atualmente está sendo definido como um conjunto de procedimentos voltados ao preparo das Forças Armadas, mediante a aquisição de capacidades adequadas ao atendimento dos interesses e necessidades militares de defesa do Estado, em um horizonte temporal definido, observados cenários prospectivos e limites orçamentários e tecnológicos (Brasil, 2018).

Assim, com o propósito de definir e organizar as atividades relacionadas com o preparo e o emprego do poder militar Nacional, o PBC terá a capacidade de estabelecer os parâmetros qualitativos e quantitativos para o dimensionamento, a organização e o equipamento das FA, atendendo às demandas da defesa do País e contribuindo para execução e implementação da Política de Nacional de Defesa e a Estratégia Nacional de Defesa (Leite, 2011; Brasil, 2018)

Mas na busca por um entendimento sobre o que é capacidade, Taylor (2013) destaca que cada nação pode ter mais de uma definição para capacidade, e a define como ter a habilidade de fazer algo, visto que capacidade está relacionada a uma atividade. Do ponto de vista sistêmico, Tomforde e Müller-Schloer (2014) a definem como a característica que um sistema possui para atender a um propósito específico. Na perspectiva militar, o *Department of Defense* (DoD, 2021) define capacidade como a habilidade de concluir uma tarefa ou executar um curso de ação sob condições e níveis de desempenho especificados.

Assim, visualizando uma FA como um complexo sistema militar, o EB entende a capacidade como a aptidão requerida a uma Força ou Organização Militar, para que possa cumprir determinada tarefa ou missão, ou como a habilidade em empregar seus sistemas constituintes de forma sinérgica para cumprir determinada missão ou desempenhar determinada tarefa ou atividade com elevada efetividade (Brasil, 2014).

Dessa maneira, a CapMil é alcançada por meio de uma combinação de diversos fatores. Por exemplo, nos Estados Unidos (EUA), o conceito de capacidade é composto pela combinação da doutrina, organização, treinamento, liderança e educação, material, pessoal, instalações e políticas, reunidas no acrônimo DOTMLPF-P. Taylor (2013) identificou que a maioria das nações

já possuem um esquema semelhante para descrever os vários fatores para a capacidade (pessoas, equipamentos, organizações, doutrina, informações etc.).

Entre essas nações está o Brasil, que definiu que a capacidade está posta sobre um conjunto de sete fatores determinantes, inter-relacionados e indissociáveis formado por Doutrina, Organização, Adestramento, Material, Educação, Pessoal e Infraestrutura (DOAMEPI), de modo que uma capacidade será obtida mediante a combinação organizacional que integram esses fatores (Brasil, 2014; Brasil, 2016; Silva, A., 2020). Para Taylor (2013), o MD da Austrália traduz bem isso em seu Manual de Desenvolvimento de Capacidades quando destaca que o simples atendimento desses fatores não é suficiente para se obter uma capacidade, pois, para os australianos, o resultado não advém de uma soma, mas sim da sinergia entre os fatores.

As FA e o MD planejam executar o PBC em duas fases: definição e análise. Na primeira serão definidas as macrocapacidades que devem ser desenvolvidas de acordo com a abrangência do planejamento (nacional, setorial ou subsetorial) e o respectivo nível (político, estratégico, operacional ou tático). O Quadro 1 apresenta os responsáveis pela primeira fase do PBC. A segunda fase do PBC, a de análise das capacidades, será executada independentemente por cada FA com a finalidade de desenvolver seu planejamento de capacidades. As fases podem ser executadas em ambas as direções, isto é, no sentido *top-down* ou *bottom-up*, cabendo ao MD às FA coordenar a integração e consolidação dos resultados no processo do PBC (Silva, A., 2020). Assim, ao longo destas fases, serão identificadas as lacunas e deficiências, reais e potenciais, nas capacidades, seja ela nacional, conjunta, militares de defesa ou militares das Forças Singulares (Brasil, 2014; Brasil, 2021).

Quadro 1. Correspondência entre abrangência, níveis, responsáveis e produtos do PBC

Abrangência	Nível	Responsável	Produto
Planejamento Nacional	Político	Governo Federal (Comandante Supremo, Ministérios e lideranças políticas)	Capacidades Nacionais (expressões do Poder Nacional): Capacidades Econômicas, Científicas Tecnológicas, Psicossociais. Capacidades de Defesa (meios militares e não militares)
Planejamento Setorial	Estratégico	MD e FA	Capacidades Operacionais Conjuntas
Planejamento Subsetorial	Operacional	FA e MD	Capacidades Militares de Defesa: Navais, Terrestres e Aeronáuticas
	Tático	FA	Capacidades Militares das Forças Singulares (Atividades e Tarefas)

Fonte: Adaptado de Brasil (2014) e Brasil (2021)

Charles Domingues da, 2020, desenvolveu uma graduação de capacidades para o processo de diagnóstico de uma FA, que ao serem identificadas apontam para as lacunas e deficiências

das capacidades. Essa graduação resulta em três tipos de capacidades a serem alcançadas ou desenvolvidas por uma FA: imediata, ampliada e futura. A capacidade imediata é aquela que está disponível e oferece as condições mínimas para fazer frente a uma ameaça, essa é uma capacidade que demanda por soluções tecnológicas prontas para serem obtidas caso sejam necessárias. Capacidade ampliada refere-se àquela que pretende superar gaps tecnológicos da FA, provendo recursos suficientes para cumprir suas missões constitucionais e que é obtida no mercado internacional ou por desenvolvimento. Por fim, capacidade futura é a desejada para enfrentar ameaças prospectadas em cenários futuros, abrange o atendimento das outras duas capacidades e é obtida por meio de desenvolvimento.

A partir da análise de Charles Domingues da Silva (2020) é possível compreender que a aplicação do PBC com foco no planejamento das obtenções das FA no curto, médio e longo prazo, dependendo das lacunas encontradas e dos objetivos estratégicos definidos. Assim, o Quadro 2 apresenta uma consolidação dessa visão.

Quadro 2. Lacunas de capacidade e o modo de serem obtidas

Tipo de lacuna de capacidade	Característica da solução	Obtenção
Imediata	Condições mínimas para enfrentar ameaças	Disponibilidade imediata
Ampliada	Cumprir todas as missões constitucionais	Fornecedores internacionais ou desenvolvimento interno
Futura	Prospecção de ameaças futuras	Desenvolvimento interno

Fonte: Adaptado de Charles Domingues da Silva (2020)

O plano de obtenção de capacidades conterà as lacunas de capacidade que deverão ser preenchidas. A execução ocorrerá por meio dos processos de obtenção de defesa, tanto para as capacidades que precisarem de uma aquisição de uma solução já disponível no mercado, quanto para as que demandem pelo desenvolvimento de uma solução. Assim, no processo de priorização do preenchimento das lacunas identificadas deverão ser considerados, entre outros fatores, a maturidade tecnológica das soluções que serão obtidas, e a futura gestão do seu respectivo ciclo de vida (Furcolin, *et al.*, 2013).

Nesse extenso processo de elaboração do PBC, envolvendo os níveis nacional, setorial e subsetorial da Defesa Nacional, é possível identificar características desse planejamento, as quais são: utilizar cenários futuros de médio e longo prazo; influenciar a estruturação das FA; fomentar a modernização e a inovação ao considerar as necessidades de pesquisa e desenvolvimento; demandar inteligência estratégica e prospectiva para a atuação das FA; e, considerar a prospecção tecnológica e industrial do setor de defesa e a prospecção orçamentária e financeira das FA, permitindo identificar os poderes militares necessários e possíveis (Brasil, 2021).

Com isso, a metodologia do PBC permitirá que se extraia dele as seguintes vantagens: a interação entre o MD e as FA para elaboração de um planejamento eficiente e integrado; a sinergia

entre as capacidades para o emprego conjunto das FA; a precisão na definição das capacidades, evitando o desperdício dos recursos; a economicidade pela racionalização dos investimentos e aplicação dos recursos; e a exequibilidade dos desenvolvimentos tecnológicos em consonância com as limitações financeiras estabelecidas (Brasil, 2021).

2.2 O ciclo de vida de sistemas de defesa

Faulconbridge e Ryan (2018) definem o ciclo de vida de um sistema como sendo o conjunto formado pela soma das fases e atividades ao qual um sistema é submetido ao longo da sua existência. Esse ciclo de vida pode ser descrito como um modelo que representa a conceituação das necessidades operacionais, sua realização, utilização, evolução e terminando com a eliminação e descarte (Blanchard; Fabrycky, 2014).

Os sistemas projetados são criados e operados dentro de um ciclo de vida (Walden *et al.*, 2015), pois considera-se que em dado momento ele passa a existir (concepção), vive (utilização) e, por fim, deixa de viver ao ser descartado quando não pode ser mais empregado com o propósito pelo qual foi criado (Faulconbridge; Ryan, 2018).

Segundo a ISO 15288 (2023), um sistema progride em seu ciclo de vida como resultado de ações executadas e gerenciadas por pessoas nas organizações, usando processos para execução dessas ações. Essa progressão acontece por meio da passagem do sistema pelas diversas fases do ciclo de vida no qual ele foi concebido, desenvolvido, utilizado, suportado e desativado (Walden *et al.*, 2015).

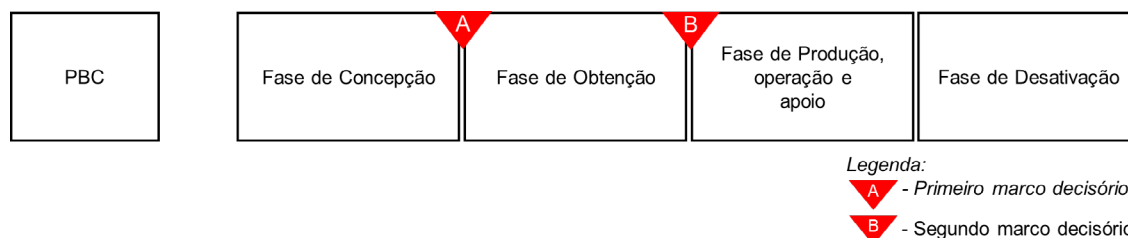
Assim, para que um sistema funcione de forma adequada, seja eficaz e competitivo economicamente, deve-se ter atenção com as fases iniciais do desenvolvimento. Ou seja, os esforços não devem ser aplicados em grande parte após ele ser implementado e entrar em operação, mas durante os estágios iniciais de projeto e desenvolvimento, isto é, nas fases iniciais do ciclo de vida (Blanchard; Fabrycky, 2014). Esses detalhes ganham ainda mais relevância para os sistemas de defesa, pois eles têm como característica serem empregados por longos períodos, culminando em ciclos de vidas mais extensos que muitos sistemas civis similares, por exemplo, fazendo com que as decisões iniciais tenham considerável impacto nos orçamentos futuros dos órgãos governamentais de defesa (Bucur-Marcu *et al.*, 2009).

O Exército aborda esse assunto por meio das suas Instruções Gerais para a Gestão do Ciclo de Vida dos Sistemas e Materiais de Emprego Militar, a EB10-IG-01.018(2024). Essa normativa interna define a estrutura e os mecanismos de gestão do ciclo de vida dos sistemas de defesa no âmbito do Exército. A opção por normatizar esse processo de gestão, ao invés de somente definir o ciclo de vida em si, possibilita reduzir os desafios complexos das etapas do ciclo de vida em partes tratáveis, para ao final integrar os resultados para se alcançar o objetivo esperado (Sage; Rouse, 2009). No ponto de vista de Vieira e Bouras (2013), ter uma gestão do ciclo de vida do produto é importante, pois sem ela é difícil que um projeto consiga ter seu escopo definido com riquezas de detalhes ou realize as gestões da integração, comunicações, entre outras, eficientemente.

Na Figura 1 é possível visualizar o PBC e as 4 fases do ciclo de vida adotado pelo EB. O bloco PBC, que não é contemplado na norma como sendo uma fase do ciclo de vida, está retratado por ser a fonte das informações estratégicas das lacunas que devem ser resolvidas por meio das

obtenções, funcionando como uma pré-fase do ciclo de vida. Charles Domingues da Silva (2020) mostra que os produtos do PBC serão utilizados diretamente nas fases iniciais do ciclo de vida de um sistema de defesa, que no caso do EB são as fases de concepção e de obtenção. Essas fases têm uma duração de aproximadamente de quatro a oito anos, e as demais fases do ciclo de vida de um sistema de defesa podem alcançar um intervalo de até 30 anos.

Figura 1. O ciclo de vida de sistemas e material de emprego militar do Exército



Fonte: Adaptado da EB10-IG-01.018(2024)

Quanto à essa forma de representação gráfica das fases do ciclo de vida, que parecem ser lineares, independentes, não sobrepostas e seriais, ela na verdade não mostra que as atividades que constituem essas fases são, na prática, interdependentes, sobrepostas e concorrentes, e os processos que ocorrem no ciclo de vida apresentam um comportamento incremental, iterativo e recursivo (Walden *et al.*, 2015).

2.3 A obtenção de sistemas de defesa no Exército

Pode-se dizer que o processo de obtenção de sistemas de defesa no Exército tem início a partir da ordem que usualmente advém do Alto-Comando do Exército (ACE) ou do Chefe do Estado-Maior do Exército (Ch EME). Essa afirmativa baseia-se no fato de que essa ordem marca o início do processo de gestão do ciclo de vida para o sistema que será obtido, e ela contém uma determinação para que o Estado-Maior do Exército, o Órgão de Direção Geral (ODG) do Exército, realize estudos para identificar uma solução tecnológica capaz de preencher uma lacuna e/ou permitir a manutenção de capacidade, decorrente do Planejamento Estratégico do Exército e/ou do Plano de Desenvolvimento de Capacidades (PDC). Estes documentos são elaborados no âmbito da Sistemática de Planejamento do Exército (SIPLEx), os quais não são regulados pela EB10-IG-01.018(2024), mas estão inseridos no contexto do nível tático do PBC, que é executado no âmbito de cada FA (Quadro 1).

Iniciado o processo, a fase de Concepção é executada sob a coordenação do ODG e receberá como subsídio as informações fornecidas pelo PBC. Esse órgão nomeará uma equipe multidisciplinar para produzir os documentos que caracterizarão o sistema de defesa que será obtido. Os principais artefatos produzidos nessa fase são o conceito operacional (CONOPS), as condicionantes doutrinárias (CONDOP), os requisitos operacionais (RO), técnicos (RT), o mapa de tecnologias (MAPATEC), plano de testes e avaliação (PT&A), o estudo de viabilidade (EV), o projeto conceitual do sistema e o plano de apoio logístico integrado (PALI).

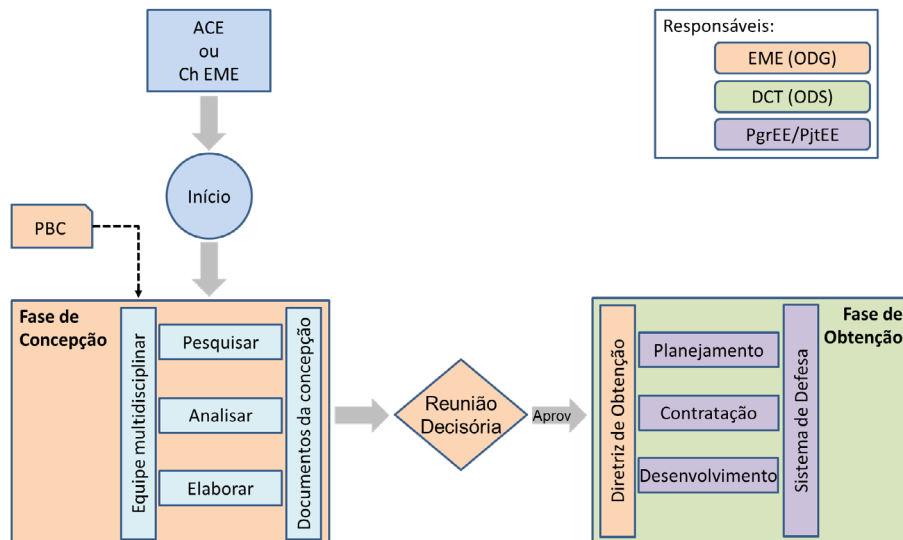
Desses artefatos, o EV é o que fornecerá as informações que mostram a visão temporal e evolutiva das capacidades, apresentando as análises sobre as seguintes linhas de obtenção: obter por aquisição especial ou de prateleira; e obter por pesquisa, desenvolvimento e inovação (PD&I) (EB10-IG-01.018, 2024).

O conjunto de artefatos elaborados durante essa fase e suas conclusões quanto ao prosseguimento do processo são submetidos à apreciação das autoridades decisórias. Esse é o primeiro marco decisório (marco A na Figura 1) no processo que indica a transição dessa fase para a fase de Obtenção. O órgão responsável por apresentar esses resultados junto aos tomadores de decisão, para a continuidade ou não do processo, é o ODG, por meio de uma das suas Subchefias ou do Escritório de Projetos (EPEx).

Uma vez aprovada a continuidade do processo, dá-se início à fase de Obtenção. Nessa fase podem ocorrer duas linhas de ação, que deverão estar em conformidade com os resultados do EV ao fim da Concepção, podendo ser a obtenção por aquisição especial ou de prateleira ou a obtenção por PD&I. Na primeira linha de ação, a decisão direciona pela compra de uma solução tecnológica já existente no mercado de defesa e tanto pode estar disponível em fornecedores nacionais ou estrangeiros. Na segunda linha de ação, a decisão direciona para que o processo siga pela busca de uma solução inovadora desenvolvida em benefício das necessidades estratégicas e operacionais do Exército.

Na obtenção por PD&I, resumido na Figura 2, o ODG determina que um dos Órgão de Direção Setorial (ODS) do Exército, que normalmente é o Departamento de Ciência e Tecnologia (DCT), conduza por meio de uma de suas unidades subordinadas esses tipos de processo de obtenção que dará o suporte administrativo necessário ao gerente de projeto designado. A esse gerente caberá a responsabilidade de definir a estratégia de obtenção, proposta neste artigo, que melhor se adeque aos objetivos do projeto até sua entrega definitiva aos elementos operacionais, isto é, aos usuários (Etemadi; Kamp, 2021).

Figura 2. o macroprocesso de obtenção de sistemas de defesa por PD&I



Fonte: elaborado pelos autores

Ao final da fase de obtenção ocorrerá o segundo marco decisório (marco B na Figura 1), no qual serão analisados os resultados dessa fase para determinar pela aprovação, ou não, da produção e compra dos lotes futuros do sistema desenvolvido. Em situações de aprovação, caberá ao ODG coordenar essas atividades com os demais ODS interessados.

3 METODOLOGIA

Esta pesquisa pode ser classificada quanto à natureza como uma pesquisa aplicada, pois tem como foco uma aplicação prática do conhecimento desenvolvido (Matias-Pereira, 2019). Quanto à abordagem, esta é uma pesquisa qualitativa, pois baseia-se na interpretação dos autores quanto às informações pesquisadas para gerar o produto da análise do estudo (Pereira *et al.*, 2018). Quanto aos objetivos, a pesquisa classifica-se como descritiva, pois primeiro é realizada uma revisão bibliográfica exploratória para compreender melhor o processo de obtenção de sistemas de defesa seguido de uma descrição das características das estratégias de obtenção (Vieira, 2010).

A partir de uma pesquisa bibliográfica e de uma pesquisa documental, na qual foram utilizadas fontes primárias e secundárias (Bastos; Ferreira, 2016), foi realizado esse estudo para analisar a aplicabilidade da estratégia de obtenção evolucionária nos processos de obtenção de sistemas de defesa coordenados pelos Programas Estratégicos do Exército (PgrEE).

Como fonte de dados foram utilizadas as bases do Portal de Periódicos CAPES (SCOPUS, Web of Science, Wiley), do Google Scholar, da DAU/DoD e o arcabouço de normas nacionais sobre aquisição de defesa.

O referencial teórico aborda como é realizado planejamento estratégico da obtenção de sistemas de defesa, envolvendo o planejamento baseado em capacidades e o processo de gestão do ciclo de vida de SMEM do Exército. A partir disso, estuda-se o ambiente normativo de obtenção dos PgrEE e as estratégias de obtenção tradicional e evolucionárias, com foco de incorporar estas aos processos de obtenção coordenados pelos PrgEE.

4 A ESTRATÉGIA DE OBTENÇÃO

Essencialmente, o processo de obtenção pode ser dividido em três grandes atividades: decidir o que obter, decidir como obter e realizar a obtenção. Essas atividades parecem simples, mas em se tratando de sistemas de defesa, com seus requisitos, os custos de obtenção e manutenção e as próprias restrições existentes no mercado, elas acabam demandando por exigências e procedimentos específicos (Bucur-Marcu *et al.*, 2009).

Além disso, conforme esses sistemas incorporam mais tecnologias, aumentando seus níveis de complexidade, os gestores dos processos de obtenção também precisam aprimorar seus processos para conseguir entregar novas tecnologias aos elementos operacionais em tempo oportuno (Mortlock, 2020). Desse modo, as normas que regulam o processo de obtenção vão sendo aprimoradas para incorporar técnicas e processos mais modernos (Wong *et al.*, 2022).

Porém, os métodos tradicionais não têm conseguido suprir todas as atuais demandas operacionais, de modo que novas estratégias e processos de obtenção têm sido adotados por

diversas nações desenvolvidas com o intuito de agilizar a entrega da capacidade operacional e sanar as lacunas de desempenho mais rapidamente. Assim, foram sendo desenvolvidas as conhecidas estratégias de obtenção evolucionárias que empregam diversas abordagens de desenvolvimento para entregar mais capacidade em um menor intervalo, comparado com o processo tradicional (SHIMAN *et al.*, 2022).

4.1 Análise das normas de obtenção

Apesar de ser um assunto tratado com certa restrição no ambiente de defesa, a estratégia de obtenção vem sendo utilizada nos programas de obtenção de sistemas de defesa nos EUA (Shiman *et al.*, 2022), Austrália (Henderson; Gabb, 1997) e Inglaterra (Birkler *et al.*, 2002). Os EUA é o que mais trata publicamente desse assunto, incentivando abertamente a discussão sobre esse tema desde a década de 90, considerando-o de extrema importância para a execução e monitoramento dos seus programas e projetos de defesa coordenados pelo DoD (Shiman *et al.*, 2022), tendo, inclusive, a previsão legal para este tipo de documento nas normas federais de obtenções, a *Federal Acquisition Regulation* (FAR), parte 7 (United States, 2023b). A partir desse fato, de termos a estratégia de obtenção sendo empregada por outras nações, assume-se como a premissa neste trabalho de que esse tipo de abordagem também é adequado para o EB.

No Brasil, os processos de obtenção governamentais estão em constante evolução e os processos dedicados à Defesa não estão isentos desse fenômeno, como mostra o Quadro 3. As mais recentes evoluções nessa área aconteceram com as publicações, em 2021, da nova lei de licitações e contratos (Lei nº 14.188) e da Diretriz de Obtenção Conjunta de Produtos de Defesa e de Sistemas de Defesa, e em 2024, da 3ª edição da EB10-IG-01.018.

Apesar disso, a legislação nacional, tanto as normas federais como as do MD não demandam que os gestores dos programas de obtenção de defesa elaborem uma estratégia de obtenção. Consequentemente, esse tipo de documento também não está previsto nas normas internas do Exército para gerenciamento de programa, projeto ou de gestão do ciclo de vida. Soma-se a isto o fato de que não há uma diferenciação nas normas internas do Exército quanto à tipologia dos programas e projetos, de modo que permita a particularização dos que envolvem a obtenção de sistemas de defesa. Se isso for estabelecido, seria possível classificar, por exemplo, os programas que entregam alta tecnologia de defesa e os que entregam a estrutura organizacional necessária para esse tipo de empreitada (SI Farmer *et al.*, 2014).

Quadro 3. Evolução das normas de obtenção de defesa

Norma	Abrangência	Antecessor
Normas especiais para as compras, as contratações e o desenvolvimento de produtos e de sistemas de defesa (Lei nº 12.598, de 21 de março de 2012)	Nacional	-

Norma	Abrangência	Antecessor
Normas para elaboração, gerenciamento e acompanhamento de projetos no Exército Brasileiro - NEGAPEB (EB20-N-08.001:2013)	EB	Normas para elaboração, gerenciamento e acompanhamento de projetos no Exército Brasileiro (EB20-N-08.001:2007)
Normas para Elaboração, Gerenciamento e Acompanhamento do Portfólio e dos Programas Estratégicos do Exército Brasileiro - NEGAPORT (EB10-N-01.004: 2017)	EB	-
Política de Obtenção de Produtos de Defesa - POBPRODE (Portaria normativa nº 15/MD, de 4 de abril de 2018)	MD e FA	-
Sistemática de planejamento estratégico militar (Portaria normativa nº 94/GM-MD, de 20 de dezembro de 2018)	MD e FA	Sistemática de planejamento estratégico militar (Portaria nº 998/SPEAI/MD, de 24 de agosto de 2005)
Normas para elaboração, gerenciamento e acompanhamento de custos do portfólio, dos programas e dos projetos estratégicos do Exército Brasileiro (EB20-N-08.002:2019)	EB	-
Manual de boas práticas para a gestão do ciclo de vida de sistemas de defesa (MD40-M-01: 2019)	MD e FA	-
Lei de Licitações e Contratos Administrativos (Lei nº 14.133, de 1 de abril de 2021)	Nacional	Normas para licitações e contratos da Administração Pública (Lei 8.666, de 21 de junho de 1993)
Diretriz de Obtenção Conjunta de Produtos de Defesa (PRODE) e de Sistemas de Defesa (SD) (Portaria Nº 4.070/GM-MD, de 5 de outubro de 2021)	MD e FA	-
Normas para Governança e Gestão das Contratações Públicas no âmbito do COLOG (EB40-N-70.001:2022)	EB	Normas para Governança e Gestão das Contratações Públicas no âmbito do COLOG (EB40-N-70.001:2020)
Instruções Gerais para a Gestão do Ciclo de Vida de Sistemas e Materiais de Emprego Militar (EB10-IG-01.018:2024)	EB	Instruções Gerais para a Gestão do Ciclo de Vida de Sistemas e Materiais de Emprego Militar (EB10-IG-01.018:2022)

Fonte: elaborado pelos autores

Do atual arcabouço legal disposto no Quadro 3, temos na Lei Federal nº 14.133/2021 (a nova Lei de Licitações) a principal evolução quanto aos processos de obtenção de defesa, pois simplificou e legalizou novos procedimentos de dispensa de licitação para contratações envolvendo os

produtos e serviços de defesa. Desses pode ser destacado o procedimento para as aquisições de defesa que envolvam de forma cumulativas de alta complexidade tecnológica e defesa nacional, pois foi excluída a necessidade da emissão de parecer de comissão especial designada, um requisito previsto na norma anterior, a Lei nº 8.666/1993.

A Lei Federal nº 12.598/2012 contribuiu implementando um conjunto de regras que buscam incentivar a área estratégica de defesa. Segundo o previsto nesta lei, às Empresas Estratégicas de Defesa (EED) é reservado o direito de fornecer Produtos Estratégicos de Defesa (PEED) que, por seu conteúdo tecnológico, pela dificuldade de obtenção ou pela imprescindibilidade, sejam de interesse estratégico para a defesa nacional. Essa lei também permite a realização de procedimento licitatório destinada exclusivamente à obtenção de produtos e serviços de defesa produzidos ou desenvolvidos no país, ou que utilizem insumos nacionais ou com inovação desenvolvida no país, e que assegure à empresa nacional produtora de produtos de defesa ou à Instituição Científica e Tecnológica (ICT) a transferência do conhecimento tecnológico empregado ou a participação na cadeia produtiva.

O MD tem contribuído com a evolução do processo de obtenção. Diversos normativos têm sido publicados com o objetivo de padronizar os procedimentos de obtenção no MD e nas FA. A Política de Obtenção de Produtos de Defesa (POBPRODE) publicada em 2018 é um destes esforços, pois ela estabelece orientações estratégicas para padronização de procedimentos para obtenção de produtos de defesa, distribuídos em eixos: obtenção baseada em capacidades militares; obtenção conjunta de produtos de defesa de interesse do MD e das FA; capacitação de recursos humanos do MD e das FA; e fomento à Base Industrial de Defesa (BID). A partir da POBPRODE, o MD definiu a Diretriz de Obtenção Conjunta de Produtos de Defesa e Sistemas de Defesa em 2021, que traz diversos anexos que definem os procedimentos que estabelecem o processo analítico conjunto para a obtenção de Produtos de Defesa (PRODE) e de Sistemas de Defesa (SD) no âmbito do MD e das FA objetivando a coordenação de projetos conjuntos, a interoperabilidade entre as FS e o fomento à BID. Nota-se que a ausência de uma norma, por parte do MD, sobre o Planejamento Baseado em Capacidades, pois esse processo ainda está em discussão, já que detalhes ainda precisam ser equalizados entre as FA devido suas características e particularidades.

O Exército também tem avançado nas suas normas internas com o objetivo de aperfeiçoar seus processos internos e se adequar à legislação nacional e às normas do MD. Em 2017 publicou a NEGAPORT, pela qual organizou seu portfólio de projetos estratégicos em programas, aprimorando todo o processo de implantação e gestão dos programas. Essa era uma demanda que veio em resposta ao alto volume de projetos de grande vulto, alcançando níveis estratégicos, que estavam sendo implementados no Exército e que não conseguiam se enquadrar completamente na NEGAPEB, que havia sido atualizada em 2013 para adequar-se às mais recentes práticas adotadas, à época, no PMBoK. Por fim, em 2024 foi publicada a 3ª Edição das EB10-IG-01.018. Nesta edição foram aprimorados alguns conceitos de gestão do ciclo de vida, porém foi retirada a necessidade de se indicar os métodos de desenvolvimento de sistemas (*waterfall*, *vee*, espiral e ágil) que deveriam ser adotados pelas equipes de projetos que havia sido sugerida na 2ª edição da norma. Outro ponto é quanto à falta de previsão de alinhamento ao PBC, previsto na 1ª edição da norma. Contudo, positivamente, a 3ª edição incorpora diversos pontos já equalizados, com as outras FA, nos documentos de gestão de ciclo de vida do MD.

4.2 Finalidade e composição da estratégia de obtenção

As estratégias de obtenção são planos elaborados pelas equipes de gerenciamento dos programas e dos projetos e devem ser aprovadas pelas autoridades competentes referentes à empreitada em que estão sendo desenvolvidas (Etemadi; Kamp, 2022). No complexo processo de obtenção de defesa do DoD, foi identificado que elas estão entre os principais fatores que contribuem para o sucesso de um programa de obtenção de defesa (Delano, 1998). Outro ponto que pode ser destacado é que as estratégias de obtenção também têm a utilidade de servir como instrumento de orientação para as empresas de defesa no processo de elaboração das suas respectivas estratégias de negócios (Dombrowski; Gholz, 2003; Eren; Erenel, 2018).

Creel e Ellison (2008) descrevem as estratégias de obtenção como roteiros de alto nível que orientam a obtenção em direção a um resultado bem-sucedido em termos de custo, cronograma, capacidade de entrega, qualidade e gerenciamento de riscos, abrangendo o ciclo de vida do sistema desde o início do processo de obtenção da capacidade até a fase de operação/utilização/suporte.

A *Defense Acquisition University* (DAU) as definem como um plano mestre e abrangente que detalha como as metas e os objetivos do programa serão alcançados, servindo como um roteiro para a execução do programa, desde o seu início até o suporte de pós-produção. Nas estratégias deverão estar descritos os elementos-chave dos programas (requisitos, recursos, testes, abordagem de contratação e design de sistemas abertos) e as suas inter-relações, destacando que elas são adaptadas às necessidades específicas de um programa (Brown, 2010; Wong *et al.*, 2022).

Assim, nesse contexto dos programas de obtenções de defesa que entregam alta tecnologia, seus processos de obtenção dependerão criticamente de processos de engenharia eficazes e rigorosos, pois sem eles não é possível desenvolver sistemas de armas operacionalmente acessíveis e sustentáveis (Brown, 2010). Para lidar com essa criticidade, as estratégias de obtenção são utilizadas para direcionar o desenvolvimento dos planos mais detalhados que orientarão a execução de um programa (Ward *et al.*, 2006), entre os quais estão os documentos de gerenciamento do programa e de engenharia de sistemas (Pahsa, 2012).

Esse conjunto de documentos elaborados pela equipe de gerenciamento do programa de obtenção de defesa irão auxiliar na execução das atividades-chave do programa, objetivando o sucesso da empreitada (DSMC, 2022). As atividades devem ser organizadas de forma que municiem o gerente do programa de informações, que lhe permita buscar o equilíbrio entre os conhecidos fatores de custo, cronograma e desempenho (Brown, 2010). Esses documentos também serão utilizados para orientar os respectivos gerentes dos projetos, pois eles deverão elaborar os planos do projeto alicerçados nas definições estabelecidas na estratégia de obtenção, gerenciamento do programa e engenharia de sistemas (Townsend, 1994).

Quadro 4. Elementos da estratégia de obtenção de defesa

Elemento de estratégia	Citação	Correspondência em normas nacionais, do MD ou do EB
Estrutura do programa	[1] - [2] - [4] - [5] - [10]	EB10-N-01.004: 2017 (NEGAPORT)

Elemento de estratégia	Citação	Correspondência em normas nacionais, do MD ou do EB
Lacuna de capacidade	[7] - [8] - [9] - [10]	Sistemática de planejamento estratégico militar
Abordagem de obtenção	[1] - [2] - [3] - [4] - [5] - [6] - [8] - [9] - [10] - [11]	-
Cronograma	[1] - [4] - [5] - [8] - [9] - [10]	EB10-N-01.004: 2017 (NEGAPORT)
Gerenciamento de riscos	[1] - [2] - [3] - [5] - [7] - [8] - [9] - [10] - [11]	EB10-N-01.004: 2017 (NEGAPORT) EB10-P-01.004 (Política de Gestão de Riscos do Exército Brasileiro)
Abordagem de licitação	[2] - [3] - [8] - [9] - [10] - [11]	Lei de Licitações e Contratos Administrativos
Abordagem de contratação	[4] - [11]	EB40-N-70.001 (Normas para Governança e Gestão das Contratações Públicas no âmbito do COLOG)
Recursos	[4] - [5] - [8] - [9]	EB10-N-01.004: 2017 (NEGAPORT); EB20-N-08.002:2019
Envolvimento internacional	[2] - [8] - [10] - [11]	Portaria Nº 4.070/ GM-MD, de 5 de outubro de 2021
Capacidade industrial e prontidão de produção	[5] - [8] - [9]	Portaria Nº 4.070/ GM-MD, de 5 de outubro de 2021

Elemento de estratégia	Citação	Correspondência em normas nacionais, do MD ou do EB
Propriedade intelectual	[8] - [11]	EB10-D-01.011 (Diretriz de Propriedade Intelectual do Exército Brasileiro)
Suporte ao ciclo de vida	[1] - [2] - [5] - [8] - [10] - [11]	EB10-IG-01.018:2024
Teste e avaliação	[1] - [2] - [3] - [4] - [5] - [7] - [8] - [9] - [10]	EB10-IG-01.018:2024
Legenda: [1] - (Birkler; Smith <i>et al.</i> , 2000); [2] - (Ward <i>et al.</i> , 2006); [3] - (Creel; Ellison, 2008); [4] - (Brown, 2010); [5] - (Navsea, 2010); [6] - (Boehm; Lane, 2010); [7] - (Pahsa, 2012); [8] - (DSMC, 2013); [9] - (Mortlock, 2020); [10] - (Anton <i>et al.</i> , 2020); [11] - (United States, 2023a)		

Fonte: elaborado pelos autores

Para que uma estratégia de obtenção possa ser útil a um programa de defesa, ela deve levar em consideração um conjunto de elementos estratégicos na sua formulação. Cada elemento da estratégia é uma decisão ou um plano sobre como proceder com um aspecto específico da execução do programa (Ward *et al.*, 2006). Esse conjunto tem sofrido algumas variações ao longo dos anos, mas há um grupo base bem definido que integra a essência de uma estratégia de obtenção a qual pode ser visualizado no Quadro 4.

Nele verifica-se que dos elementos que compõem uma estratégia de obtenção, o elemento “Abordagem de Obtenção” não possui correspondência com nenhuma das normas empregadas pelo Exército para a atividade de obtenção de defesa, pois esse tema não é abordado em nenhuma dessas normas. Porém, esse elemento normalmente se confunde com a própria estratégia de obtenção (Riposo *et al.*, 2014; Shiman *et al.*, 2022), levando a ser o que designa o tipo de estratégia adotada, podendo ser a tradicional ou a evolucionária, visto que tem a finalidade de definir a abordagem que o programa de obtenção usará para atingir a capacidade total (Ward *et al.*, 2006).

Apesar da atual evolução normativa referente aos processos de obtenção de defesa, e de haver um planejamento nos PgrEE, verifica-se que há espaço para a implementação de uma estratégia de obtenção e sua respectiva abordagem de obtenção a ser adotada.

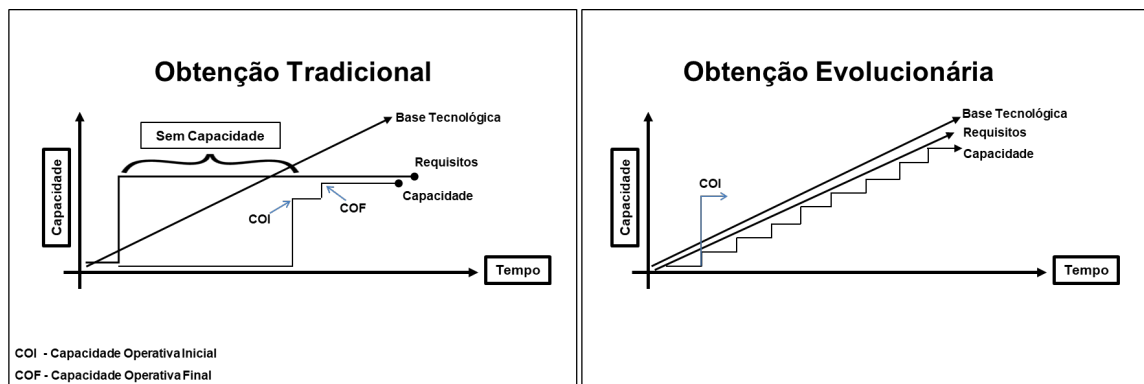
4.3 Abordagens de obtenção

A estratégia de obtenção deverá definir qual a abordagem, se tradicional ou evolucionária, será adotada para o processo de obtenção do programa para entregar a capacidade total

esperada, ou seja, a capacidade operativa final (COF). Entre as duas abordagens, visualizadas na Figura 3, a vantagem básica da evolucionária sobre a tradicional é que na primeira os elementos operacionais recebem alguma capacidade operativa mais cedo, isto é, eles têm acesso à uma capacidade operativa inicial (COI) antes do final do programa ou do projeto (Mortlock, 2020).

As abordagens de obtenção estão correlacionadas aos modelos de desenvolvimento do ciclo de vida. Assim, a escolha da abordagem impactará como os projetos, que irão desenvolver as capacidades, executarão as atividades primárias do desenvolvimento do sistema, impactando na adaptação dos processos de engenharia de sistemas que gerenciarão as atividades técnicas do programa e do projeto (Boehm; Lane, 2010; DoD, 2017).

Figura 3. Abordagens de obtenção de sistemas de defesa

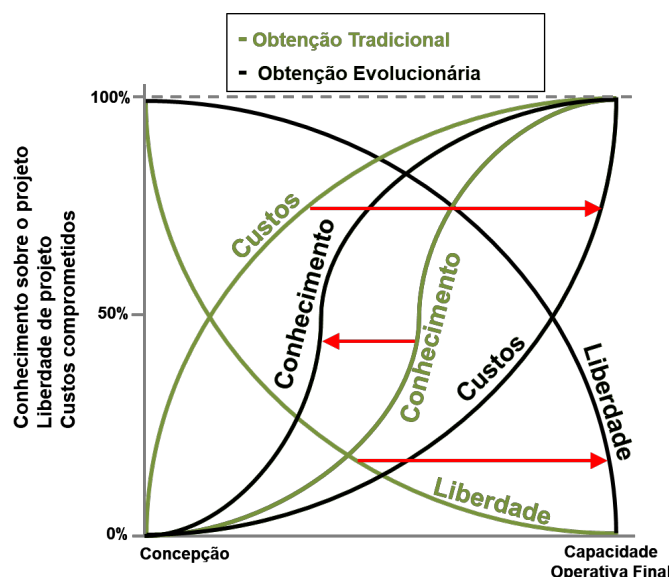


Fonte: Adaptado de Mortlock (2020)

A adoção de uma estratégia de obtenção com abordagem evolucionária em detrimento de uma abordagem tradicional proporcionará uma mudança de paradigma conforme a curva “conhecimento-custo-liberdade” de um projeto (Romli, 2009). A Figura 4 ilustra essa situação, pois a estratégia de obtenção evolucionária proporcionará que o conhecimento do sistema que está sendo desenvolvido seja disponibilizado mais cedo. A cada incremento, o sistema adicionará novas capacidades que serão alvo do feedback dos usuários, os quais poderão ser empregados para o aprimoramento dos incrementos posteriores, além do conhecimento proveniente da P&D dos requisitos dos incrementos subsequentes.

A segmentação do sistema em incremento utilizáveis operacionalmente, disponibilizando capacidades operativas parciais até alcançar a versão final, garante uma maior liberdade ao projeto do sistema, permitindo que o conhecimento adquirido ao longo do projeto possa ser utilizado em benefício do sistema que está sendo desenvolvido de forma incremental. Como consequência, ocorrerá uma alteração na curva dos custos comprometidos, pois ao planejar a entrega da capacidade de forma incremental e permitir o desenvolvimento e a evolução dos requisitos ao longo dos diversos projetos que serão implementados, tem-se um retardamento nesse comprometimento e mais espaço para avaliar a assertividade do caminho que está sendo delineado para o desenvolvimento do projeto.

Figura 4. Paradigma do deslocamento no processo de desenvolvimento



Fonte: Adaptado de Romli (2009)

Corroborar para esse paradigma o fato de que as abordagens de obtenção estão correlacionadas aos modelos de desenvolvimento do ciclo de vida. Pois a escolha da abordagem impactará como os projetos executarão as atividades primárias do desenvolvimento do sistema e adaptarão os processos de engenharia de sistemas que gerenciarão as atividades técnicas do programa e do projeto (Boehm; Lane, 2010; DoD, 2017).

4.3.1 Obtenção tradicional (ciclo único)

Na abordagem tradicional, também conhecida como ciclo único, temos a estratégia do “faça tudo de uma vez, ou do faça cada etapa só uma vez”. Ou seja, nesta abordagem estratégica são determinadas as necessidades do usuário, definidos os requisitos, projetado o sistema, implementado o sistema, realizados os testes, os erros corrigidos e faz-se a entrega final, ou seja, é a capacidade operativa final (Ward *et al.*, 2006). Consequentemente, esse processo tende para a execução de um desenvolvimento linear, com a conclusão de uma atividade sendo o gatilho para iniciar a atividade subsequente, de modo que essa abordagem normalmente emprega o modelo de desenvolvimento *waterfall* (Henderson; Gabb, 1997). Essa abordagem, que é bem compreendida e executada pelos gestores, impõe que sejam definidos os critérios de entrada/saída de cada fase, contribuindo para a redução dos riscos (Townsend, 1994).

Porém observa-se nessa abordagem tradicional que a lacuna na capacidade continua existindo enquanto o produto desenvolvido no projeto não é entregue (Mortlock, 2020). Essa situação pode gerar outro problema no fator tecnológico, pois nos casos em que o tempo de desenvolvimento, a produção e a implantação operacional sejam excessivamente longos, surge o risco de que a tecnologia entregue não seja mais adequada para lidar com as ameaças atuais ou que se torne obsoleta para fazer frente a ameaças emergentes logo após entrar em operação (Rozenfeld *et al.*, 2006).

Esses fatores fazem com que essa abordagem estratégica não lide bem com requisitos que mudam rapidamente ou seja, pouco definidos, não sendo adequada para resolver problemas muito complexos (Townsend, 1994).

Esta estratégia de obtenção é amplamente utilizada pelos PgrEE, pois o processo de obtenção do EB é norteado pela definição de praticamente todos os requisitos no início do programa. Esse procedimento dos programas consequentemente é replicado para seus respectivos projetos. Isso condiciona os programas e projetos a se basearem em modelos de inovação de natureza mais linear, e tem provocado algumas restrições e respostas reativas, seja em virtude do surgimento de novas tecnologias ou de feedbacks dos usuários de sistemas desenvolvidos sob essa estratégia.

Como exemplos de programas que adotaram esse tipo de estratégia podem ser citados os casos da viatura blindada Guarani e do Sistema de Apoio à Decisão (SAD) do SISFRON. Ao adotarem a estratégia de obtenção de abordagem tradicional de desenvolvimento, os projetos referentes à viatura e SAD-SISFRON tiveram seus requisitos iniciais alterados somente devido a condicionantes externas como mudança de fornecedores ou de testes de verificação. Assim, após a assinatura do contrato, a solução entregue não apresentava nenhuma inovação ou incremento tecnológico advindo de uma evolução dos requisitos, de modo que ao final dos respectivos projetos foram entregues soluções baseada em requisitos que haviam sido definidos há 8 e 11 anos, respectivamente (Bastos Júnior *et al.*, 2015; Peretti Junior, 2020).

O SAD-SISFRON, mais especificamente, estava previsto para ser implementados em toda a fronteira no período de dez anos (2013 a 2023); entretanto, somente a primeira fase do programa levou nove anos para ser finalizada (Brasil, 2023). Contudo, apesar das dificuldades enfrentadas ao longo do desenvolvimento e da implantação desses programas, esses esforços de desenvolvimento trouxeram inegáveis benefícios para a indústria de defesa nacional (Bello *et al.*, 2020).

Portanto, o encerramento desses projetos e a falta de perspectiva de novos desenvolvimentos ou evoluções transformarão esses ganhos tecnológicos em obsolescência no médio prazo devido ao avanço global da P&D na área de defesa (De Rezende *et al.*, 2018; Ramalho *et al.*, 2019). Além desta situação, os problemas com os encerramentos e falta de perspectivas acabam não incentivando mudanças na cultura de inovação existente na Base Industrial de Defesa (BID), que investe pouco em P&D em comparação com empresas de defesa semelhantes de outras nações (Leske, 2018).

4.3.2 Obtenção evolucionária

A abordagem de obtenção evolucionária começou a ser pesquisada na década de 1970 como uma opção de estratégia que aprimorasse o controle de custos dos projetos de defesa (Perry *et al.*, 1971). Durante a década de 1980 nos EUA, ela passou a ganhar destaque nos programas e projetos de defesa, sendo que em 1989, o DoD adotou como a abordagem que deveria ser utilizada para desenvolver a arquitetura de sistemas de TI. Mas em 1991, a abordagem de obtenção evolucionária foi incluída nas normas do DoD como uma “estratégia alternativa” para o desenvolvimento de sistemas de comando e controle (Shiman *et al.*, 2022). Isso ocorreu devido ao sucesso dos programas de obtenção de defesa que a empregaram, pois foram capazes de disponibilizar novas capacidades, baseadas em tecnologias mais maduras, aos elementos operacionais de forma mais rápida (Brown, 2010).

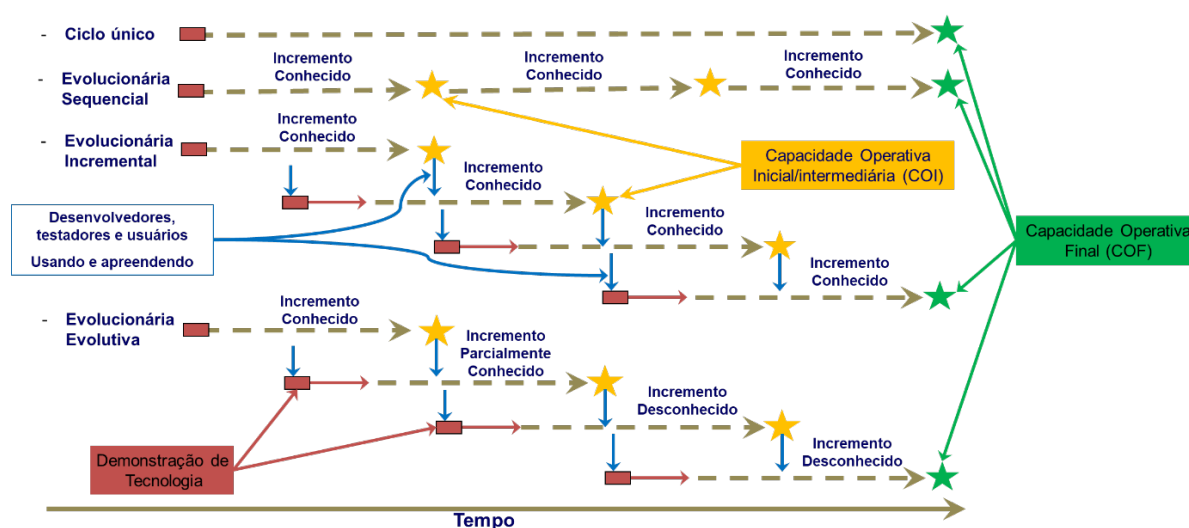
Na execução da abordagem evolucionária é previsto que seja feita a entrega de uma versão inicial do sistema no evento que é chamado de primeiro incremento, o qual contemplará uma capacidade operativa inicial composta das tecnologias maduras que já estão disponíveis (Mortlock, 2020). A partir dessa primeira entrega, outras versões do sistema vão sendo disponibilizadas em novos incrementos que adicionam novas capacidades operativas, sendo que cada incremento deverá ter um conjunto específico de requisitos, parâmetros e objetivos apropriados (United States, 2010).

Um dos benefícios dessa dinâmica ocorre em favor da indústria de defesa, pois essa abordagem tende a incentivar o constante desenvolvimento tecnológico e a manter essa base tecnologicamente saudável. Então, a partir de uma estratégia evolutiva a indústria seria incentivada a manter uma constante atividade de P&D, fomentando o planejamento de longo prazo (Wong *et al.*, 2022). Isso resultaria no desenvolvimento de uma cultura de inovação na área de defesa (Leske, 2016) voltada para determinados nichos estratégicos, alinhado com o que deverá ser estabelecido pelo PBC.

Além disso, por meio de uma abordagem evolucionária, os elementos operacionais seriam dotados de novas capacidades ao longo do projeto, reduzindo o tempo de espera por uma solução tecnológica que o auxilie na execução da sua missão operacional (Brown, 2010). Entretanto, em oposição à estratégia tradicional, aqui todos os requisitos podem, ou não, ser definidos no início do projeto, de modo que haverá a possibilidade de que os requisitos sejam complementados, aprimorados ou evoluídos, permitindo, inclusive, que novas capacidades sejam adicionadas ao longo do projeto (Whalen *et al.*, 2004).

Com isso, essa abordagem, além da entrega mais rápida da COI, também permite que o sistema acompanhe a evolução tecnológica ao longo do projeto, contribuindo para a redução do risco de o sistema estar completamente defasado tecnologicamente em sua versão final, a COF. Esse dinamismo da abordagem evolucionária, mostrado na Figura 5, permite que ela seja implementada de diversas formas, sendo que suas principais variações são a sequencial, incremental e evolutiva.

Figura 5. Variações das abordagens de obtenção



Fonte: Adaptado de Boehm, Lane (2010)

A abordagem evolucionária sequencial busca desenvolver rapidamente uma capacidade operacional inicial e a atualiza e corrige com base na experiência operacional. Nesse ciclo de entregas rápidas, essa abordagem prevê que as atualizações (as entregas principais) ocorram dentro de um período de 6 a 12 meses e as correções sejam disponibilizadas em 30 dias. Esses intervalos fazem com que o modelo de desenvolvimento ágil (ou *agile*) seja o que mais se adequa a essa abordagem de obtenção. A principal aplicação dessa abordagem é em sistemas baseados em software, mas também se aplica em sistemas de hardware-software, como os que envolvem a área de TI (Boehm; Lane, 2010; Modigliani; Chang, 2014).

A abordagem evolucionária incremental se caracteriza por identificar os requisitos e separá-los em dois grupos, o dos requisitos bem compreendidos e estáveis (baixo risco) e o dos requisitos instáveis (alto risco). Os requisitos de baixo risco serão empregados para desenvolver a versão inicial do sistema que será colocado em campo como o primeiro incremento. Consequentemente, os demais requisitos serão desenvolvidos para serem integrados ao sistema à medida em que as tecnologias estejam maduras o suficiente para serem adicionadas. Para que o sistema esteja apto a receber os incrementos, a arquitetura do sistema prevê a adição das novas tecnologias ao incluir as interfaces necessárias para esse processo (Townsend, 1994; Boehm; Lane, 2010). Ao resolver os problemas decorrentes da maturidade da tecnologia ou das necessidades do usuário para o uso antecipado de algumas capacidades, essa abordagem acaba proporcionando mais flexibilidade do que a abordagem tradicional, mas podem ocorrer incremento de custos e/ou cronogramas mais longos (Ward *et al.*, 2006).

A abordagem evolucionária evolutiva é bem adequada para os programas de desenvolvimentos nos quais os requisitos não são totalmente conhecidos ou quando necessitam de forte orientação dos usuários do sistema. O resultado desta abordagem será a entrega de uma capacidade de alta qualidade com tendência de alta de satisfação e utilização por parte dos usuários, pois serão poucos os defeitos de requisitos. Essa abordagem demandará um elevado esforço de engenharia de sistemas, visto que será necessário trabalhar com constantes mudanças na linha base do desenvolvimento, planos e especificações para os próximos incrementos, mas mantendo essas alterações constantes para o incremento em desenvolvimento. Em vista desse desenvolvimento cíclico, nesta proposta de abordagem normalmente aplica-se o modelo de desenvolvimento em espiral. Contudo, essa constante evolução torna mais difícil a definição dos contratos de suporte, visto a falta dos requisitos bem definidos no começo do programa, fazendo com que essa abordagem seja mais adequada para desenvolvimentos que demandem por longos períodos de evolução (Townsend, 1994; Boehm; Lane, 2010).

4.4 Discussão da implementação das estratégias de obtenção

Partindo do princípio que foi identificada a ausência de uma regulamentação do tema estratégia de obtenção, e do seu principal item, que é a abordagem de obtenção, nos documentos que amparam o processo de obtenção de sistemas de defesa, foi conduzida uma discussão sobre as estratégias apresentadas com a finalidade de identificar pontos de aperfeiçoamento no planejamento e na execução dos programas de defesa, para alinhá-los às melhores práticas já adotadas por outras nações.

O primeiro ponto que pode ser ressaltado é que a lacuna existente provocada pela falta de uma regulamentação do tema estratégia de obtenção, e sua respectiva abordagem de obtenção, levam os gerentes dos programas e projetos estratégicos a não adquirirem uma consciência quanto às possibilidades referentes aos tipos de desenvolvimento e formas de entrega de capacidade que podem adotados por eles. Isso produz impactos na evolução dos processos de obtenção de defesa conduzidos pelos PrgEE, pois estes deixam de ser mais responsivos aos elementos operacionais ao não utilizarem métodos e processos que permitiriam disponibilizar em campo, o mais rápido possível, as capacidades operativas planejadas.

Das estratégias analisadas neste artigo temos as que possuem a abordagem tradicional e a evolucionária, sendo que a primeira é a que é utilizada atualmente pelos programas e projetos estratégicos das FA. Sobre o segundo tipo de estratégia temos que ela já é bem adotada por outras nações desenvolvedoras de sistemas de defesa em detrimento do modelo tradicional.

Quanto à estratégia de obtenção com abordagem tradicional, mesmo sem uma citação formal nos documentos de obtenção, ela é a abordagem adotada pelos programas de obtenção de Defesa do Exército. Nessa abordagem, os programas possuem um alinhamento com o planejamento estratégico da FA. Contudo, não há por parte desse tipo de estratégia uma demanda, que provoque uma previsão legal nas normas do EB, para que ocorra um alinhamento ao PBC. Vale-se ressaltar que a 1ª edição da EB10-IG-01.018, publicada em 2016, trazia essa previsão, mas foi removida da última versão, a 3ª edição. Isso impacta no gerenciamento das lacunas de capacidades operativas que devem ser entregues pelos programas, pois a falta do alinhamento com o PBC pode resultar em um desalinhamento em relação às necessidades da Defesa Nacional.

Entretanto, a principal observação na abordagem tradicional é que os contratos de desenvolvimento somente preveem a entrega de uma capacidade operativa final. Isto significa que não há uma previsão para a evolução dos requisitos ao longo do desenvolvimento. Isso resulta na inexistência de um planejamento para incorporar evoluções tecnológicas incrementais por desenvolvimento a partir de uma capacidade operativa inicial. Um dos impactos disso é na atividade de fomento de desenvolvimento da indústria de defesa, pois a falta de um incentivo contínuo tende a fazer com que a indústria volte a uma situação de obsolescência tecnológica no médio prazo. Esse fenômeno pode vir a ocorrer apesar dos ganhos tecnológicos alcançados com os sistemas de defesa desenvolvidos nos últimos anos por meio dessa abordagem adotada pelos PrgEE.

Quanto à abordagem evolucionária, temos que ela pode ser implementada de três modos: sequencial, incremental e evolutiva. Elas se distinguem na forma como são executadas e como tratam os requisitos ao longo do processo de desenvolvimento, porém o ponto em comum entre elas é que elas permitem que os requisitos possam ser evoluídos ao longo do desenvolvimento. Diante desse escopo evolutivo dos requisitos surge a demanda pela implementação de um processo que identifique, priorize e gerencie os ajustes dos requisitos dentro do PrgEE, para atender às necessidades evolutivas das capacidades operativas e do desenvolvimento tecnológico. A partir disso, os programas devem apresentar como será garantido o gerenciamento e a priorização das lacunas e oportunidades conhecidas para que sejam atendidas as capacidades operativas sob responsabilidade do PrgEE.

Esse gerenciamento e priorização das lacunas permitirão que os Prg EE estejam aptos a se realinhar a qualquer reorientação estratégica do Comando da FA, em contrapartida

à essa possibilidade na abordagem tradicional, visto a rigidez existente na gestão dos requisitos. Além disso, a abordagem evolucionária deverá contemplar, assim como já é realizado na tradicional, o detalhamento de como o programa estaria alinhado aos objetivos estratégicos da FA e os conceitos de emprego conjunto relevantes, mas adicionando os aspectos relevantes do PBC quando esses forem aprovados pelo MD.

Descendo para o nível de execução, a abordagem evolucionária demanda que o PrgEE realize um planejamento integrado dos projetos, sistemas e produtos de defesa que serão executados, obtidos e/ou desenvolvidos pelo programa. Isso é necessário para orientar a integração do conjunto de soluções tecnológicas de acordo com as capacidades operativas que serão entregues. Desse modo, assim como na abordagem tradicional, será necessário realizar um detalhamento de como o PrgEE fará a obtenção, desenvolvimento e aquisição, a entrega, a transição e sustentação de todos os sistemas e produtos de defesa que comporão as capacidades operativas planejadas.

Contudo, como essa abordagem prevê a entrega de uma capacidade operativa inicial, que será incrementada de novas tecnologias à medida em que estas forem sendo desenvolvidas, será necessário que o PrgEE defina metas de P&D e levante as oportunidades de inovação, para que seja possível identificar as formas de incorporar as inovações bem-sucedidas no escopo do programa e na obtenção das capacidades operativas.

Porém, esse esforço de P&D demandará uma maior integração das equipes de programa e projetos, tanto da FA quanto das empresas envolvidas no desenvolvimento. Isso contribuirá para incentivar as atividades de P&D na BID, induzindo-a a manter uma constante atualização da sua capacidade tecnológica. Por isso, o PrgEE deverá levantar um detalhamento das oportunidades e restrições da Base Industrial de Defesa (BID), incluindo oportunidades para maximizar a participação da indústria nacional nas tecnologias críticas de interesse nacional, bem como contribuir para reduzir a ociosidade da capacidade produtiva nacional.

Portanto, nesse contexto de buscar identificar como a estratégia de abordagem evolucionária poderia contribuir para a evolução do processo de obtenção de defesa, a discussão neste item apontou para um conjunto de ações que devem ocorrer na implementação desta estratégia. Isso ocorreria não em substituição, mas em complemento à estratégia de abordagem tradicional já empregada pelos PrgEE. Assim, para que uma estratégia de obtenção evolucionária, que incorpore essas ações, seja capaz de contribuir com o aprimoramento do processo de obtenção dos PgrEE, que contemplam o desenvolvimento de sistemas de defesa, ela deveria basicamente contemplar:

- O detalhamento de como um programa estaria alinhado aos objetivos estratégicos de Defesa, o planejamento baseado em capacidades, os objetivos estratégicos da Força Armada e os conceitos de emprego conjunto relevantes;
- A capacidade de se alinhar a qualquer reorientação estratégica do Comando do Exército;
- Como serão garantidos que as lacunas e oportunidades conhecidas do programa sejam gerenciadas e priorizadas para atender aos resultados das capacidades operativas trabalhadas pelo programa;
- Uma visão de planejamento integrado dos projetos, sistemas e produtos de defesa que serão executados, obtidos e/ou desenvolvidos pelo programa;

- O detalhamento de como o programa fará a obtenção, desenvolvimento e aquisição, a entrega, a transição e sustentação de todos os sistemas e produtos de defesa que comporão as capacidades operativas planejadas;
- A definição das metas de P&D e das oportunidades de inovação, incluindo formas de incorporar as inovações bem-sucedidas no programa e na obtenção das capacidades operativas;
- O detalhamento das oportunidades e restrições da Base Industrial de Defesa (BID) no nível do programa, incluindo oportunidades para maximizar a participação da indústria nacional nas tecnologias críticas de interesse nacional, bem como a maximizar a capacidade produtiva nacional ao longo de todo o programa; e
- O processo para identificar, gerenciar e priorizar os ajustes dos requisitos dentro do programa, para atender às necessidades evolutivas das capacidades operativas, do desenvolvimento tecnológico e do programa.

Com isso, ao adotar uma estratégia de abordagem evolucionária que incorporasse esses pontos, os programas seriam dotados de uma nova estratégia de obtenção, contribuindo com a evolução do processo de sistemas de defesa. Assim, os programas teriam a capacidade de permitir que os elementos operacionais tenham acesso, em um menor espaço de tempo, comparado à abordagem tradicional, a uma solução tecnológica capaz de preencher algumas lacunas de capacidade antes da entrega da versão final do sistema de defesa.

5 CONCLUSÃO

Este artigo buscou analisar a aplicabilidade da implantação da estratégia de obtenção evolucionária e da incorporação de diferentes abordagens de obtenção nos processos de obtenção de sistemas de defesa do EB. Isso vem ao encontro da constante evolução dos processos de obtenção de defesa, que buscam ser mais responsivos aos elementos operacionais para disponibilizar em campo, o mais rápido possível, as capacidades operativas planejadas, reduzindo os riscos e aumentando a eficiência do processo.

A primeira parte deste artigo apresentou o processo de planejamento estratégico de obtenção, mostrando como será o relacionamento entre o PBC e a gestão do ciclo de vida de SMEM. O produto do PBC irá alimentar a fase de concepção do ciclo de vida, que após ser finalizada, tem os documentos produzidos nesta fase submetidos a uma Reunião Decisória. A aprovação desta fase marca o início da fase de obtenção, que demandará dos PrgEE a definição de uma eficiente estratégia de obtenção para alcançar os objetivos e entregar as capacidades operativas esperadas, que deverão estar alinhadas com as lacunas e deficiências de capacidades que serão levantadas no PBC.

Na sequência, foi identificada a existência de uma lacuna nos documentos que amparam o processo de obtenção de sistemas de defesa sobre o tema estratégia de obtenção. O processo de evolução das normas referentes ao processo de obtenção de defesa não apresenta nenhuma obrigatoriedade quanto à elaboração de uma estratégia de obtenção por parte dos PgrEE, apesar de ser um documento relevante para esse tipo de atividade e já ser adotado por outras nações. Desse modo,

com a finalidade de aperfeiçoar o planejamento e a execução dos programas de defesa e de alinhá-los às melhores práticas já adotadas por outras nações, esse tipo de documento estratégico pode ser incorporado aos PgrEE.

Na continuidade dessa análise, foi identificado que dos principais elementos que constituem uma estratégia de obtenção, o principal item, que é a abordagem de obtenção, não é tratado diretamente por nenhuma norma do Exército ou do MD. Isso faz com que os gerentes dos programas e projetos estratégicos não tenham uma orientação quanto às possibilidades referentes aos tipos de desenvolvimento e formas de entrega de capacidade que podem adotados. As possibilidades identificadas na literatura e já adotados em programas de obtenção de defesa de outras nações podem ser classificadas entre as abordagens tradicional e evolucionária.

A abordagem tradicional tem como característica que os contratos de desenvolvimento somente preveem a entrega de uma capacidade operativa final. Nesta abordagem estratégica não são incorporadas, de forma planejada, evoluções tecnológicas incrementais por desenvolvimento a partir de uma capacidade operativa inicial. Isso tem o potencial de impactar na atividade de fomento de desenvolvimento da indústria de defesa, fazendo com que ganhos tecnológicos alcançados por meio dessa abordagem sejam perdidos. Levando, assim, a uma situação de obsolescência tecnológica no médio prazo apesar dos ganhos tecnológicos.

Quanto à abordagem evolucionária, que pode ser implementada de três modos (sequencial, incremental ou evolutiva), uma de suas características é a possibilidade de evolução dos requisitos ao longo do desenvolvimento dos programas. Ao prever a entrega de uma capacidade operativa inicial, que será incrementada de novas tecnologias à medida em que estas forem sendo desenvolvidas, essa abordagem permite que os elementos operacionais tenham acesso, em um menor espaço de tempo, a uma solução tecnológica capaz de preencher algumas lacunas de capacidade antes da entrega da versão final do sistema de defesa. Porém, nessa abordagem há a necessidade de uma maior integração das equipes de programa e projetos. Mas em contrapartida, tende a fomentar as atividades de P&D na BID, incentivando sua constante atualização tecnológica.

A partir das principais diferenças identificadas entre as estratégias e suas respectivas abordagens de obtenção, foram identificadas ações que deveriam ser incorporadas a uma estratégia de abordagem evolucionária. Essas ações foram consideradas como pontos básicos que devem ser tratados na elaboração de uma estratégia evolucionária, de modo a contribuir para a evolução do processo de obtenção de defesa.

Com base nesses pontos foi possível concluir que, apesar da falta de previsão no arcabouço normativo que regula o processo de obtenção de sistemas de defesa do Exército, a pesquisa mostrou que há espaço para a implementação de uma estratégia de obtenção evolucionária. Esta implementação ocorreria em complemento à estratégia tradicional já adotada pelos PgrEE, proporcionando uma evolução nos atuais processos de obtenção de defesa. Isso inclui a introdução, no planejamento dos programas, do tópico referente à abordagem de obtenção, para que se defina não somente “o que será”, mas “o como será” desenvolvida e entregue a capacidade esperada e os respectivos sistemas de defesa.

REFERÊNCIAS

ANTON, P. S. *et al.* **Strategies for Acquisition Agility: Approaches for Speeding Delivery of Defense Capabilities (MR-4193-AF)**. Santa Monica: RAND Corporation, 2020.

BARCELLOS, J. M. V. B. O complexo industrial-militar e seus fundamentos. **Coleção Meira Mattos**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 56, p. 327-351, 2022. DOI: 10.52781/cmm.a076

BASTOS JÚNIOR, P. R.; HIGUCHI, H.; BACCHI, R. O Projeto Guarani. **Revista Verde Oliva**, Brasília, DF, v. 227, p. 8-40, 2015.

BASTOS, M. C. P.; FERREIRA, D. V. **Metodologia científica**. Londrina: Editora Educacional, 2016.

BELLO, L. H. A. D.; FIGUEIREDO, P. N.; ALMEIDA, T. B. D. A. Acumulação de capacidades tecnológicas inovadoras na indústria de defesa em economias emergentes: a experiência dos projetos REMAX e TORC30 no Exército Brasileiro. **Cadernos EBAPE.BR**, Rio de Janeiro, v. 18, n. 3, p. 431-458, 2020. DOI: 10.1590/1679-395177563

BIRKLER, J. *et al.* **The Royal Navy's New-Generation Type 45 Destroyer: Acquisition Options and Implications (MR-1486-MOD)**. Santa Monica: RAND Corporation, 2002.

BIRKLER, J. *et al.* **An Acquisition Strategy, Process, and Organization for Innovative Systems (MR-1098-OSD)**. Santa Monica: RAND Corporation, 2000.

BLANCHARD, B. S.; FABRYCKY, W. J. **Systems Engineering and Analysis**. 5. ed. Essex: Pearson Prentice Hall, 2014.

BOEHM, B. W.; LANE, J. A. **DoD Systems Engineering and Management Implications for Evolutionary Acquisition of Major Defense Systems (USC-CSSE-2010-500)**. Hoboken: DoD-Systems Engineering Research Center, 2010.

BRASIL. Ministério da Defesa. **Portaria normativa nº 9/GAP/MD, de 13 de janeiro de 2016**. Aprova o Glossário das Forças Armadas (MD35-G-01). 5. ed. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 2016.

BRASIL. Ministério da Defesa. **Portaria normativa nº 94/GM-MD, de 20 de dezembro de 2018**. Aprova a Sistemática de Planejamento Estratégico Militar (SPEM) no âmbito do Ministério da Defesa e dá outras providências (MD-51-M-01). Brasília, DF: Diário Oficial da União, 2018.

BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. Portaria DCTA nº 49/SDDC, de 21 de outubro de 2021. Aprova a edição do Plano de implantação do planejamento baseado em

capacidades no Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (PCA 11-237). **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Brasília, DF, nº 167, 2021.

BRASIL. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. Portaria – C Ex nº 2.152, de 5 de janeiro de 2024. Aprova as Instruções Gerais para a Gestão do Ciclo de Vida dos Sistemas e Materiais de Emprego Militar (EB10-IG-01.018). 3. ed. **Boletim do Exército**, Brasília, DF, nº 3, 2024.

BRASIL. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. Portaria – C Ex nº 1.885, de 5 de dezembro de 2022. Aprova as Instruções Gerais para a Gestão do Ciclo de Vida dos Sistemas e Materiais de Emprego Militar (EB10-IG-01.018). 2. ed. **Boletim do Exército**, Brasília, DF, nº 50, 2022.

BRASIL. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. Nota de Coordenação Doutrinária Nr 02/2014, de 15 de julho de 2014. Planejamento Baseado em Capacidades. **Centro de Doutrina do Exército**, Brasília, DF, 2014.

BRASIL. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. **Relatório de Gestão do Comando do Exército - Exercício de 2022**. Brasília, DF: Estado-Maior do Exército, 2023.

BROWN, B. **Introduction to Defense Acquisition Management**. Fort Belvoir: Defense Acquisition University, 2010.

BUCUR-MARCU, H.; FLURI, P.; TAGAREV, T. (org.). **Defence Management: An Introduction**. Geneva: DCAF, 2009.

CREEL, R. C; ELLISON, R. J. **System-of-Systems Influences on Acquisition Strategy Development**. Pittsburgh: Software Engineering Institute; Carnegie Mellon University, 2008.

DAU - DEFENSE ACQUISITION UNIVERSITY. **Defense Acquisition Guidebook**. Fort Belvoir: [s. n.], 2013.

DE REZENDE, L. B.; BLACKWELL, P.; DEGAUT, M. Brazilian National Defence Policy: foreign policy, national security, economic growth, and technological innovation. **Defense & Security Analysis**, [s. l.], v. 34, n. 4, p. 385-409, 2018. DOI: 10.1080/14751798.2018.1529084

DELANO, K. J. Identifying Factors that Contribute to Program Success. **Acquisition Review Quarterly**, [s. l.], p. 35-50, 1998.

DOMBROWSKI, P. J.; GHOLZ, E.; ROSS, A. L. **Military transformation and the defense industry after next: the defense industrial implications of network-centric warfare**. Newport: Naval War College Press, 2003.

DSMC - DEFENSE SYSTEMS MANAGEMENT COLLEGE. **A Guide to DoD Program Management Business Processes**. Fort Belvoir: Defense Acquisition University, 2022.

EREN, Ö.; ERENEL, F. The Applicability of Program Management Approach in the Defense Acquisition Projects in Order to Avoid Deviations. **İnsan ve İnsan**, [s. l.], v. 5, n. 17, p. 163-193, 2018. DOI: 10.29224/insanveinsan.392155

ETEMADI, A.; KAMP, J. Acquisition strategy factors related to faster defense acquisitions. **Systems Engineering**, [s. l.], v. 25, n. 2, p. 144-156, 2022. DOI: 10.1002/SYS.21607

ETEMADI, A.; KAMP, J. Buying for the Right Battle: Determining Defense Acquisition Strategies. *In*: ANNUAL ACQUISITION RESEARCH SYMPOSIUM, 18. 2021, Monterrey. **Proceedings** [...]. Monterrey: Naval Postgraduate School, 2021. p. 1-18.

FARMER, C. M.; MAZZUCHI, T. A., SARKANI, S. Integrating Acquisition strategy and PMO capability: A catalyst for Defense systems engineering transformation. *In*: CONFERENCE ON SYSTEMS ENGINEERING RESEARCH, 2014, Redondo Beach. **Proceedings** [...], Redondo Beach: Elsevier, 2014. p. 744-753. DOI: 10.1016/j.procs.2014.03.089

FAULCONBRIDGE, I.; RYAN, M. J. **System Engineering Practices**. [S. l.]: Argos Press, 2018.

FURCOLIN, F. *et al.* Planejamento baseado em capacidades operacionais: da defesa à segurança pública. **Revista Brasileira de Segurança Pública**, São Paulo, v. 7, n. 2, 2013.

HENDERSON, D. E.; GABB, A. P. **Using evolutionary acquisition for the procurement of complex systems (DSTO-TR-0481)**. Salisbury South: Australia Department of Defence, 1997.

ISO/IEC/IEEE 15288(E). **System and software engineering**. System life cycle processes. Geneve: International Standards Organization, 2023.

KOSSIAKOFF, A. *et al.* **Systems Engineering Principles and Practice**. 2. ed. Hoboken: John Wiley & Sons, 2011.

LEITE, M. D. A. Planejamento estratégico das forças armadas baseado em capacidades: reflexos para o Exército Brasileiro, **Coleção Meira Mattos**, Rio de Janeiro, v. 5, n. 24, 2011.

LESKE, A. C., Armas e munições leves e pesadas e explosivos. *In*: ABDI - Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial. **Mapeamento da Base Industrial de Defesa**. Brasília, DF: ABDI, 2016. p. 31-98.

LESKE, A. C. Uma revisão sobre a inovação em defesa: do spin-off ao spin-in. **Brazilian Journal of Political Economy**, São Paulo, v. 38, n. 2, p. 377-391, 2018. DOI: 10.1590/0101-31572018V38N02A09

MATIAS-PEREIRA, J. **Manual de metodologia da pesquisa científica**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2019.

MODIGLIANI, P.; CHANG, S. **Defense Agile Acquisition Guide**. Bedford: MITRE, 2014.

MORTLOCK, R. F. **Acquisition Strategy Formulation: Evolutionary/Incremental Development Approach** (NPS-PM-19-179). Monterrey: Naval Postgraduate School, 2009.

MORTLOCK, R. F. Studying Acquisition Strategy Formulation of Incremental Development Approaches. **Defense Acquisition Research Journal**, [s. l.], v. 27, n. 93, p. 264–311, 2020. DOI: 10.22594/dau.19-845.27.03

PAHSA, A., Systems Engineering and Subcontract Management Issues. In: COGAN, B. (org.). **Systems Engineering. Practice and Theory**. [S. l.]: IntechOpen, 2012. p. 297–311. DOI: 10.5772/32841

PEREIRA, A. S. *et al.* **Metodologia da pesquisa científica**. Santa Maria: UFSM-NTE, 2018.

PERETTI JUNIOR, A. G. **As lições aprendidas do projeto piloto SAD/SISFRON e sua aplicação para os planejamentos das próximas fases**. 2020. 57 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialista em Gestão de Projetos) - Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2020.

PERRY, R. L.; SMITH, G. K.; HARMAN, A. J. *et al.* **System Acquisition Strategies (R-733-PR/ARPA)**. Santa Monica: RAND Corporation, 1971.

RAINHA, P. J. *et al.* Planejamento estratégico militar versus planejamento estratégico empresarial: análise de métodos e resultados. **Coleção Meira Mattos**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 33, p. 185–194, 2015.

RAMALHO, T. S. Analysis of the innovation value chain in strategic projects of the Brazilian Army. **REGE Revista de Gestão**, São Paulo, v. 26, n. 4, p. 409–428, 2019. DOI: 10.1108/REGE-01-2019-0016

RIPOSO, J.; MCKERNAN, M.; KAIHOI, C. **Prolonged Cycle Times and Schedule Growth in Defense Acquisition: A Literature Review**. Santa Monica: RAND Corporation, 2014.

ROMLI, F. I. **A Strategic Planning Methodology for Aircraft Redesign**. 2009. 409 f. Thesys (Doctor of Philosophy in Aerospace Engineering) - Georgia Institute of Technology, Atlanta, 2009.

ROZENFELD, H. **Gestão de desenvolvimento de produtos**. São Paulo: Saraiva, 2006.

SAGE, A. P.; ROUSE, W. B. **Handbook of Systems Engineering and Management**. 2. ed. Hoboken: John Wiley & Sons, 2009.

SCHANK, J. F.; SMITH, G. K.; BIRKLER, J. *et al.* **Acquisition and Competition Strategy Options for the DD(X)**: The U.S. Navy's 21st Century Destroyer (MG-259-Z1. Santa Monica: RAND Corporation, 2006.

SHIMAN, P. L.; CONVERSE, E. V.; ARENA, J. A. **Reform and experimentation after the Cold War, 1989–2001**. Washington, DC: Office of the Secretary of Defense, 2022. v. 5.

SILVA, A. M. **Planejamento de força baseado em capacidades: Alinhamento estratégico e integração das capacidades**. 2020. 77 f. Tese de conclusão de curso (Curso de Política e Estratégia Marítimas) - Escola de Guerra Naval, Rio de Janeiro, 2020.

SILVA, C. D. O Planejamento Baseado em Capacidades e o advento do Exército do Futuro: convergências, **Centro de Estudos Estratégicos do Exército : Análise Estratégica**, Brasília, DF, v. 17, n. 3, p. 35-44, 2020.

TAYLOR, B. **Analysis Support to Strategic Planning (TR – JSA – 2 – 2013)**. The Technical Cooperation Program, 2013.

THOMAS, L.; UTLEY, D. Factors Influencing the Selection of the Systems Integration Organizational Model Type for Planning and Implementing Government High-Technology Programs. *In*: ANNUAL ASEM NATIONAL CONFERENCE, 27., 2006, Huntsville. **Proceedings** [...] Huntsville: ASEM, 2006.

TISHLER, A.; DVIR, D.; SHENHAR, A. J. *et al.* Identifying critical success factors in defense development projects: A multivariate analysis. **Technological Forecasting and Social Change**, [s. l.], v. 51, n. 2, p. 151-171, 1996. DOI: 10.1016/0040-1625(95)00197-2

TOMFORDE, S.; MÜLLER-SCHLOER, C. Incremental design of adaptive systems. **Journal of Ambient Intelligence and Smart Environments**, [s. l.], v. 6, n. 2, p. 179-198, 2014. DOI: 10.3233/AIS-140252

TOWNSEND, J. H. **Project Management and Systems Engineering Guide**. 3. ed. San Diego: Naval Command, Control and Ocean Surveillance Center, 1994.

UNITED STATES. Department of Defense. Naval Sea Systems Command. **Naval Sea Systems Command Acquisition Strategy Guide**. Washington, DC: US NAVY, 2010.

UNITED STATES. Department of Defense. The Joint Chiefs of Staff. **CJCSI 5123.01I**. Charter of the joint requirements oversight council (JROC) and implementation of the joint capabilities integration and development system (JCIDS). n° CJCSI 5123.01I. Washington, DC: Office of the Joint Chiefs of Staff, 2021.

UNITED STATES. Department of Defense. **Best Practices for Using Systems Engineering Standards (ISO/IEC/IEEE 15288, IEEE 15288.1, and IEEE 15288.2) on Contracts for Department of Defense Acquisition Programs.** Washington, DC, 2017.

UNITED STATES. **10 U.S.C. 2431a - Acquisition strategy.** Washington, DC: U.S. Government Publishing Office. 2015. Disponível em: <https://uscode.house.gov>. Acesso em: 8 jun. 2023.

UNITED STATES. **FAR 7 - Acquisition Planning.** Washington, DC: U.S. Government Publishing Office. 2023. Disponível em: <https://www.acquisition.gov/far/part-7>. Acesso em: 28 maio 2023.

VIEIRA, D. R.; BOURAS, A.; DEBAECKER, D. **Gestão de projeto do produto.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

VIEIRA, J. G. S. **Metodologia de pesquisa científica na prática.** Curitiba: Fael, 2010.

WALDEN, D. D. *et al.* (org.). **INCOSE Systems Engineering Handbook: A Guide for System Life Cycle Processes and Activities.** 4. ed. San Diego: John Wiley & Sons, 2015.

WARD, M. C., ELM, J. P., KUSHNER. **Techniques for Developing an Acquisition Strategy by Profiling Software Risks (CMU/SEI-2006-TR-002).** Pittsburgh: Carnegie Mellon University - Software Engineering Institute, 2006.

WHALEN, J.; WRAY, R. B.; MCKINNEY, D. **INCOSE Systems Engineering Handbook.** 2. ed. Seattle: International Council on Systems Engineering, 2004.

WONG, J. P. *et al.* **Improving Defense Acquisition: Insights from Three Decades of RAND Research.** Santa Monica: RAND Corporation, 2022.

CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES

Autor 1 – conceitualização, metodologia e redação (rascunho original e edição);
Autor 2 e Autor 3 – redação (revisão e edição).

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o trabalho dos revisores, pois suas sugestões contribuíram significativamente para o aprimoramento deste artigo. Este trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001