

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

**Maj QEM THIAGO MAEL DE CASTRO**

**Reflexos do Conceito Operacional do Exército Brasileiro  
para os Programas Estratégicos no contexto do  
Processamento de Informações Operacionais**



**Rio de Janeiro  
2024**

Maj QEM THIAGO MAEL DE **CASTRO**

**Reflexos do Conceito Operacional do Exército Brasileiro para os Programas Estratégicos no contexto do Processamento de Informações Operacionais**

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

Orientador: Ten Cel Inf WAGNER **PERES** LEITE

Rio de Janeiro

2024

C355r

Castro, Thiago Mael de

Reflexos do Conceito Operacional do Exército Brasileiro para os Programas Estratégicos no contexto do Processamento de Informações Operacionais. / Thiago Mael de Castro. - 2024.

81 f. il. 30 cm.

Orientador : Wagner Peres Leite

Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ciências Militares) - Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, Rio de Janeiro, 2024.

Bibliografia: f. 65 - 66.

1. Operações De Convergência. 2. Multidomínio. 3. Informações Operacionais. 4. Portfólio Estratégico. 5. Conceito Operacional. I Título

CDD 355.

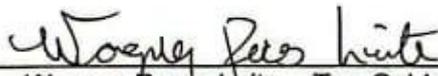
Maj QEM THIAGO MAEL DE CASTRO

**Reflexos do Conceito Operacional do Exército Brasileiro para os Programas Estratégicos no contexto do Processamento de Informações Operacionais**

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

Aprovado em 04 de outubro de 2024.

COMISSÃO AVALIADORA



---

Wagner Peres Leite – Ten Cel Inf – Presidente  
Escola de Comando e Estado-Maior do Exército

---

Amaury Simões dos Santos Junior – Cel R/1 – Membro  
Escola de Comando e Estado-Maior do Exército



---

Pedro Winkelmann Santana de Araújo – Cel R/1 – Membro  
Escola de Comando e Estado-Maior do Exército

Aos soldados de Caxias de ontem  
e de hoje, sem os quais não seria  
possível pensar o amanhã.

## AGRADECIMENTOS

À minha família: minha mãe, pelo dom da vida e pelo constante incentivo; meu irmão, pela amizade, pelos ensinamentos que trocamos e pela motivação; e meu pai, pelos exemplos.

À minha amada Larissa, companheira em todos os momentos, que se faz presente mesmo na distância. Obrigado por embarcar comigo nesta jornada, por me incentivar a seguir adiante e por ser um constante lembrete da beleza da vida e do mundo ao nosso redor.

Ao grande (e brilhante!) amigo Leonardo, que me brindou com uma das lições mais importantes que eu aprendi: o tempo é o bem mais precioso de que dispomos. Além da amizade e dos inúmeros exemplos de competência e dedicação, presenteou-me com o tempo que lhe era escasso, orientando minha preparação para a ECEME e tornando esta jornada possível.

Ao meu orientador, TC Peres, pelos direcionamentos precisos quanto a este trabalho, seus objetivos e suas possíveis contribuições para a Força.

Ao Maj Henrique, pela diligente orientação metodológica aos alunos dos CAEM.

Aos antigos chefes e mentores, Gen Wolski, Cel Kohl e TC Alisson, por terem sido exemplos de competência e persistência na busca por soluções sistêmicas para problemas complexos. Seus ensinamentos e a confiança em meu trabalho foram fundamentais para meu desenvolvimento profissional e pessoal.

Aos amigos do CDS, pelo companheirismo e pelos aprendizados que tivemos no combate cotidiano e na vida. Espero que nossos caminhos se encontrem novamente em breve.

“Tudo o que temos a decidir é o que fazer com o tempo que nos é concedido.” (J. R. R. Tolkien)

## RESUMO

Informações operacionais são aquelas de interesse imediato para as operações militares, como inteligência, ordens emitidas ou posições de forças amigas. O processamento oportuno dessas informações se dá por meio de ferramentas, processos e estruturas diversos, e se traduz em efetividade no emprego da tropa, além de poder retroalimentar seus processos de preparo.

Nesse sentido, os Programas Estratégicos do Exército (Prg EE) têm sido indutores da geração de capacidades operativas, dentre as quais se encontram aquelas relacionadas à transmissão e ao processamento de informações operacionais. Adicionalmente, o Conceito Operacional do Exército Brasileiro (COEB), publicado em 2023, orienta como a Força deverá ser empregada ante as ameaças visualizadas para 2040, segundo uma nova doutrina e dotada de novas capacidades e tecnologias que habilitem a convergência de efeitos em múltiplos domínios e dimensões do espaço de batalha, apropriadas à automação e à aceleração do ciclo decisório. Assim, este estudo investiga em que medida os Prg EE estão alinhados às necessidades indicadas pelo COEB quanto ao processamento de informações operacionais.

A pesquisa valeu-se do método de análise de conteúdo sobre a documentação do conceito operacional e os documentos gerenciais dos programas, a fim de estabelecer uma categorização canônica que possibilitasse a análise do alinhamento entre esses conceitos. Os resultados do trabalho indicam que as entregas dos Prg EE estão alinhadas ao COEB, mas apontam lacunas quanto à plena concretização do novo conceito operacional. Obteve-se, ainda, uma taxonomia para análise e acompanhamento de atividades relacionadas ao processamento de informações operacionais no contexto futuro, bem como uma descrição do alinhamento específico de cada programa à luz dessa classificação, sugerindo-se estabelecer coordenação técnica centralizada. Desse modo, este estudo contribui com insumos para possível adaptação dos programas estratégicos, a fim de catalisar a implementação do conceito operacional futuro.

**Palavras-chave:** operações de convergência; multidomínio; informações operacionais; portfólio estratégico; conceito operacional.

## ABSTRACT

Operational information is that of utmost importance to military operations, such as intelligence, issued orders or blue-force tracking. Timely processing of this type of information relies on tools, processes, and structures, and leads to mission effectiveness and corresponding feedback to the training processes.

In this regard, Army's Strategic Programs (Prg EE) have been drivers of operational capabilities, including those related to transmission and processing of operational information. Moreover, Brazilian Army's Operational Concept (COEB), published in 2023, provides strategic guidance as to how the land forces need to perform to face the threats projected for 2040, according to a novel military doctrine and equipped with new capabilities and technologies that enable the convergence of effects across multiple domains and dimensions of the battlespace and that are appropriate to automating and speeding up the decision-making loop. Thus, this study investigates to what extent the Prg EE are aligned with the needs outlined by the COEB regarding the processing of operational information.

This research employed the content analysis method to process the description of the new operational concept and program management documents to establish a canonical categorization that would allow for the analysis of alignment between these concepts. The results indicate that the deliverables of the Prg EE are aligned with the COEB, but there are areas of the new concept that are not yet covered by the strategic programs. Furthermore, a taxonomy for the analysis and monitoring of activities related to operational information processing in the future context was developed, along with a description of the specific alignment of each program according to this classification, which suggests the establishment of centralized technical coordination. In this way, this study provides input to the possible adaptation of strategic programs, to facilitate the implementation of the future operational concept.

**Keywords:** convergence operations; multi-domain; operational information; strategic portfolio; operational concept.

## LISTA DE FIGURAS E TABELAS

Figura 1 – Sincronização para convergência de efeitos.....	24
Figura 2 – Autonomia dos escalões em zonas de ação não contíguas.....	25
Tabela 1 – Questões de Estudo.....	15
Tabela 2 – Glossário de processamento de informações operacionais .....	18
Tabela 3 – Portfólio Estratégico do Exército .....	21
Tabela 4 – Desenho da pesquisa.....	28
Tabela 5 – Conceitos inferidos do COEB e suas aplicações .....	32
Tabela 6 – Alinhamento dos Prg EE aos conceitos do COEB por domínio.....	56

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>12</b>
1.1	PROBLEMA E OBJETIVOS .....	13
1.2	DELIMITAÇÃO E QUESTÕES DE ESTUDO .....	15
1.3	RELEVÂNCIA DO ESTUDO.....	16
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO-CONCEITUAL .....</b>	<b>17</b>
2.1	PROCESSAMENTO DE INFORMAÇÕES OPERACIONAIS .....	17
2.2	PORTFÓLIO ESTRATÉGICO DO EXÉRCITO.....	20
2.3	CONCEITO OPERACIONAL DO EXÉRCITO BRASILEIRO.....	23
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>26</b>
3.1	DESENHO DA PESQUISA.....	26
3.2	ESTRATÉGIA DE PESQUISA.....	29
<b>3.2.1</b>	<b>Seleção dos Dados .....</b>	<b>29</b>
<b>3.2.2</b>	<b>Tratamento dos Dados .....</b>	<b>30</b>
<b>4</b>	<b>ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS .....</b>	<b>31</b>
4.1	INFORMAÇÕES OPERACIONAIS NO CONTEXTO DO COEB .....	31
<b>4.1.1</b>	<b>Conceitos Identificados no Texto.....</b>	<b>32</b>
<b>4.1.2</b>	<b>Apreciação de Conceitos Transversais .....</b>	<b>45</b>
<b>4.1.3</b>	<b>Conclusão Parcial.....</b>	<b>48</b>
4.2	INFORMAÇÕES OPERACIONAIS NO CONTEXTO DOS Prg EE .....	48
<b>4.2.1</b>	<b>Identificação dos Conceitos Elicitados no COEB.....</b>	<b>49</b>
<b>4.2.2</b>	<b>Conclusão Parcial.....</b>	<b>55</b>
4.3	ANÁLISE COMPARATIVA .....	56
<b>4.3.1</b>	<b>Apreciação dos Resultados.....</b>	<b>59</b>
<b>4.3.2</b>	<b>Possíveis Implicações.....</b>	<b>60</b>
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>62</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>65</b>
	<b>Apêndice A – PLANILHA DE ANÁLISE DE CONTEÚDO DO COEB..</b>	<b>67</b>
	<b>Anexo A – COMUNICAÇÃO REALIZADA COM O ESCRITÓRIO DE</b>	
	<b>PROJETOS DO EXÉRCITO.....</b>	<b>81</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O Exército Brasileiro (EB) é um instrumento militar do Estado brasileiro para a defesa nacional. A fim de cumprir suas atribuições, mantém a Força Terrestre (F Ter), seu instrumento de ação, em permanente estado de prontidão, com possibilidade de pronto emprego em resposta a ameaças que venham a se concretizar. Nesse contexto, entende-se que a capacidade de processar oportunamente as informações operacionais durante o emprego da tropa se traduz em geração de consciência situacional e em rápida execução do ciclo decisório, ao mesmo tempo que constitui importante insumo para retroalimentar os processos de preparo da F Ter.

Embora informação seja um termo comumente associado à atividade de Inteligência, pode-se entender informação operacional como “aquela, normalmente relativa ao inimigo, terreno ou condições meteorológicas, de interesse imediato para o planejamento e execução de operações militares de alcance limitado no tempo e no espaço” (Brasil, 2015). Ou seja, podem tratar-se, de fato, conhecimentos de inteligência obtidos sobre uma localização de força adversa, mas também ordens emitidas aos elementos subordinados, alvos de Artilharia ou posições de forças amigas para prevenção de fratricídio. Assim, essas informações operacionais são obtidas, analisadas, processadas, produzidas e difundidas por meio de ferramentas, processos e estruturas organizacionais diversas, a depender de sua natureza e da finalidade a que se destina.

Nesse sentido, os Programas Estratégicos do Exército (Prg EE) têm sido indutores da geração de capacidades operativas, dentre as quais se encontram aquelas relacionadas à transmissão e ao processamento de informações operacionais em redes de dados. Os Prg EE contribuem para a geração de poder de combate por meio de projetos para obtenção de tecnologias e de novos sistemas e materiais de emprego militar (SMEM), os quais preenchem lacunas na dotação de material prevista para as unidades que compõem a F Ter (como

ocorre ao se obter novos sistemas de informação e equipamentos rádio) ou colaboram com a evolução da própria Doutrina Militar Terrestre (DMT).

No caso da evolução doutrinária, pode-se destacar a criação da Infantaria Mecanizada, possibilitada pelas entregas de meios blindados sobre rodas com avançada tecnologia para comando e controle (Prg EE Forças Blindadas, outrora denominado Guarani), bem como a criação de um Batalhão de Inteligência Militar e de um Batalhão de Comunicações e Guerra Eletrônica na área do Comando Militar do Oeste, diretamente relacionados ao Prg EE Sistema integrado de Monitoramento de Fronteiras (Prg EE SISFRON). Entende-se, então, que a contribuição dos Prg EE para a DMT tem caráter incremental e impacto restrito a campos específicos das operações terrestres.

Por outro lado, avulta-se a importância do planejamento de longo prazo, com o objetivo de promover mudanças doutrinárias substanciais e preparar a F Ter para mudanças disruptivas na forma de enfrentamento dos conflitos futuros. Para esse fim, o Conceito Operacional do Exército Brasileiro (COEB), publicado em 2023, descreve como a Força Terrestre (F Ter) deverá ser empregada em face dos desafios esperados para o ano de 2040, segundo os fundamentos de uma nova DMT e “equipada em torno de novas capacidades e suas respectivas tecnologias relacionadas” (Brasil, 2023a).

## 1.1 PROBLEMA E OBJETIVOS

O COEB 2040 indica a necessidade de evolução da DMT em um horizonte temporal próximo a 20 anos, em função do conceito de **operações de convergência**, que absorve o atual conceito de operações no amplo espectro dos conflitos e o amplia com o emprego de ações simultâneas e sincronizadas nas dimensões física e informacional, em múltiplos domínios. Esse conceito visa a enfrentar um cenário operacional em que “a dinâmica de alguns engajamentos será tão célere e intensa que a velocidade do ciclo de comando e controle ‘Observar, Orientar, Decidir e Atuar’ (OODA) transcenderá a capacidade humana para geri-lo em momentos críticos” (Brasil, 2023a).

No cenário vislumbrado, o compartilhamento de informações operacionais ganha destaque como habilitador da convergência de efeitos na própria

dimensão informacional e nos diversos domínios da dimensão física. O COEB aponta tecnologias da informação, como IA, computação quântica e análise de grandes quantidades de dados (*big data*), como potencializadoras dos níveis de automação do campo de batalha. Ademais, ao analisar a natureza das operações multidomínio, Skates avalia que “de modo ideal, o acesso a dados de todos os domínios seria difundido, móvel e compartilhado com aliados e parceiros” (Skates, 2021).

Desse modo, entende-se que, para adequar-se ao conceito de operações de convergência, o EB deve obter meios tecnológicos apropriados à automação e à aceleração do processamento de informações operacionais. Para tanto, os Prg EE são os instrumentos gerenciais que viabilizam a obtenção, conjugada com o desenvolvimento integrado dos fatores de geração de capacidades: doutrina, organização, pessoal, ensino, material, adestramento e infraestrutura (DOPEMAI). Com efeito, o COEB expressa que “a indução de novas capacidades, a serem obtidas e suportadas pelo Portfólio Estratégico do Exército, orientada por uma nova forma de conduzir a guerra, permitirá a alteração de concepções, projetando a Força para o futuro” (Brasil, 2023a).

Do exposto, o presente estudo pretende investigar as capacidades de processamento de informações operacionais, e se propõe a responder o seguinte problema: **em que medida os Programas Estratégicos do Exército (Prg EE) estão alinhados às necessidades indicadas pelo novo COEB 2040 quanto ao processamento de informações operacionais?**

Com vistas à resolução de tal problemática, com fundamentação teórica e adequada profundidade de investigação, foi definido o seguinte objetivo geral: **investigar os reflexos do COEB para os Prg EE, com ênfase em informações operacionais.**

Para viabilizar a consecução do objetivo geral de estudo, foram propostos os seguintes objetivos específicos, que permitirão o encadeamento lógico do raciocínio investigativo:

- a. categorizar as entregas dos Prg EE quanto ao processamento de informações operacionais;
- b. caracterizar os conceitos envolvidos no COEB 2040 em termos de possíveis tecnologias e equipamentos com reflexos para o processamento de informações operacionais; e

- c. comparar as categorias identificadas nos Prg EE e no COEB 2040.

## 1.2 DELIMITAÇÃO E QUESTÕES DE ESTUDO

Para atingir os objetivos propostos, o estudo limita-se a investigar o alinhamento dos programas estratégicos em vigor, pois ainda possuem entregas a realizar e, conseqüentemente, podem ter oportunidade de readequação ao novo conceito operacional. Dessa forma, o trabalho contempla os Prg EE pertencentes ao Portfólio Estratégico do Exército vigente, conforme Portaria EME/C Ex nº 906, de 14 de novembro de 2022 (Brasil, 2022c).

De modo similar, entende-se que a oportunidade de alinhamento em estudo visa a contribuir com a obtenção de novas capacidades para a F Ter, em face dos desafios futuros. Portanto, o presente trabalho não abrange os conceitos operacionais adotados antes da publicação do COEB 2040, os quais já foram utilizados em processos de transformação que apoiaram a estruturação do EB conforme se pode observar atualmente.

Adicionalmente, o estudo restringe-se à DMT brasileira e aos programas e projetos conduzidos pelo EB. Quando pertinente, esforços empreendidos por outras organizações e doutrinas militares de outros países ou Forças Armadas serão evocados a título de ilustração de conceitos, não sendo objeto de análise quanto ao alinhamento.

Ainda, quanto à abrangência, o escopo da investigação restringe-se à obtenção de ferramentas para processamento de informações operacionais. Não se pretende investigar aspectos doutrinários dos Prg EE ou seu planejamento para obtenção de SMEM de naturezas diversas, tais como blindados e armamentos com efeito cinético.

Considerando-se as delimitações apresentadas, foram elaboradas questões de estudo, conforme Tabela 1.

**Tabela 1 – Questões de Estudo**

<b>Questões de Estudo</b>	<b>Objetivos</b>
1) Quais são os escopos dos Prg EE?	a, c
2) Quais são as entregas dos Prg EE relacionadas com processamento de informações operacionais?	a, c

Questões de Estudo	Objetivos
3) Como as tecnologias elencadas pelo COEB se relacionam com o processamento de informações operacionais?	b, c
4) Quais são as relações entre as tecnologias de processamento de informações operacionais previstas nos Prg EE e aquelas vislumbradas pelo COEB?	c

**Fonte:** elaborado pelo autor.

### 1.3 RELEVÂNCIA DO ESTUDO

Como produto deste trabalho, pretende-se elaborar uma descrição analítica das entregas previstas pelos Prg EE na área de processamento de informações operacionais e que possam não contribuir para materializar o novo conceito operacional. Adicionalmente, almeja-se descrever as necessidades expressas pelo COEB 2040 que, porventura, não estejam sendo contempladas por entregas ora previstas como parte dos escopos daqueles programas.

Em consequência, por meio da difusão dos resultados deste estudo, pretende-se apoiar a formulação de diretrizes para atualização do Portfólio Estratégico do Exército, com o intuito de adequar os programas ao novo direcionamento doutrinário que foi dado à Força.

O presente estudo se justifica, portanto, por promover uma reflexão quanto ao modo pelo qual o novo conceito operacional da Força pode ser validado e posto em prática. Ao se traduzir a evolução doutrinária proposta para 2040 na forma de sugestões para obtenção de meios, torna-se viável estabelecer projetos para planejar, conduzir e monitorar esses aprimoramentos. Nesse sentido, os Prg EE são instrumentos indutores de novas capacidades e, como tais, são dotados de ferramentas organizacionais para produzir a transformação vislumbrada pelo COEB.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO-CONCEITUAL

Os conceitos e teorias aplicáveis ao trabalho fundamentam-se na literatura científica e nas normas organizacionais relativas ao tema em discussão. Entretanto, a quantidade e a diversidade de material disponível tornam provável a definição ambígua de termos, o que pode dificultar a compreensão das análises que são efetivamente objeto de estudo. Desse modo, torna-se importante estabelecer um referencial teórico-conceitual que apresente definições inequívocas nas quais o leitor possa amparar seu entendimento das deduções apresentadas.

Em particular, o presente estudo visa a propor maneiras de concretizar o conceito operacional por meio de ações em programas estratégicos. Para tanto, reveste-se de importância o entendimento sobre como o Portfólio Estratégico do Exército é estruturado e gerenciado, a fim de identificar a oportunidade de mudança. Adicionalmente, deve-se entender os conceitos propostos pelo COEB e os passos que ainda devem ser trilhados para que se traduzam em evolução doutrinária validada.

Para nivelar esses conhecimentos, este capítulo inicialmente conceitua as atividades de processamento de informações operacionais que serão consideradas neste trabalho. Em seguida, apresenta os conceitos pertinentes à gestão e ao acompanhamento de programas, particularmente os aplicáveis no âmbito do EB. Por fim, discute-se o COEB 2040 e a influência do processamento de informações operacionais para a futura doutrina de operações de convergência.

### 2.1 PROCESSAMENTO DE INFORMAÇÕES OPERACIONAIS

A obtenção de capacidades relativas ao processamento de informações operacionais é o cerne deste trabalho. Nesse contexto, para discutir o alinhamento dos Prg EE ao COEB 2040 quanto a esse tipo de capacidade, cabe elucidar a terminologia associada à tecnologia da informação, particularmente no contexto de sistemas de emprego militar.

O manual MD35-G-01, Glossário das Forças Armadas (Brasil, 2015), define **informação operacional** como “informação, normalmente relativa ao inimigo, terreno ou condições meteorológicas, de interesse imediato para o planejamento e execução de operações militares de alcance limitado no tempo e no espaço”. Adicionalmente, define **processamento** como uma atividade computacional, abrangendo “entrada, verificação, armazenamento, recuperação, transformação e produção de novas informações a partir dos dados iniciais”. Esse entendimento é consistente com a terminologia adotada internacionalmente para sistemas de informação, segunda a qual o processamento envolve “aquisição, análise, retenção, recuperação e distribuição de informações” (ISO/IEC, 2015).

Neste trabalho, entende-se o processamento de informações operacionais no sentido computacional, restringindo-se o escopo de investigação aos SMEM com emprego intensivo de tecnologia da informação e comunicações. Ainda, abrange-se a concepção do Glossário das Forças Armadas em consonância com o vocabulário padronizado para sistemas de informação, o qual complementa aquele glossário com a **distribuição** das informações. Essas definições, harmonizadas conforme Tabela 2, caracterizam o objeto do estudo como soluções de *software* para **consciência situacional compartilhada** e para **apoio à decisão**, sem restrição do nível de decisão em que as informações serão produzidas ou utilizadas.

**Tabela 2 – Glossário de processamento de informações operacionais**

<b>Glossário FA</b>	<b>Glossário ISO</b>	<b>Termo Adotado</b>	<b>Definição</b>
Entrada	Aquisição	Aquisição	Inserção de novo dado, cadastrado por uma pessoa ou oriundo de coleta automatizada.
Verificação	Análise	Análise	Qualquer análise de dados possibilitada pelo sistema, seja por funcionalidades providas ao usuário ou por procedimento automático. Engloba atividades de verificação ou transformação dos dados, bem como de produção de informações.
Transformação			
Produção			
Armazenamento	Retenção	Armazenamento	Salvaguarda dos dados.

Recuperação	Recuperação	Recuperação	Consulta aos dados armazenados.
-	Distribuição	Distribuição	Transmissão e recebimento de informações entre sistemas distintos ou entre instalações diferentes do mesmo sistema.

**Fonte:** elaborado pelo autor.

A definição adotada se justifica pela relevância do processamento de informações operacionais para o emprego da F Ter, considerando-se tanto a doutrina vigente quanto o cenário de emprego futuro enunciado no COEB. Com efeito, a DMT atual preconiza o conceito de Guerra Centrada em Redes (GCR), o qual se baseia no **compartilhamento da consciência situacional** por meio da integração lógica dos meios dispersos geograficamente (Brasil, 2023b). Pressupõe, ainda, o provimento de sistemas automatizados para **apoio à decisão** e para emissão de planos e ordens, bem como “infraestrutura de comunicações que permita **disponibilizar informações aos diferentes níveis de decisão**, [...] com nível de proteção adequado” (Brasil, 2019, grifo nosso). Por sua vez, o COEB apresenta a indicação de uma implicação futura quanto à “crescente relevância da obtenção de capacidades C4ISTAR<sup>1</sup>, visando a atender à **compreensão do espaço de batalha**, em um contexto crescente de compressão do ciclo OODA” (Brasil, 2023a, grifo nosso).

Adicionalmente, o Departamento de Defesa norte-americano publicou sua estratégia de adoção de Análise de Dados e de Inteligência Artificial, na qual afirma que essas tecnologias contribuem para a vantagem no processo decisório, por meio de aprimorada compreensão do espaço de batalha, de planejamento adaptativo e de processos administrativos eficientes, bem como de cadeias de aquisição de alvos e engajamento que sejam rápidas, precisas e resilientes (Estados Unidos da América, 2023).

Dessa forma, entende-se que o processamento de informações operacionais compreende sistemas de informação que são empregados nas atividades de planejamento organizacional do EB e durante o trabalho de

---

<sup>1</sup> Comando e Controle, Comunicações, Computação, Inteligência, Reconhecimento, Aquisição de Alvos e Vigilância.

Estado-Maior, mas também sistemas que podem ser embarcados em viaturas operacionais e armamentos, a fim de serem desdobrados na zona de combate.

A definição apresentada nesta Seção presta-se a nortear a categorização das entregas de SMEM previstas pelos programas estratégicos e das tecnologias disruptivas elencadas no conceito operacional futuro da F Ter. Portanto, delimita o escopo de análise quanto ao alinhamento dos Prg EE ao COEB.

## 2.2 PORTFÓLIO ESTRATÉGICO DO EXÉRCITO

Este trabalho propõe-se a estudar diferenças entre as tecnologias que se pretende obter por meio dos Prg EE e aquelas vislumbradas como necessárias no horizonte temporal de 2040. Para atingir esse objetivo, faz-se necessário harmonizar conceitos referentes às particularidades da gestão de programas e de portfólios no âmbito do Exército.

O Portfólio Estratégico do Exército (Ptf EE) é um conjunto de programas e projetos que se destinam a atender os objetivos estratégicos definidos no Plano Estratégico do Exército (PEEx). Sua gestão se dá segundo práticas e processos regulados e padronizados por meio das Normas para Elaboração, Gerenciamento e Acompanhamento do Portfólio e dos Programas Estratégicos do Exército Brasileiro (NEGAPORT), de maneira particularizada para o EB (Brasil, 2023c).

Para cumprir sua finalidade, o Ptf EE é estruturado na forma de um conjunto de programas estratégicos, cada um dos quais consiste em um empreendimento destinado a entregar serviços e produtos que, coletivamente, contribuem para incrementar alguma capacidade do EB (Brasil, 2023c). Cada um desses programas é subdividido em subprogramas e projetos, a fim de viabilizar, de forma **coordenada**, a gestão das atividades que efetivamente geram as entregas. Essas atividades e entregas constituem o **escopo** do programa.

Atualmente, o Ptf EE é composto pelos programas apresentados na Tabela 3 (Brasil, 2022c).

Tabela 3 – Portfólio Estratégico do Exército

Programa	Sigla	Descrição
Prg EE Forças Blindadas	F Bld	Tem a finalidade de contribuir para a transformação das Brigadas Blindadas e Mecanizadas do Exército Brasileiro, pela obtenção coordenada de meios blindados de combate sobre rodas e sobre lagartas, impulsionando a Base Industrial de Defesa Brasileira pela aquisição de Sistema e Materiais de Emprego Militar.
Prg EE Sistema Integrado de Monitoramento de Fronteiras	SISFRON	Visa proporcionar ao Exército Brasileiro os meios necessários de monitoramento e controle para operação na faixa de fronteira terrestre brasileira, possibilitando, também, cooperar com a atuação dos demais entes governamentais.
Prg EE Astros	ASTROS	Tem por objetivo dotar a Força Terrestre com um sistema de apoio de fogo estratégico de longo alcance e elevada precisão, capaz de empregar toda a família de foguetes ASTROS e mísseis táticos de cruzeiro com alcance superior a 300 km e implantar a estrutura física (FORTE SANTA BÁRBARA) para a Artilharia de Mísseis e Foguetes na Região Centro-Oeste, com capacidade de realizar a mobilidade estratégica.
Prg EE Aviação do Exército	Av Ex	Visa manter a Aviação do Exército como um vetor de modernidade e eficiência operacional, dotando o Exército Brasileiro com melhores condições de cumprir as suas missões: Braço Forte nas ações de combate e Mão Amiga nas tarefas de apoio à população.
Prg EE Defesa Antiaérea	DAAe	Tem como objetivos recuperar a capacidade do Sistema Defesa Antiaérea e obter novas capacidades, para permitir a proteção das estruturas estratégicas terrestres brasileiras, das áreas sensíveis e da Força Terrestre, quando de seu emprego.
Prg EE Defesa Cibernética	Def Ciber	Tem por finalidade coordenar e integrar os projetos e processos do Setor Estratégico Cibernético e desenvolver as capacidades cibernéticas da Força Terrestre.
Programa Defesa Cibernética na Defesa Nacional	PDCDN	Visa assegurar, de forma conjunta, o uso efetivo do espaço cibernético (preparo e emprego operacional) pelo Ministério da Defesa (MD) e pelas Forças Armadas e impedir ou dificultar sua utilização contra os interesses nacionais.
Prg EE Lucerna	LUCERNA	Visa à transformação do Sistema de Inteligência do Exército, incrementando suas capacidades de obtenção e análise de dados, capacitando pessoal, reforçando infraestrutura existente e criando Organizações Militares de Inteligência (OM Intlg) vocacionadas para a Inteligência de Combate.
Prg EE Amazônia Protegida	Amz Ptg	Tem como objetivo ampliar a Capacidade Militar Terrestre do Comando Militar da Amazônia e do Comando Militar do Norte, bem como a Capacidade Operativa na faixa de fronteira da Amazônia, com a implantação de Organizações Militares (OM), adequação da infraestrutura e revitalização das OM já existentes.

<b>Programa</b>	<b>Sigla</b>	<b>Descrição</b>
Prg EE Sentinela da Pátria	SENTINELA DA PÁTRIA	Visa à implantação, reorganização, adequação e aperfeiçoamento da estrutura das Organizações Militares da Força Terrestre, em todas as áreas estratégicas do Território Nacional.
Prg EE Obtenção da Capacidade Operacional Plena	OCOP	Tem por objetivo dotar as organizações militares do Exército Brasileiro de Sistemas e Materiais de Emprego Militar, necessários à obtenção da capacidade operacional plena, segundo a concepção da Estratégia Nacional de Defesa.
Prg EE Modernização do Sistema Operacional Militar Terrestre	SISOMT	Tem a finalidade de modernizar o Sistema Operacional Militar Terrestre do Exército (SISOMT) e ampliar, progressiva e seletivamente, as capacidades das Organizações Militares da Força Terrestre.
Prg EE Sistema Logístico Militar Terrestre	SLMT	Tem por objetivo a melhoria de instalações, a aquisição de meios de transporte (terrestres, aéreos e fluviais) e de equipamentos de operação intermodal. Na esfera da tecnologia da informação e comunicação, o foco encontra-se no contínuo desenvolvimento de sistemas de comando e controle logísticos, bem como naqueles de gestão do material.
Prg EE Sistema de Educação e Cultura	PENEC	Tem por finalidade atualizar o Sistema de Educação e Cultura do Exército, com vistas a atender às novas competências exigidas para o profissional militar da Era do Conhecimento, por meio de um sistema de educação continuada, buscando a absorção da cultura de inovação e o desenvolvimento do pensamento crítico.

Fonte: Brasil, 2024a.

No EB, um programa estratégico é implantado quando o planejamento da Força indica novos objetivos estratégicos que não podem ser contemplados pelos programas existentes (Brasil, 2023c, Art. 63). Entretanto, um Prg EE pode durar décadas, ao passo em que o Sistema de Planejamento do Exército (SIPLEx) prevê ciclos de replanejamento quadrienais que podem ter como resultado a mudança dos objetivos estratégicos do EB (Brasil, 2021d).

Portanto, existe um processo de **alinhamento estratégico**, cujo responsável é o Escritório de Projetos do Exército (EPEX), cuja finalidade é “manter o Ptf EE e seus componentes alinhados às iniciativas estratégicas (IE) e objetivos estratégicos (OE) previstos no PEEEx, para a maximização dos benefícios e a otimização na alocação integrada dos recursos, configurando o Ptf EE como ferramenta efetiva na implantação da estratégia de mais alto nível da Força” (Brasil, 2023c, Art. 4). Esse processo se integra ao gerenciamento de mudanças dos Prg EE, a fim de manter a coordenação entre os projetos integrantes do programa.

Em resumo, entende-se que há oportunidade para alinhamento dos Prg EE ao COEB, como parte do processo de planejamento determinado pelo SIPLEx e em consonância com o processo de gestão de mudanças preconizado pelas NEGAPORT.

### 2.3 CONCEITO OPERACIONAL DO EXÉRCITO BRASILEIRO

O Conceito Operacional do Exército Brasileiro (COEB) é um dos temas centrais da investigação consubstanciada pelo presente trabalho. Esse conceito balizará a configuração de meios a ser adotada pela F Ter para fazer face aos problemas militares que são visualizados para o ano de 2040 e, portanto, é relevante compreendê-lo a fim de estudar os possíveis direcionamentos do EB quanto à obtenção de tecnologias que apoiem as ações da F Ter nesse horizonte temporal.

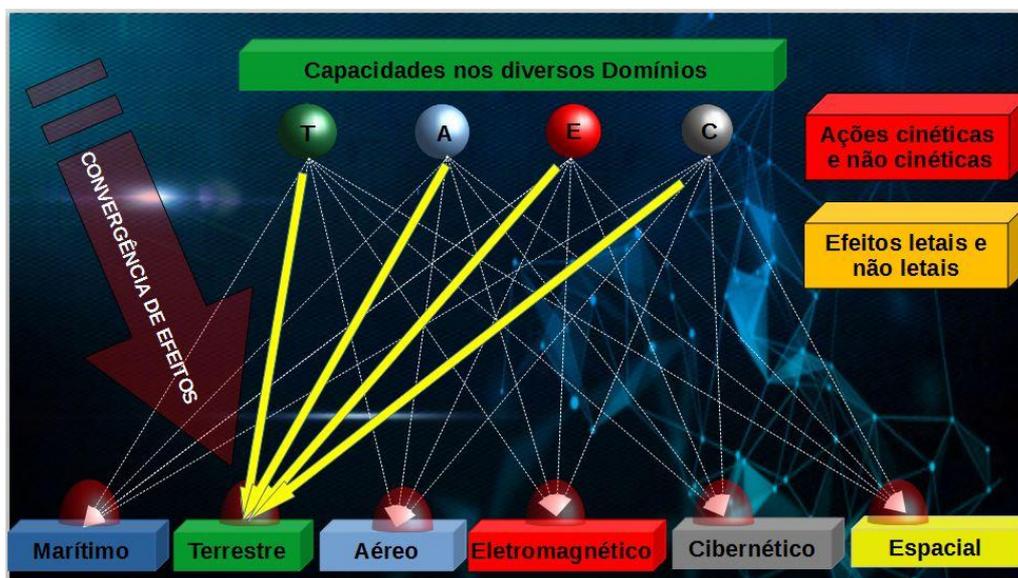
Segundo o Manual de Fundamentos EB20-MF-07.101, um conceito militar “pode ser definido como a forma de emprego de forças militares em contraposição a desafios e ameaças identificadas em determinado contexto, seja atual ou futuro” (Brasil, 2023a). Dessa forma, entende-se que um dos objetivos do COEB é apresentar um cenário prospectivo em que possíveis ameaças futuras possam ser visualizadas de maneira concreta, a fim de nortear uma evolução doutrinária que agregue à F Ter as capacidades necessárias para defrontá-las. Com efeito, o documento acrescenta que “os conceitos são os principais instrumentos fornecedores da base teórica responsável por configurar forças, induzir capacidades e atualizar a doutrina militar” (Brasil, 2023a).

Para atingir esse fim, o COEB apresenta uma prospecção do contexto operacional futuro, com suas oportunidades e ameaças, bem como eventos futuros que poderão acarretar implicações para a operacionalidade da F Ter. Partindo desses fatores, justifica a compreensão de aspectos da guerra que pode ser travada nesse contexto. Por fim, apresenta a concepção de emprego da Força no tipo de conflito apresentado.

Assim, apresenta-se o conceito de operações de convergência: a realização de ações sincronizadas, ocorrendo simultaneamente nos diversos domínios (terrestre, marítimo, aéreo, espacial, cibernético e eletromagnético) e

nas três dimensões (física, humana e informacional) do espaço de batalha, de maneira que seus efeitos convirjam para os objetivos estabelecidos. Essa atuação sinérgica de meios pertencentes aos diferentes domínios em prol de efeitos em domínios diversos pode ser depreendida da Figura 1.

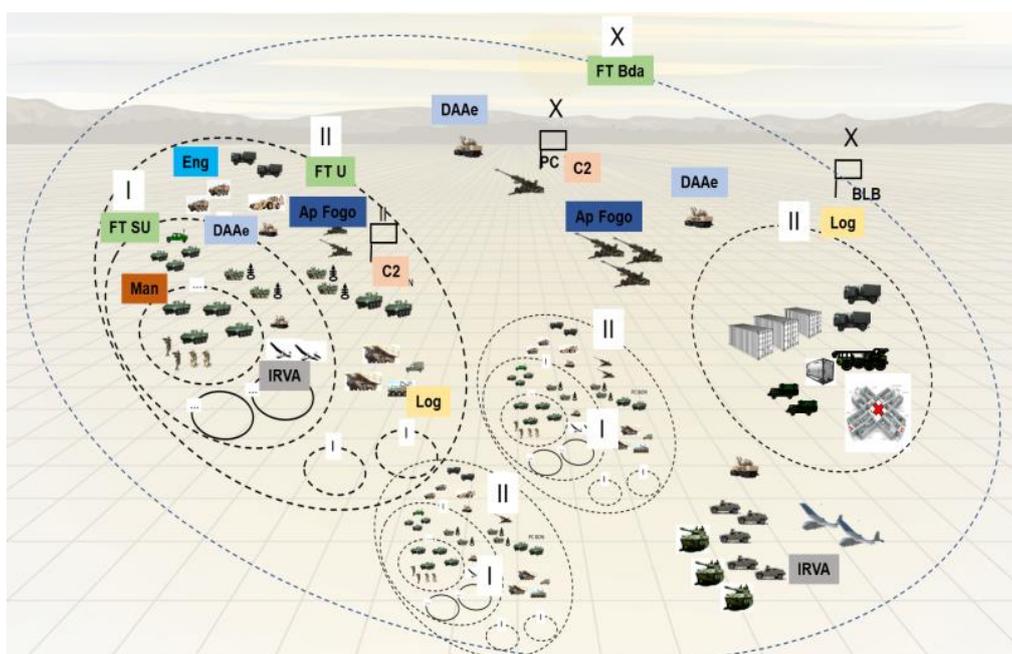
**Figura 1 – Sincronização para convergência de efeitos**



Fonte: Brasil, 2023a, Figura 5-6.

Esse conceito abrange, ainda, a combinação de atitudes ofensiva, defensiva e de cooperação com agências, já preconizada pelo conceito atual de operações no amplo espectro dos conflitos (Brasil, 2022a). Contudo, introduz ainda o conceito inovador de dispersão dos meios, com a possibilidade de autonomia a equipes de armas combinadas em zonas de ação não contíguas, conforme ilustra a Figura 2.

**Figura 2 – Autonomia dos escalões em zonas de ação não contíguas**



Fonte: Brasil, 2023a, Figura 5-8.

À luz do conceito de emprego futuro, o documento faz a ressalva de que um novo desenho de força será projetado por meio da aquisição de novas capacidades, a serem obtidas e suportadas pelo Portfólio Estratégico do Exército (Brasil, 2023a). Nesse diapasão, é de particular interesse a premissa adotada no documento quanto ao impacto de tecnologias críticas no ambiente operacional:

Visualiza-se para os próximos anos o aumento exponencial da aplicação militar de tecnologias críticas, tais como inteligência artificial (IA), veículos e sistemas de armas autônomos, mísseis hipersônicos, cibernética, propulsão nuclear, biossegurança, computação quântica, *big data*, *machine learning*, internet das coisas do campo de batalha, armas laser, armas eletromagnéticas, dentre outras. Tais aplicações, associadas a mudanças no ambiente estratégico, **contribuirão cada vez mais** para o agravamento das assimetrias de poder, modificando constantemente o caráter da guerra, com conseqüente evolução na concepção de emprego de Forças Militares (Brasil, 2023a).

Desse modo, entende-se que a Força, por meio de documento emanado pelo Órgão de Direção Geral, demonstra a intenção de que o Ptf EE induza a geração de capacidades preconizada pelo COEB, considerando críticas nesse contexto tecnologias relacionadas ao processamento de informações, tais como inteligência artificial, sistemas autônomos, cibernética e *big data*. Conseqüentemente, torna-se patente a necessidade de alinhamento entre os

Prg EE e o COEB quanto ao provimento de sistemas para processamento de informações operacionais.

### 3 METODOLOGIA

Para atingir os objetivos propostos para este trabalho, foi necessário delinear procedimentos que assegurassem a investigação sistemática do problema apresentado. Em particular, buscou-se formas de categorizar dados textuais não estruturados, presentes nas descrições do COEB 2040 e dos escopos dos diversos Prg EE, a fim de gerar uma descrição analítica que possa ser incorporada no processo decisório para eventual evolução do portfólio estratégico.

Desse modo, a Seção 3.1 apresenta a classificação da pesquisa realizada, de forma a esclarecer seu alcance e os métodos utilizados. Com base nessas características, traçou-se uma estratégia de busca e tratamento dos insumos para a pesquisa, conforme relatado na Seção 3.2.

#### 3.1 DESENHO DA PESQUISA

O desenho refere-se ao planejamento da pesquisa a ser realizada, particularmente quanto a procedimentos e aspectos epistemológicos do estudo. Essa etapa de preparação possibilita uma reflexão quanto à forma mais apropriada de se obter conhecimento sobre o problema a ser resolvido, além de alinhar expectativas quanto à generalidade dos resultados esperados.

Para estudar o alinhamento entre os Prg EE e o COEB 2040, este trabalho parte de dados existentes sobre os programas e o conceito futuro, a fim de identificar relações e similaridades. Assim, pode-se dizer que inicia com observações concretas sobre o mundo e delas extrai generalizações, conforme a definição de **abordagem indutiva** (Neuman, 2007). Adicionalmente, entende-se que o **método procedimental** adotado é **comparativo**, pois visa a realizar “comparações com o objetivo de verificar semelhanças e explicar divergências” (Prodanov e Freitas, 2013).

Como resultado, pretende-se que este estudo gere insumos para orientar o ciclo de planejamento do SIPLEx quanto ao potencial desalinhamento entre o conceito de emprego futuro da F Ter e as iniciativas estratégicas conduzidas por meio dos Prg EE. Essa intenção caracteriza a oferta de soluções para um problema identificado pelo EB e, portanto, a **natureza** do trabalho é de pesquisa **aplicada** (Neuman, 2007).

Quanto ao **propósito**, o trabalho almeja investigar as definições empregadas no COEB 2040 e nos diversos Prg EE, a fim de categorizar as informações ali contidas e torná-las objetivamente comparáveis. Nesse sentido, trata-se de uma pesquisa **descritiva**, pois parte de um objeto bem definido e se propõe a descrevê-lo com precisão (Neuman, 2007). Outrossim, aborda o problema de forma **qualitativa**, por não considerar mensurações e estatística (Prodanov e Freitas, 2013), atendo-se à descrição dos conceitos relacionados ao processamento de informações operacionais como objeto de estudo e comparação.

Por fim, quanto ao **procedimento técnico**, este trabalho fundamenta-se na documentação publicada sobre cada Prg EE, sobre o conceito operacional futuro do EB e sobre as descrições de tecnologias envolvidas com o processamento de dados no contexto de operações militares. Assim, visualiza-se que o procedimento mais adequado é a **pesquisa documental**, a qual é fundamentada em dados pré-existentes em material já publicado, mas sem crivo analítico prévio.

À luz da classificação abordada nesta seção, desenhou-se um plano investigativo voltado a atender o objetivo geral de investigar os reflexos do COEB para os Prg EE, com ênfase em informações operacionais. As etapas vislumbradas para consecução da pesquisa encontram-se na Tabela 4.

Tabela 4 – Desenho da pesquisa

PROBLEMA	OBJETIVO GERAL	OBJETIVO ESPECÍFICO	PROCEDIMENTO	INSUMO	PRODUTO
Em que medida os Programas Estratégicos do Exército (Prg EE) estão alinhados às necessidades indicadas pelo novo COEB 2040 quanto ao processamento de informações operacionais?	Investigar os reflexos do COEB para os Prg EE, com ênfase em informações operacionais.	<p>Categorizar as entregas dos Prg EE quanto ao processamento de informações operacionais.</p> <p>Caracterizar os conceitos envolvidos no COEB 2040 em termos de possíveis tecnologias e equipamentos com reflexos para o processamento de informações operacionais.</p> <p>Comparar as categorias identificadas nos Prg EE e no COEB 2040.</p>	<p>Análise da documentação.</p> <p>Análise da documentação comparativa.</p>	<p>Documentação dos Prg EE.</p> <p>• Documentação do COEB 2040. • Artigos e monografias versando sobre conceitos futuros relacionados ao processamento de Info Op.</p> <p>• Descrição analítica das entregas dos Prg EE relacionadas ao processamento de informações operacionais. • Descrição analítica dos conceitos do COEB 2040 relacionados ao processamento de informações operacionais.</p>	<p>Descrição analítica das entregas dos Prg EE relacionadas ao processamento de informações operacionais.</p> <p>Descrição analítica dos conceitos do COEB 2040 relacionados ao processamento de informações operacionais.</p> <p>Descrição analítica das discrepâncias entre as entregas dos Prg EE e os conceitos do COEB 2040.</p>

Fonte: elaborado pelo autor.

## 3.2 ESTRATÉGIA DE PESQUISA

O referencial teórico-conceitual exposto no Capítulo 2 estabeleceu meios para aprofundar a compreensão dos objetivos definidos para a investigação em tela, bem como fundações para iniciar a pesquisa proposta por este trabalho. Tomando-se como base esse referencial, pode-se identificar a documentação base para coleta de dados, a fim de processá-la segundo o método de análise de conteúdo.

### 3.2.1 Seleção dos Dados

A coleta de dados para este trabalho é baseada na revisão exaustiva da documentação dos Prg EE e do COEB 2040, a fim de analisar seu conteúdo à luz das diferentes formas de processamento de informações operacionais. Como o estudo se refere ao alinhamento do portfólio estratégico do EB ao novo conceito operacional da Força, optou-se por limitar os dados a fontes objetivas e oriundas de documentação oficial, tendo em vista que são os balizadores das ações de gestão organizacional do Exército.

Ademais, uma análise comparativa quanto ao alinhamento pressupõe que as ações propostas por cada Prg EE sejam conhecidas. Portanto, essas informações serão buscadas em diretrizes de implantação e declarações de escopo, pois esses documentos definem os objetivos e as entregas esperados de cada programa (Brasil, 2023c).

Seguindo-se essa abordagem para coleta de dados, uma possível limitação é a eventual classificação sigilosa de documentos de escopo. Para tanto, buscou-se consulta por meios oficiais da ECEME. A resposta exarada pelo Estado-Maior do Exército encontra-se no Anexo A, tendo-se requerido compromisso de manutenção de sigilo. Dessa forma, os dados brutos contidos na documentação dos Prg EE e que foram utilizados nos procedimentos de análise não será transcrita no presente trabalho.

### 3.2.2 Tratamento dos Dados

A análise de conteúdo é uma técnica para examinar o conteúdo textual de um corpus de documentos, a qual permite descobrir e documentar características específicas que não estão explicitadas e que não necessariamente foram objeto diretamente abordado pelos autores (Neuman, 2014). Essa definição torna a técnica de tratamento e análise apropriada ao presente trabalho, tendo em vista que as documentações dos Prg EE e do COEB 2040 não foram desenvolvidas visando especificamente ao processamento de informações operacionais e, portanto, não empregam terminologia que permita a imediata aceção desses conceitos por leitores não especializados.

A técnica de análise de conteúdo prescreve três fases: pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados. Respectivamente, essas fases referem-se à preparação do material a ser analisado, à análise propriamente dita e à inferência de conhecimentos a partir do que foi analisado (Bardin, 1977).

A pré-análise inicia-se com a “leitura flutuante”, que consiste em “estabelecer contato com os documentos a analisar e conhecer o texto deixando-se invadir por impressões e orientações” (Bardin, 1977). Posteriormente, para os fins desta pesquisa, segue-se à criação de regras de recorte, categorização e codificação dos conceitos presentes na documentação, buscando categorizar as entregas de Prg EE e as capacidades e tecnologias mencionadas no COEB. Nessa etapa, é empregada não apenas a codificação manifesta (texto explicitamente mencionado), mas também a codificação latente, a qual busca a semântica implícita, subjacente ao texto (Neuman, 2014). Para isso, as classificações de técnicas de processamento de dados (Seção 2.1) são utilizadas como balizadoras.

Partindo-se da codificação realizada durante a pré-análise, a fase exploratória busca consolidar as categorias comuns entre os documentos, bem como as evidências textuais correspondentes. Partindo-se desse resultado, a fase de tratamento consiste em inferir comunalidades e diferenças entre as entregas dos Prg EE referentes ao processamento de informações operacionais e aquelas capacidades previstas no COEB 2040.

## 4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Tomando-se como base a metodologia descrita no capítulo anterior, procedeu-se à análise da documentação selecionada, à luz das considerações relevantes ao processamento de informações operacionais. Este capítulo apresenta um relato dos procedimentos realizados e dos principais achados, destinando-se a Seção 4.1 à análise do COEB e a Seção 4.2 às análises dos Prg EE, culminando com a análise comparativa na Seção 4.3 .

### 4.1 INFORMAÇÕES OPERACIONAIS NO CONTEXTO DO COEB

A primeira fase da pesquisa consistiu em caracterizar os conceitos envolvidos no COEB 2040 em termos de possíveis tecnologias e equipamentos com reflexos para o processamento de informações operacionais. Para tanto, seguiu-se a metodologia de análise de conteúdo prevista na Seção 3.2.2.

Tendo como base o documento que descreve o COEB 2040 (Brasil, 2023a), a leitura flutuante constante da etapa de pré-análise possibilitou levantar indicadores a serem considerados em conjunto com as categorias de processamento de informações apresentadas na Seção 2.1, Tabela 2. Dessa forma, visualizou-se a relevância de categorizar o conteúdo do documento também conforme o **nível de decisão** ao qual se aplica, bem como as **dimensões** e os **domínios** nos quais a informação operacional processada produz efeitos.

Em seguida, a exploração aprofundada do documento evidenciou marcadores baseados nas tecnologias explicitamente mencionadas e em ilações sobre a possibilidade de apoio tecnológico a atividades operacionais descritas no conceito operacional propriamente dito. Avaliou-se, ainda, as condicionantes descritas nos eventos futuros e na caracterização do cenário.

Entretanto, cabe destacar que o COEB 2040 enumera tecnologias críticas no contexto de um cenário prospectivo, mas não as denomina como requisitos absolutos; ou seja, não se prescreve que o EB deva buscar a **posse** desse tipo

de tecnologia. Não obstante, entende-se que o correto preparo para fazer frente às ameaças futuras demanda, no mínimo, a obtenção de **contramedidas** eficazes. Essa dedução foi utilizada para elencar conceitos atinentes ao novo conceito operacional.

Os conceitos extraídos da análise do texto são apresentados na Seção 4.1.1. Adicionalmente, o trabalho de processamento da base documental disponível possibilitou retroalimentar o procedimento de análise, conduzindo a deduções que são apresentadas na Seção 4.1.2. Adicionalmente, a fim de ressaltar os conceitos trabalhados ao longo do estudo, seus nomes são grafados com estilo sublinhado, para maior destaque.

#### 4.1.1 Conceitos Identificados no Texto

Da análise realizada, foi possível identificar conceitos relacionados ao processamento de informações operacionais, os quais têm potencial de apoiar a consecução do COEB 2040. Esta seção apresenta subseções que descrevem cada um desses conceitos, bem como a fundamentação por meio da qual foram elicitados.

Resumidamente, a Tabela 5 ilustra os conceitos inferidos, bem como as dimensões, domínios e níveis de decisão aos quais se aplicam, conforme o ponto de vista do analista. Utilizou-se um código consistente de cores e abreviaturas para representar os domínios terrestre (Ter), aéreo (Ae), marítimo (Mar), eletromagnético (Elt), cibernético (Cib) e espacial (Epc). A planilha completa utilizada para análise de conteúdo encontra-se no Apêndice A, para referência.

**Tabela 5 – Conceitos inferidos do COEB e suas aplicações**

CONCEITO	DIMENSÕES	DOMÍNIOS	NÍVEIS						
Alocação de atuadores	Física Informacional	<table border="1"> <tr> <td>Ter</td> <td>Ae</td> <td>Mar</td> </tr> <tr> <td>Elt</td> <td>Cib</td> <td>Epc</td> </tr> </table>	Ter	Ae	Mar	Elt	Cib	Epc	Estratégico Operacional Tático
Ter	Ae	Mar							
Elt	Cib	Epc							
Apoio à decisão	Física Informacional	<table border="1"> <tr> <td>Ter</td> <td>Ae</td> <td>Mar</td> </tr> <tr> <td>Elt</td> <td>Cib</td> <td>Epc</td> </tr> </table>	Ter	Ae	Mar	Elt	Cib	Epc	Estratégico Operacional Tático
Ter	Ae	Mar							
Elt	Cib	Epc							
Consciência situacional compartilhada	Física Informacional	<table border="1"> <tr> <td>Ter</td> <td>Ae</td> <td>Mar</td> </tr> <tr> <td>Elt</td> <td>Cib</td> <td>Epc</td> </tr> </table>	Ter	Ae	Mar	Elt	Cib	Epc	Operacional Tático
Ter	Ae	Mar							
Elt	Cib	Epc							

CONCEITO	DIMENSÕES	DOMÍNIOS	NÍVEIS
Controle remoto	Física	Ter Ae Mar Elt Cib	Operacional Tático
Coordenação de veículos autônomos	Física	Ter Ae Mar Elt Cib	Operacional Tático
Criptografia	Informacional	Elt Cib	Operacional Tático
Direção de fogos	Física Informacional	Ter Ae Mar Elt Cib Epc	Operacional Tático
Emissão de ordens	Física Informacional	Ter Ae Mar Elt Cib Epc	Operacional Tático
Exploração cibernética	Física Informacional	Ter Ae Mar Elt Cib Epc	Operacional Tático
Fusão de dados	Informacional	Elt Cib	Operacional Tático
Gestão do conhecimento operacional	Física Informacional	Ter Ae Mar Elt Cib Epc	Estratégico
Integração e reconfiguração de sistemas	Física Informacional	Ter Ae Mar Elt Cib Epc	Operacional Tático
Moldagem do ambiente informacional	Física Informacional	Elt Cib	Estratégico Operacional Tático
Monitoramento das ações	Física Informacional	Ter Ae Mar Elt Cib Epc	Operacional Tático
Monitoramento das Forças Adversas	Física Informacional	Ter Ae Mar Elt Cib Epc	Estratégico Operacional Tático
Monitoramento do ambiente informacional	Física Informacional	Ter Elt Cib	Estratégico Operacional Tático
Planejamento das ações	Física Informacional	Ter Ae Mar Elt Cib	Operacional Tático
Proteção cibernética	Física Informacional	Ter Ae Mar Elt Cib	Operacional Tático

CONCEITO	DIMENSÕES	DOMÍNIOS	NÍVEIS						
Raciocínio automatizado	Física Informacional	<table border="1"> <tr> <td>Ter</td> <td>Ae</td> <td>Mar</td> </tr> <tr> <td>Elt</td> <td>Cib</td> <td>Epc</td> </tr> </table>	Ter	Ae	Mar	Elt	Cib	Epc	Estratégico Operacional Tático
Ter	Ae	Mar							
Elt	Cib	Epc							
Sensoriamento	Física Informacional	<table border="1"> <tr> <td>Ter</td> <td>Ae</td> <td>Mar</td> </tr> <tr> <td>Elt</td> <td>Cib</td> <td>Epc</td> </tr> </table>	Ter	Ae	Mar	Elt	Cib	Epc	Estratégico Operacional Tático
Ter	Ae	Mar							
Elt	Cib	Epc							
Simulação	Física	<table border="1"> <tr> <td>Ter</td> <td>Ae</td> <td>Mar</td> </tr> <tr> <td>Elt</td> <td>Cib</td> <td>Epc</td> </tr> </table>	Ter	Ae	Mar	Elt	Cib	Epc	Estratégico
Ter	Ae	Mar							
Elt	Cib	Epc							
Sistemas de comunicações de longa distância	Física Informacional	<table border="1"> <tr> <td>Ter</td> <td>Ae</td> <td>Mar</td> </tr> <tr> <td>Elt</td> <td>Cib</td> <td>Epc</td> </tr> </table>	Ter	Ae	Mar	Elt	Cib	Epc	Tático
Ter	Ae	Mar							
Elt	Cib	Epc							
Sistemas de comunicações para aeronaves	Física Informacional	<table border="1"> <tr> <td>Ter</td> <td>Ae</td> <td>Mar</td> </tr> <tr> <td>Elt</td> <td>Cib</td> <td>Epc</td> </tr> </table>	Ter	Ae	Mar	Elt	Cib	Epc	Operacional Tático
Ter	Ae	Mar							
Elt	Cib	Epc							
Sistemas de comunicações para embarcações	Física Informacional	<table border="1"> <tr> <td>Ter</td> <td>Ae</td> <td>Mar</td> </tr> <tr> <td>Elt</td> <td>Cib</td> <td>Epc</td> </tr> </table>	Ter	Ae	Mar	Elt	Cib	Epc	Operacional Tático
Ter	Ae	Mar							
Elt	Cib	Epc							
Sistemas de comunicações por satélite	Física Informacional	<table border="1"> <tr> <td>Ter</td> <td>Ae</td> <td>Mar</td> </tr> <tr> <td>Elt</td> <td>Cib</td> <td>Epc</td> </tr> </table>	Ter	Ae	Mar	Elt	Cib	Epc	Operacional Tático
Ter	Ae	Mar							
Elt	Cib	Epc							

**Fonte:** elaborado pelo autor.

#### 4.1.1.1 Alocação de atuadores

O conceito operacional futuro delinea capacidades e formas de emprego que sugerem o uso de tecnologia para apoiar a alocação de atuadores que executarão as ações táticas nos diversos domínios. Essa proposta fundamenta-se no princípio da economia de meios, segundo o qual se deve buscar o emprego eficiente das forças disponíveis.

Essa observação encontra amparo nas orientações do COEB sobre autonomia dos escalões, em que “o princípio da massa vem sendo progressivamente alterado, com ênfase atribuída a unidades mais dispersas, porém capazes de convergir efeito” (Brasil, 2023a, item 5.3.7.3.3.c). Nesse mesmo contexto, o conceito operacional futuro frisa que a função de combate Fogos deve contemplar “plataformas terrestres e aéreas contra alvos terrestres, aéreos, marítimos e espaciais” (Brasil, 2023a, item 5.5.1.2.4.a).

Portanto, entende-se que é necessário coordenar meios em diversos domínios e dispersos em diferentes localizações geográficas, com efeitos em

domínios distintos e que devem convergir. Desse modo, o planejamento de alocação de atuadores para realizar ações de ataque ou defesa torna-se mais complexo e pode extrapolar as capacidades de uma Central de Tiro, e o apoio tecnológico à realização dessa tarefa será fator crítico para que decisões sejam tomadas oportunamente.

Esse apoio também pode ser estendido ao nível operacional. Nesse nível, embora a moldura temporal seja mais extensa em comparação ao nível tático, a tecnologia pode ajudar a lidar com a complexidade advinda da diversidade de meios capazes de atuar em profundidade. Conforme o conceito operacional futuro, esse tipo de atuação:

[...] busca criar óbices para as ações ofensivas sobre a defesa nas operações militares e pressupõe o amplo acesso a tecnologias, posse de vetores de ataque em longas distâncias, amplamente amparada em **missilística** e **vetores não tripulados**, ações indiretas, além de **capacidades não cinéticas** (Brasil, 2023a, item 5.3.7.3.2.d, grifo nosso).

Ademais, pode-se considerar que a alocação de atuadores também se presta ao apoio logístico. Com efeito, o COEB define que a Logística nos níveis estratégico, operacional e tático deverá prospectar a localização e a instalação de meios e estruturas de transporte, distribuição e armazenamento que “possam fazer parte da operação logística da Força Terrestre, interferindo no resultado final nos termos de Prontidão Logística e sustentação da Força” (Brasil, 2023a, item 5.3.7.3.5.e).

Dessa forma, pode-se entender que a alocação de atuadores é um tipo de tecnologia apta a transformar informações operacionais referentes aos objetivos e aos meios e suas capacidades em uma proposta de alocação desses meios para atender aos objetivos delineados, sejam eles referentes ao combate ou ao apoio logístico. Exemplos de meios contemplados são fogos cinéticos, meios de ataque eletrônico e elementos capazes de realizar ações cibernéticas, bem como elementos e estruturas de apoio logístico.

#### 4.1.1.2 Apoio à decisão

O conceito de apoio à decisão é definido aqui como técnicas por meio das quais um sistema informatizado pode acelerar ou tornar mais preciso o ciclo decisório. Para isso, utiliza algoritmos que sugerem a resolução de problemas

com múltiplos fatores a serem considerados. Por exemplo, pode-se imaginar técnicas de priorização de ações, sugestão de planejamento logístico, apoio ao levantamento de linhas de ação e seleção de meios para determinadas missões.

A necessidade de técnicas de apoio à decisão encontra amparo fundamentalmente na demanda por celeridade do ciclo OODA e na necessidade de autonomia de escalões dispersos em áreas não contíguas (Brasil, 2023a, itens 5.2.7.3.3 e 5.5.1.2.4), os quais podem compensar seu relativo isolamento por meio do apoio informatizado.

Essas técnicas podem, muitas vezes, ser complementadas por inteligência artificial, configurando-se o apoio à decisão por meio de raciocínio automatizado. Entretanto, é possível prover apoio à decisão sem técnicas de IA, bem como empregar o raciocínio automatizado em prol de outras capacidades. Desse modo, optou-se por apresentar esses dois conceitos separadamente.

Cabe notar, ainda, que o conceito de alocação de atuadores pode ser considerado uma forma de apoio à decisão. Entretanto, por sua especificidade, seu tempo de decisão naturalmente curto e sua relação direta com ações táticas de contraponto a ameaças complexas, entendeu-se que aquele conceito poderia ser explorado de forma mais adequada separadamente.

#### 4.1.1.3 Consciência situacional compartilhada

Pode-se entender a consciência situacional compartilhada como o processamento de informações operacionais em tempo real com o objetivo de prover aos decisores e seus assessores uma visão sintética e precisa da situação no teatro de operações, de modo uniforme entre todos os escalões. Naturalmente, essa definição subentende a representação adequada a cada escalão, de forma a evitar sobrecarga cognitiva.

A convergência de efeitos e a sincronização de ações, previstos no COEB, são os principais indutores do conceito de consciência situacional compartilhada. Adicionalmente, a dispersão de meios e a autonomia dos escalões reforçam a necessidade de que cada elemento seja capaz de compreender a situação de maneira alinhada com os demais, a fim de garantir a unidade de propósito. Afinal, uma percepção inadequada do ambiente operacional pode levar a decisões que sejam inadequadas aos objetivos da operação.

#### 4.1.1.4 Controle remoto e Coordenação de veículos autônomos

O conceito de controle remoto refere-se a adquirir informações sobre a localização e o estado operacional de sistemas remotamente pilotadas e ser capaz de emitir comandos para que esses meios se movam, atuem ou capturem informações, a depender de sua natureza. Já a coordenação de veículos autônomos tem o objetivo de manter sistemas autônomos alinhados aos objetivos da operação, bem como possibilitar sua reconfiguração remotamente.

Ambos os conceitos foram elicitados a partir da premissa de emprego de vetores não tripulados para realizar ações em profundidade, constante do item 5.3.7.3.2 do COEB (Brasil, 2023a). Como meios não tripulados podem ser remotamente pilotados ou ser dotados de autonomia, considerou-se as duas possibilidades como conceitos distintos. Entretanto, tendo em vista que ambos ocorreram apenas uma vez durante a análise do documento, optou-se por apresentá-los em conjunto.

#### 4.1.1.5 Criptografia

A criptografia refere-se ao emprego de algoritmos que possibilitem ocultar uma informação, a não ser que se possua credenciais apropriadas para acessá-la. Esse conceito já é aplicado atualmente à salvaguarda das informações operacionais.

Entretanto, o COEB destaca a importância de “sistemas que garantam a **segurança** e a difusão correta e oportuna da informação” (Brasil, 2023a, item 5.3.7.3.4.a, grifo nosso). Dado o contexto operacional futuro e a indicação da emergência de tecnologias quânticas, é mister adaptar as técnicas criptográficas atuais para proteger a informação nesse cenário, por meio de algoritmos pós-quânticos (Brasil, 2021a).

#### 4.1.1.6 Direção de fogos

No contexto da convergência de efeitos em diferentes domínios, elaborou-se o conceito de direção de fogos como o processamento de informações operacionais sobre alvos, missões e meios, a fim de planejar e coordenar digitalmente (ou com apoio tecnológico) a aplicação de ações cinéticas e não cinéticas. Esse conceito é exemplificado pela orientação, presente no COEB, de

que a Força deve possuir a capacidade de atuar “contemplando plataformas terrestres e aéreas contra alvos terrestres, aéreos, marítimos e espaciais” (Brasil, 2023a, item 5.5.1.2.4.a).

É importante destacar que o conceito aqui representado não diz respeito à **execução** dos fogos. As tecnologias relacionadas a esse tema são também importantes para o conceito futuro e utilizam informações operacionais, mas não contribuem com o processamento delas. Portanto, embora técnicas de tiro de artilharia, ações de ataque eletrônico e ações cibernéticas sejam completamente distintas entre si, considerou-se que seu planejamento e coordenação, a fim de atingir a convergência de efeitos, pode ser agrupado em uma mesma categoria de apoio tecnológico.

#### 4.1.1.7 Emissão de ordens

O conceito de emissão de ordens foi elencado como um meio para disseminar de forma oportuna e precisa as ordens e, principalmente, a intenção do comandante. A digitalização desse tipo de informação operacional é particularmente interessante em face da necessidade de resposta rápida a evoluções da situação e da tomada de decisões de conduta. Nessas situações, nem sempre existe tempo hábil para a transmissão presencial de ordens, e o comandante pode valer-se de mensagens de texto com esquemas táticos anexos, ou mesmo da realização de videoconferências quando os meios de comunicações o permitirem.

A emissão digital de ordens encontra amparo na documentação do COEB, em seu item 5.3.6.5.3, que define a necessidade de “sincronização de ações visando à convergência de efeitos (massa de efeitos) durante as ações simultâneas” (Brasil, 2023a). Ainda, o COEB prevê a guerra centrada em redes como conceito fundamental da função de combate Comando e Controle, bem como a descentralização do processo decisório e a autonomia de escalões geograficamente dispersos. Essas necessidades ressaltam a importância de se comunicar tempestivamente a intenção do comandante, a qual é base para a tomada de decisão dos escalões subordinados.

#### 4.1.1.8 Exploração cibernética

A exploração cibernética é um conceito doutrinário consolidado, definido como a atividade de “mapear sistemas e ativos de informação presentes no Espaço Cibernético de interesse do TO/A Op, identificar vulnerabilidades e realizar a preparação para futuras ações ofensivas” (Brasil, 2020). Esse conceito foi identificado na análise do COEB e empregado sem adaptações.

#### 4.1.1.9 Fusão de dados

O conceito de fusão de dados se refere a técnicas de processamento de dados que visam a identificar correlações e redundâncias. Por exemplo, é possível que um elemento inimigo seja plotado simultaneamente por uma aeronave dotada de sensor optrônico e por um radar de vigilância. Nesse cenário, o problema resolvido pela fusão de dados é o de discernir se as duas detecções se referem ao mesmo objeto ou a dois objetos distintos.

Naturalmente, essa descrição é uma simplificação. Em cenários reais, esse problema pode assumir uma magnitude impossível de tratar somente com o esforço humano, especialmente ao se considerar o princípio da oportunidade. Particularmente, a detecção de enxames de sistemas não tripulados pode gerar inúmeras detecções, as quais podem confundir os sistemas de defesa se não forem tratadas e consolidadas adequadamente.

Durante o procedimento de análise, o conceito de fusão de dados foi elicitado a partir da orientação de que “a aquisição de alvos, seu processamento pelos centros de comando e controle e o engajamento [...] deverá estar alavancada pelo compartilhamento de informações de todas as estruturas” (Brasil, 2023a, item 5.3.7.3.4). Essa afirmação indica a necessidade de se prevenir a sobrecarga cognitiva dos analistas e demais militares envolvidos nas atividades mencionadas, culminando com os decisores.

#### 4.1.1.10 Gestão do conhecimento operacional

O conceito de gestão do conhecimento operacional compreende ferramentas e técnicas para obter e armazenar informações operacionais, a fim de analisá-las posteriormente e gerar conhecimento que contribua com a evolução doutrinária ou com o planejamento e a execução de operações futuras.

Esse conceito foi elicitado a partir das observações do COEB quanto aos fatores DOPEMAI e, portanto, considerou-se que é pertinente ao nível de decisão estratégico. Não obstante, para que isso seja possível, entende-se que a habilidade de coletar as informações para posterior análise deve ser desenvolvida nos níveis tático e operacional.

#### 4.1.1.11 Integração e reconfiguração de sistemas

O conceito de integração e reconfiguração de sistemas refere-se às técnicas e disciplinas necessárias para obtenção da interoperabilidade técnica entre SMEM distintos. Quanto ao processamento de informações operacionais, envolve o estabelecimento de protocolos, descrições de interfaces e modelos de dados compartilhados.

Essa necessidade pode ser fundamentada na orientação de “priorizar a organização de redes **integradas** de Comando e Controle, Inteligência e Logística” (Brasil, 2023a, item 5.5.1.1.2, grifo nosso). Para que essas redes funcionem de maneira integrada, é necessário que os sistemas de *software* que operam sobre essas redes sejam capazes de intercambiar dados de forma mutuamente inteligível.

Fato semelhante ocorre ao se analisar os fatores flexibilidade, adaptabilidade, modularidade e elasticidade (componentes do acrônimo FAMESI). As reconfigurações das ligações entre os meios, necessárias para atingir cada uma dessas propriedades, são possíveis apenas se os sistemas de C2 e demais sistemas finalísticos desses elementos forem interoperáveis. Por sua vez, o atingimento desse grau de interoperabilidade demanda aplicação de conhecimentos da disciplina de Engenharia de Sistemas desde sua concepção ou, quando isso não for possível, esforços sistemáticos para integração de sistemas.

Nesse contexto, cabe frisar que a integração e a possibilidade de reconfiguração não são imediatamente dedutíveis uma da outra. É possível projetar soluções que integrem sistemas apenas em uma configuração fixa, bem como projetar soluções de reconfiguração que não abordem mudanças nas ligações entre sistemas distintos. Portanto, optou-se por explicitar ambas as capacidades técnicas ao nomear o conceito em tela, de modo a fomentar o planejamento sistemático para obtê-las conjugadamente.

#### 4.1.1.12 Moldagem do ambiente informacional

Esse conceito é definido no próprio COEB e refere-se a ações para influenciar, alterar ou controlar o ambiente operacional em sua dimensão informacional. Para tanto, vale-se de aquisição e análise de informações operacionais para seu planejamento.

#### 4.1.1.13 Monitoramento das ações

Esse conceito compreende a capacidade de monitorar as ações em curso, realizadas pelos próprios meios e pelas forças amigas. Dessa forma, refere-se ao sensoriamento realizado com o apoio de equipamentos de geolocalização e relatos humanos, todos transmitidos e sintetizados digitalmente. Essas informações operacionais devem ser posteriormente analisadas em prol da obtenção da consciência situacional compartilhada.

#### 4.1.1.14 Monitoramento das Forças Adversas

Esse conceito compreende a capacidade de monitorar as ações em curso, mas realizadas pelas **forças adversas**. Esse conceito difere do monitoramento de ações porque, tendo como alvo elementos adversos, deve necessariamente valer-se de outros meios para obtenção das informações operacionais relevantes. Ademais, espera-se que o volume das informações de forças adversas seja menor que aquele a respeito dos próprios meios, e que sua confiabilidade seja também menor.

Nesse contexto, pode-se considerar a análise e a transmissão de informações oriundas de radares, sensores optrônicos, sistemas não tripulados e demais elementos relacionados a Inteligência, Reconhecimento, Vigilância e Aquisição de alvos (IRVA). Essas informações operacionais devem ser posteriormente analisadas em prol da obtenção da consciência situacional compartilhada.

#### 4.1.1.15 Monitoramento do ambiente informacional

O conceito de monitoramento do ambiente informacional é explicitado no COEB e mencionado no contexto de ações para obtenção da superioridade de

informações. Tecnicamente, consiste no emprego de ferramentas e técnicas para monitoramento nos domínios cibernético e eletromagnético.

#### 4.1.1.16 Planejamento das ações

A convergência de efeitos, obtida por meio de sincronização e simultaneidade, requer planejamento das ações a serem realizadas. Esse planejamento contempla a execução dos processos previstos doutrinariamente, particularmente o Processo de Planejamento Conjunto (PPC) e o Processo de Planejamento e Condução das Operações Terrestres (PPCOT).

Esses processos podem ser apoiados por ferramentas de tecnologia da informação, de modo a sintetizar as informações operacionais necessárias ao planejamento e a possibilitar a elaboração de estudos de situação colaborativos e ordens de operações digitais. Tal dinâmica pode ser progressivamente enriquecida com ferramentas de emissão de ordens (Seção 4.1.1.7), apoio à decisão (Seção 4.1.1.2) e raciocínio automatizado (Seção 4.1.1.18).

#### 4.1.1.17 Proteção cibernética

A proteção cibernética é um conceito doutrinário consolidado e foi identificado na análise do COEB e empregado sem adaptações. O Glossário das Forças Armadas a define como:

Ações para neutralizar ataques e exploração cibernética contra os nossos dispositivos computacionais e redes de computadores e de comunicações, incrementando as ações de Segurança, Defesa e Guerra Cibernética em face de uma situação de crise ou conflito. É uma atividade de caráter permanente (Brasil, 2015).

No caso do conceito operacional futuro, identificou-se particular atenção à proteção cibernética no nível tático, especialmente para assegurar resiliência cibernética e proteger as redes de comando e controle de todos os elementos, inclusive aqueles dispersos no terreno para execução de ações descentralizadas.

#### 4.1.1.18 Raciocínio automatizado

O conceito de raciocínio automatizado foi elaborado a fim de condensar aplicações de Inteligência Artificial no contexto do COEB. Esse conceito refere-se diretamente à possibilidade de computadores apresentarem análises e

sugestões diante de problemas complexos apresentados por seres humanos, podendo utilizar-se tanto de informações operacionais passadas quanto daquelas produzidas em tempo real durante uma operação.

Esse grupo de técnicas é explicitamente abordado no COEB como orientação de tecnologia a ser obtida, por ser indicado que “redes de comando e controle exercerão papel imprescindível na sincronização e convergência de efeitos das capacidades operacionais, sobretudo, quando incorporarem **recursos integrados de IA e de análise de metadados**” (Brasil, 2023a, item 5.3.7.3.3, grifo nosso). Com efeito, é possível utilizar raciocínio automatizado para otimizar o desempenho das redes de C2 de forma adaptativa, conforme seu uso real.

Outras aplicações de raciocínio automatizado inferidas por meio da análise documental do conceito operacional são a obtenção de celeridade do ciclo OODA e dos processamentos de conhecimento de inteligência, resultados podem ser obtidos por meio de algoritmos para síntese de informações e por algoritmos preditivos, por exemplo. Também é possível utilizar raciocínio automatizado para conferir autonomia a sistemas não tripulados, caso o EB opte por adotar esse tipo de meio em resposta às ameaças híbridas antevistas pelo COEB.

Adicionalmente, pode-se empregar raciocínio automatizado na elaboração de contramedidas para proteção de ataques que sejam coordenados também por IA, como enxames multirrobóticos (Brasil, 2023a, item 4.1.2.4.5). Esse tipo de ameaça tem um ciclo decisório exclusivamente executado por máquinas, o que o torna naturalmente mais rápido do que a decisão e a coordenação humanas. Portanto, defender-se nessa situação requer mecanismos que sejam capazes de decidir e engajar os atacantes em velocidade igual ou superior.

#### 4.1.1.19 Sensoriamento

O conceito de sensoriamento envolve a obtenção de informações sobre objetos em localidades remotas, o que pode contribuir para obtenção de inteligência, reconhecimento de localidades, vigilância e aquisição de alvos. É

importante fonte de aquisição de informações operacionais que não sejam oriundas do próprio planejamento.

Tecnologias comumente aplicáveis ao sensoriamento são radares, oprônicos, aeronaves remotamente pilotadas, sensores de emissões eletromagnéticas e ferramentas para proteção e exploração cibernética.

#### 4.1.1.20 Simulação

Outro conceito elencado dentre as orientações do COEB 2040 é o de simulação, que consiste em representar procedimentos para avaliação ou para treinamento (Brasil, 2015). Esse conceito abarca o uso de informações operacionais para reproduzir com fidelidade o comportamento e o desempenho de SMEM ou mesmo de unidades inteiras, e pode ser aplicado tanto ao adestramento quanto ao desenvolvimento de doutrina. Assim, pela temporalidade de sua aplicação, categorizou-se como afeto ao nível de decisão estratégico.

Cabe destacar que também é possível aplicar simulação aos níveis operacional e tático, particularmente para apoiar o confronto de linhas de ação com o uso de técnicas de jogos de guerra. Entretanto, essa forma de aplicação está diretamente relacionada ao conceito de raciocínio automatizado e, portanto, foi considerada naquela categoria.

#### 4.1.1.21 Sistemas de comunicações

A necessidade de distribuição oportuna de informações operacionais geradas ou utilizadas por meios nos diferentes domínios (item 5.5.1.1.2.g do COEB) conduziu a três categorias correlatas: sistemas de comunicações para aeronaves, sistemas de comunicações para embarcações e sistemas de comunicações por satélite. Esses conceitos foram explicitados para destacá-los face aos sistemas de comunicações utilizados majoritariamente pela tropa no domínio terrestre, mas todos são abrangidos pelo conceito de consciência situacional compartilhada, o qual pressupõe uma rede de comando e controle adequada.

Adicionalmente, identificou-se o conceito de sistemas de comunicações de longa distância, o qual se mostra necessário à particularidade da operação de forças dispersas e em zonas de ação não contíguas. Nesse aspecto, cabe

notar que as comunicações por satélite cumprem essa necessidade, mas não são o único tipo de solução possível. Por isso, justifica-se a distinção.

#### 4.1.2 Apreciação de Conceitos Transversais

Para além dos conceitos diretamente relacionados ao texto do manual EB20-MF-07.101, já apresentados na Seção 4.1.1, pode-se observar conceitos que permeiam o documento como um todo. A presente seção apresenta esses conceitos transversais e pontos de atenção em relação a eles.

##### 4.1.2.1 Convergência de efeitos e FAMESI

O conceito de convergência de efeitos em múltiplos domínios, por sua própria definição, requer atuação sinérgica e coordenada de meios diversos. Com efeito, o COEB preconiza que “redes de comando e controle exercerão papel imprescindível na sincronização e convergência de efeitos das capacidades operacionais” (Brasil, 2023a). Mas, embora uma rede de C2 possa ser percebida como uma solução para a necessidade de convergência, obter a capacidade de **atuação em rede** extrapola a aquisição dos equipamentos de comunicações, computadores e *software* que a formam.

Nesse sentido, entende-se que a capacidade de convergência requer esforço conjugado de conceitos tecnológicos correlatos, como a consciência situacional compartilhada, planejamento das ações e emissão de ordens. Esses conceitos, por sua vez, tratam do processamento de informações geradas por sensoriamento e permitem o monitoramento das ações, e são insumos para direção de fogos e alocação de atuadores, para que se atinja os efeitos sinérgicos almejados. Ademais, se a decisão for o emprego simultâneo de atuadores em diferentes domínios, como fogos de artilharia e ataques eletrônicos, ambos apoiados pelo sensoriamento obtido por SARP, a correta coordenação desses meios demandará integração e reconfiguração de sistemas.

Conseqüentemente, aplica-se à integração a disciplina de Engenharia de Sistemas, por meio da análise de requisitos operacionais (Blanchard e Blyler, 2016). Essa disciplina compreende a elaboração de um conceito de operações, que identifica as possíveis situações em que um sistema será usado, a fim de

compreender quais são as integrações necessárias, quais são as necessidades de reconfiguração e quais são os protocolos necessários para atingir a interoperabilidade. Ademais, o conceito de operações possibilita compreender os aspectos que influenciam a logística da solução proposta, o que contribui para a sustentabilidade da tropa.

Consideradas conjuntamente, esses aspectos técnicos constituem a fundamentação para que os SMEM sejam adequados aos fatores FAMESI. Dessa forma, depreende-se que a convergência de efeitos demanda concepção **integrada e sistêmica** das soluções tecnológicas e doutrinárias em todas as áreas correlatas, abrangendo os meios que atuam nos diferentes domínios e neles produzem impacto. Isso implica que não é viável conceber partes da solução de forma completamente isolada, sem que haja coordenação central dos pontos de vista gerencial e técnico.

#### 4.1.2.2 Contramedidas eficazes

Ademais, cabe destacar que o COEB 2040 enumera tecnologias críticas no contexto de um cenário prospectivo, e entende-se que o correto preparo para fazer frente às ameaças futuras demanda, no mínimo, a obtenção de **contramedidas** eficazes. Assim, tomemos como exemplo as conjecturas de que “**enxames multirrobóticos** desafiarão a capacidade de sobrevivência das unidades convencionais em combate” e de que “plataformas remotas e autônomas (**aéreas, terrestres e navais**) devem se tornar partes indissociáveis do combate de armas combinadas” (Brasil, 2023a, grifo nosso).

Naturalmente, um ataque de força adversa que fosse coordenado e simultâneo nesses domínios demandaria uma coordenação das contramedidas adotadas pela Força Terrestre brasileira. Some-se a isso o fato de que o uso de técnicas de IA pela força oponente pode tornar o tempo de ataque e reação desses meios incomparável ao de decisores e executores humanos. Portanto, contramedidas eficazes demandariam também o uso de tecnologias de apoio à decisão e alocação de atuadores com raciocínio automatizado para incrementar a velocidade no ciclo de decisão para alocação de alvos aos diversos atuadores, além da integração entre seus sistemas de comando e controle e de direção de

tiro. Esses aspectos devem, ainda, ser considerados no contexto multidomínio, cabendo as considerações sobre convergência apontadas na Seção 4.1.2.1.

Outrossim, mesmo contramedidas destinadas a uma ameaça em domínio único podem requerer medidas multidomínio. Por exemplo, o Relatório de Prospecção Tecnológica 004/2021, da Agência de Gestão e Inovação Tecnológica (AGITEC), elenca cinco tipos de plataforma possíveis para sistemas anti-SARP: viaturas, plataformas estáticas em solo, equipamentos portáteis, aeronaves de baixa altitude e aeronaves de altitude elevada (Brasil, 2021b). Nesse caso, é necessário aplicar técnicas de integração de sistemas contemplando todas as plataformas das quais o EB for dotado, com abrangência sobre os múltiplos domínios e elementos de força capazes de empregá-los.

#### 4.1.2.3 Fatores DOPEMAI

Ao longo da análise, observou-se que dois conceitos elicitados foram aplicados **exclusivamente** às orientações do COEB quanto aos fatores DOPEMAI para geração de capacidades: gestão do conhecimento operacional e simulação. Adicionalmente, esses conceitos foram associados ao apoio à decisão, visando a orientar o propósito da simulação sobre o conhecimento operacional gerenciado.

Esse fato deveu-se ao entendimento de que os fatores DOPEMAI, conforme descritos no conceito operacional futuro, prestam-se a orientar o desenho de força para atender às operações de convergência, bem como preparar a Força Terrestre segundo essa forma de atuar. Essas atividades encontram-se no nível de decisão estratégico e, portanto, necessariamente envolvem um conjunto volumoso e complexo de dados interrelacionados, os quais precisam ser organizados, analisados e sintetizados em apoio à evolução das capacidades do EB.

Por outro lado, a prevalência desses conceitos no nível estratégico pode apresentar-se como uma **oportunidade** para planejar e gerenciar sua obtenção de modo transversal aos longos processos de pesquisa e desenvolvimento de SMEM, os quais normalmente estão associados aos níveis operacional e tático.

### 4.1.3 Conclusão Parcial

Da análise documental realizada sobre o COEB, pode-se concluir parcialmente pela pertinência de 25 conceitos tecnológicos, os quais podem ser utilizados como base para análise de outros documentos relacionados ao desenho de força e à obtenção de capacidades, extrapolando-se o escopo do presente trabalho.

Adicionalmente, pode-se identificar interrelações entre alguns desses conceitos, bem como dimensões e domínios do espaço de batalha e níveis de decisão aos quais são aplicáveis. Destaca-se, nesse aspecto, que não se observou conceitos de processamento de informações operacionais aplicáveis à dimensão **humana**, o que pode ter relação com sua natureza informacional e com a necessidade de abranger a dimensão física para aquisição, distribuição e armazenamento.

Foi possível, ainda, identificar preocupações transversais quanto ao conceito de convergência e à necessidade de contramedidas para as ameaças tecnologicamente complexas que se visualiza no cenário de 2040. Esses aspectos foram considerados ao se propor técnicas de Engenharia de Sistemas que congreguem a obtenção de ferramentas segundo os conceitos elicitados, de forma a prover uma solução integrada e sistêmica para os problemas apresentados.

## 4.2 INFORMAÇÕES OPERACIONAIS NO CONTEXTO DOS Prg EE

No contexto dos Prg EE, a fase de pré-análise consistiu na leitura preliminar das diretrizes de implantação de cada programa e de seus anexos, dentre os quais foram selecionados três. O documento de escopo descreve em linhas gerais as áreas que serão abrangidas pelo Prg EE e os tipos de entregas.

Foram analisados, ainda, dois anexos de cada documento de escopo: o mapa de benefícios e o dicionário da estrutura analítica do programa. O primeiro trata da obtenção de capacidades e do provimento de benefícios para a sociedade, ao passo que o segundo delinea a estrutura de gestão do programa e suas principais entregas e critérios de aceitação.

Para proceder à análise documental, foi feita consulta formal ao EPEX, com ênfase nos programas com maior possibilidade de contemplarem entregas referentes ao processamento de informações operacionais. Assim, foi possível obter a documentação de escopo referente aos seguintes programas:

- 1) Prg EE Forças Blindadas (F Bld);
- 2) Prg EE Sistema Integrado de Monitoramento de Fronteiras (SISFRON);
- 3) Prg EE Astros (ASTROS);
- 4) Prg EE Aviação do Exército (Av Ex);
- 5) Prg EE Defesa Antiaérea (DAAe);
- 6) Prg EE Defesa Cibernética (Def Ciber);
- 7) Programa Defesa Cibernética na Defesa Nacional (PD CDN);
- 8) Prg EE Lucerna (LUCERNA);
- 9) Prg EE Obtenção da Capacidade Operacional Plena (OCOP);
- 10) Prg EE Modernização do Sistema Operacional Militar Terrestre (SISOMT); e
- 11) Prg EE Sistema Logístico Militar Terrestre (SLMT).

Devido à **classificação sigilosa** dos documentos recebidos, eles não são incluídos como anexos ao presente trabalho, nem tampouco as planilhas de análise de conteúdo elaboradas a partir deles. Não obstante, a Seção 4.2.1 apresenta uma descrição dos conceitos tecnológicos que se pode depreender da documentação analisada para cada Prg EE, culminando com uma conclusão parcial na Seção 4.2.2.

#### **4.2.1 Identificação dos Conceitos Elicitados no COEB**

A primeira fase da análise consistiu em identificar na documentação de cada Prg EE trechos que mencionem aplicações ou entregas relacionadas ao processamento de informações operacionais. Cada um dos trechos destacados foi então classificado segundo os conceitos elicitados durante a fase de análise do COEB. Os resultados são discutidos nas subseções seguintes.

Uma observação de caráter geral a partir da análise da documentação é que os documentos de gestão dos programas não apresentam detalhes do escopo tecnológico de cada entrega. Sendo assim, cabe ao analista inferir

informações a partir das características gerais dos SMEM e tecnologias mencionados.

#### 4.2.1.1 Prg EE Forças Blindadas

O Prg EE F Bld prevê a entrega de tipos diferentes de viaturas, todas com sistemas de armas e de C2 integrados, bem como de correspondente estrutura de apoio logístico e simuladores para adestramento das diversas categorias de usuários.

Nesse contexto, entende-se que as plataformas veiculares não são de interesse para o processamento de informações operacionais. Não obstante, a conjugação de sistemas de armas com sistemas de C2 confere às viaturas integradas a capacidade de participar das ações de direção de fogos e de monitoramento das ações, bem como produzir e obter informações para consciência situacional compartilhada. Ainda, pela natureza dos meios a obter, considera-se que produzem efeitos no nível tático e nos domínios terrestre e aéreo.

Um ponto de especial interesse para a presente análise é o fato de o Prg EE F Bld prever a obtenção de viaturas para fogos de artilharia (obuseiro autopropulsado), para apoio de fogo orgânico de elementos de combate (viaturas morteiro e Central de Direção de Tiro) e para defesa antiaérea (viaturas radar e Unidade de Tiro). Esses SMEM têm aplicações que guardam estreita relação com o Sistema de Artilharia de Campanha e com o Sistema de Defesa Antiaérea de Baixa Altura, contemplados pelos Prg EE OCOP e DAAe, respectivamente. Entretanto, a documentação analisada não contempla informações referentes à integração desses meios aos sistemas em que se inserem, nem sobre qual programa assumiria a responsabilidade de conduzir as atividades técnicas necessárias para isso.

#### 4.2.1.2 Prg EE Sistema Integrado de Monitoramento de Fronteiras

O escopo do Prg EE SISFRON contempla a implantação do Sistema de Sensoriamento e Apoio à Decisão (SAD) em dez porções da faixa de fronteira terrestre brasileira, bem como ações complementares relacionadas à infraestrutura e ao apoio às operações. Dentre suas entregas, no nível de

abstração pertinente à gestão do programa como um todo, percebe-se homogeneidade ao se comparar os subsistemas de cada SAD.

Cada SAD contempla SMEM como equipamentos oprônicos, radares e sistemas de comunicações, os quais se refletem em capacidades relacionadas especialmente ao sensoriamento e à consciência situacional compartilhada. Ademais, o SISFRON engloba em seu escopo entregas relacionadas a *software* para apoio à decisão e geoinformação, ferramenta que contribui para o planejamento e o monitoramento das ações, o apoio à decisão e a emissão de ordens. Prevê-se, ainda, a entrega de simuladores para adestramento.

Quanto aos domínios de aplicação das entregas, pode-se fazer inferências em face de notícias veiculadas em mídias sociais do EB, como a entrega de embarcações com sistemas de C2 integrados (Brasil, 2024b).

Ademais, cabe destacar que, no nível de abstração tratado pela documentação analisada, não foi possível identificar atividades relacionadas à integração de SMEM obtidos por meio de outros Prg EE e que são distribuídos para as unidades contempladas pelo SISFRON.

#### 4.2.1.3 Prg EE ASTROS

O escopo do Prg EE ASTROS contempla meios relacionados ao incremento e à atualização do sistema homônimo, mas também outros meios relacionados à Artilharia de Mísseis e Foguetes e à Artilharia de Campanha, assim como simuladores para adestramento. Nesse contexto, as entregas do programa foram categorizadas predominantemente como tecnologias para sensoriamento, planejamento das ações e direção de fogos.

Quanto ao aspecto de integração e reconfiguração de sistemas, a documentação analisada menciona integração do ASTROS e do Sistema Digitalizado de Artilharia de Campanha (SISDAC) ao Sistema de Comando e Controle da Força Terrestre (SC2FTer), mas não entre SISDAC e ASTROS. Outro ponto de interesse é que o SC2FTer prescreve o meio pelo qual a F Ter como um todo se comunica, mas a integração a esse sistema, por si só, não assegura interoperabilidade com os aplicativos de software que dotam os elementos da Força.

#### 4.2.1.4 Prg EE Aviação do Exército

O Prg EE contempla em seu escopo diversos aprimoramentos para a Aviação do Exército, tanto para atualização de meios existentes quanto para obtenção de novas capacidades, com logística e simulação para adestramento. As entregas relacionadas ao processamento de informações operacionais concentram-se em tecnologias para sensoriamento por aeronaves tripuladas e não tripuladas, bem como a participação nesses meios em uma rede de comunicações para apoiar a consciência situacional compartilhada. Pela natureza desses meios, os domínios afetados pelas entregas do programa são, predominantemente, o aéreo e o terrestre.

Quanto ao aspecto da integração a outros meios e sistemas, não foi possível observar ações e entregas planejadas.

#### 4.2.1.5 Prg EE Defesa Antiaérea

O escopo do Prg EE DAAe engloba a obtenção de meios para preparo e emprego dos diversos subsistemas que compõem a Defesa Antiaérea do Exército Brasileiro, seja para os meios do Comando de Defesa Antiaérea ou para os elementos de DAAe orgânicos das brigadas leves, médias e pesadas. Dessa forma, considerando-se apenas as entregas referentes ao processamento de informações operacionais, verificou-se prevalência de SMEM relacionados ao sensoriamento do domínio aéreo e às atividades de direção de fogos e alocação de atuadores para engajar as ameaças detectadas, bem como a consciência situacional compartilhada entre os elementos de DAAe.

O programa prevê, ainda, atividades para integração e reconfiguração de sistemas, embora só se tenha visualizado integrações de subsistemas de Artilharia Antiaérea em prol da formação de um sistema antiaéreo coeso. Ainda, o documento de escopo do programa indica a necessidade de integração ao Sistema de Defesa Aeroespacial Brasileiro (SISDABRA), cujo órgão central é o Comando de Operações Aeroespaciais (COMAE), um comando operacional conjunto permanentemente ativado (Brasil, 2020). Dessa forma, entende-se que o programa contribui diretamente para a interoperabilidade conjunta.

#### 4.2.1.6 Prg EE Defesa Cibernética

O escopo do Prg EE Def Ciber contempla a obtenção de meios para exploração e proteção cibernética, inclusive por elementos desdobrados. Engloba, ainda, a meios para adestramento por simulação e atividades de pesquisa e desenvolvimento para emprego de raciocínio automatizado em apoio às atividades de Defesa Cibernética. Assim, entende-se que todo o escopo do programa guarda alguma relação com o processamento de informações operacionais.

Adicionalmente, o programa compreende a proteção cibernética de sistemas providos pelos Prg EE ASTROS, F Bld e DAAe. Entretanto, não foi possível identificar a atribuição de responsabilidades pela condução dessas atividades. Outrossim, não se identificou ações explícitas para a integração de meios de ação cibernética em mecanismos para direção de fogos, o que pode ser um ponto de aperfeiçoamento para maior alinhamento ao COEB.

#### 4.2.1.7 Programa Defesa Cibernética na Defesa Nacional

O escopo do PDCDN apresenta aspectos relacionados às áreas de exploração e proteção cibernética, bem como consciência situacional compartilhada no domínio cibernético. Essas categorias de entregas enquadram-se em um esforço mais amplo de estruturação de processos e meios do Sistema Militar de Defesa Cibernética como um todo e do Comando de Defesa Cibernética (ComDCiber), um comando operacional conjunto permanentemente ativado (Brasil, 2020). Portanto, entende-se que seus efeitos permeiam os níveis de decisão estratégico e operacional.

Não se visualizou aspectos relacionados à integração com outras áreas e domínios. Entretanto, identificou-se a preocupação com o desenvolvimento da gestão do conhecimento operacional no domínio cibernético.

#### 4.2.1.8 Prg EE Lucerna

A documentação do Prg EE Lucerna prevê entregas relacionadas à evolução das estruturas organizacionais de Inteligência Militar, ao ensino dessa disciplina e à modernização dos meios de tecnologia da informação e comunicações (TIC) empregados para ambos os fins. Nesse contexto, pode-se

identificar entregas relacionadas ao processamento de informações operacionais nas áreas de sensoriamento eletrônico e cibernético, além de exploração cibernética.

Quanto ao aspecto integrador, não se verificou previsão de interação com outros sistemas e entregas de programas diversos.

#### 4.2.1.9 Prg EE Obtenção da Capacidade Operacional Plena

Em comparação aos demais programas, o Prg EE OCOP possui escopo diversificado. Suas entregas contemplam meios para Artilharia de Campanha, Guerra Eletrônica, IRVA e sistemas para combatentes individuais (por meio do Projeto Combatente Brasileiro do Futuro – COBRA). O processamento de informações operacionais é impactado por entregas do programa nas áreas de sensoriamento e de consciência situacional compartilhada, bem como por contribuições significativas nas áreas de direção de fogos e alocação de atuadores.

O Prg EE OCOP prevê integração de sistemas para Artilharia de Campanha ao SC2FTer, da mesma forma que o Prg EE ASTROS. Além disso, prevê explicitamente a necessidade de coordenação com outros programas do Ptf EE, a fim de evitar sobreposições e otimizar emprego de recursos em obtenções comuns. Tal orientação é positiva sob o ponto de vista gerencial, embora não se traduza em interoperabilidade técnica.

#### 4.2.1.10 Prg EE Modernização do Sistema Operacional Militar Terrestre

O Prg EE SISOMT é organizado em torno da estruturação de quatro sistemas organizacionais voltados ao preparo e ao emprego da Força: Sistema de Prontidão Operacional da Força Terrestre (SISPRON), Sistema de Emprego (SISEMP), Sistema de Preparo (SISPREPARO) e Sistema de Informações Operacionais Terrestres (SINFOTER). No âmbito do processamento de informações operacionais, o programa contempla entregas relacionadas à consciência situacional compartilhada e ao apoio à decisão, ambos fundamentados em uma adequada gestão do conhecimento operacional.

Quanto ao aspecto da integração de sistemas, a documentação faz referência a dotar o SINFOTER de ferramenta para integração de dados. Entretanto, não é possível depreender as integrações efetivamente planejadas,

tendo em vista a abrangência do nível de planejamento necessário à gestão do programa.

#### 4.2.1.11 Prg EE Sistema Logístico Militar Terrestre

O Prg EE SLMT possui escopo que abrange processos, estruturas e meios voltados ao aprimoramento da Logística Militar Terrestre. Entretanto, a única entrega que se visualizou explicitamente relacionada ao processamento de informações operacionais é a do Sistema Integrado de Gestão Logística (SIGELOG). Quanto a essa entrega, inferiu-se que pode contribuir com a gestão do conhecimento operacional e com o apoio à decisão, particularmente em relação à situação operacional dos SMEM e sua disponibilidade.

Ademais, não se visualizou entregas relacionadas à integração de sistemas.

### 4.2.2 Conclusão Parcial

A análise da documentação de escopo no nível da gerência dos programas estratégicos supramencionados possibilitou identificar as principais áreas tecnológicas em que cada Prg EE concentra seus esforços para processamento de informações operacionais. Nesse diapasão, a análise de conteúdo sobre os documentos desses programas não possibilitou identificar novas categorias em relação ao conjunto previamente elicitado.

Adicionalmente, pode-se identificar que os referidos programas não apresentam sobreposição de escopo entre si, mas que possuem mapeados pontos de coordenação para entregas com aproveitamento comum. Esse aspecto demonstra efetividade da coordenação de portfólio em prol do emprego judicioso dos recursos.

Entretanto, foram observados poucos casos em que há previsão explícita de **integração** de sistemas entregues por programas distintos, a exemplo das integrações do ASTROS e do SISDAC ao SC2FTer e do provimento de viaturas blindadas obtidas pelo Prg EE F Bld em proveito de sistemas predominantemente contemplados pelos Prg EE OCOP, ASTROS e DAAe. Esse cenário pode sinalizar uma setorização do planejamento do Ptf EE e um potencial risco de carência de soluções integradas. Nesse caso, pode-se inferir

que uma possível explicação seja uma demanda reprimida, a qual pode ser endereçada conforme mais SMEM de alta tecnologia sejam efetivamente disponibilizados para emprego pela tropa.

#### 4.3 ANÁLISE COMPARATIVA

Seguindo-se às fases de análise de conteúdo do COEB e da documentação de escopo dos programas estratégicos, a terceira fase do desenho da presente pesquisa refere-se à análise comparativa dos resultados encontrados. Nesse sentido, a Tabela 6 apresenta o alinhamento de cada Prg EE analisado aos conceitos elicitados a partir do COEB, valendo-se da classificação quanto aos domínios afetados pelas entregas do programa em cada categoria elencada.

**Tabela 6 – Alinhamento dos Prg EE aos conceitos do COEB por domínio**

	F Bld	SISFRON	ASTROS	Av Ex	DAAe	Def Ciber	PDCDN	LUCERNA	OCOP	SISOMT	SLMT
<b>Alocação de atuadores</b>					Ter Ae		Cib		Ter		
<b>Apoio à decisão</b>		Ter Ae Mar Elt								Ter Ae Mar Elt Cib	Ter Ae Mar
<b>Consciência situacional compartilhada</b>	Ter Ae	Ter Ae Mar Elt	Ter Ae	Ter Ae	Ter Ae		Cib		Ter Elt Cib	Ter Ae Mar Elt Cib	
<b>Controle remoto</b>			Ter Ae	Ter Ae					Ter Ae		

	F Bid	SISFRON	ASTROS	AV Ex	DAAe	Def Ciber	PDCDN	LUCERNA	OCOP	SISOMT	SLMT
Coordenação de veículos autônomos											
Criptografia						Cib			Ter Cib		
Direção de fogos	Ter Ae		Ter Ae	Ter Ae	Ter Ae				Ter		
Emissão de ordens		Ter Ae Mar Elt	Ter						Ter		
Exploração cibernética						Cib	Cib	Elt Cib			
Fusão de dados											
Gestão do conhecimento operacional							Cib			Ter Ae Mar Elt Cib	Ter Ae Mar
Integração e reconfiguração de sistemas			Ter Ae		Ter Ae				Ter		
Moldagem do ambiente informacional											
Monitoramento das ações	Ter Ae	Ter Ae Mar Elt							Ter	Ter Ae Mar Elt Cib	



	F Bid	SISFRON	ASTROS	Av Ex	DAAe	Def Ciber	PDCDN	LUCERNA	OCOP	SISOMT	SLMT
Sistemas de comunicações para aeronaves				Ter Ae							
Sistemas de comunicações para embarcações		Ter Mar									
Sistemas de comunicações por satélite		Ter Elt Epc									

Fonte: elaborado pelo autor.

Essa tabela apoia a discussão sobre os resultados apresentada na Seção 4.3.1, bem como a reflexão sobre possíveis implicações da atual configuração dos escopos dos Prg EE, constante da Seção 4.3.2.

#### 4.3.1 Apreciação dos Resultados

Observando-se a Tabela 6, pode-se identificar três conceitos identificados no COEB para os quais o presente estudo **não visualizou** entregas de Prg EE relacionadas: coordenação de veículos autônomos, fusão de dados e moldagem do ambiente operacional. Esses temas são apontados pelo COEB como tendo o potencial de desequilibrar os conflitos no cenário futuro e, portanto, sua ausência representa lacunas entre a visão apresentada pelo COEB e o atual planejamento do Ptf EE.

Ademais, a área de raciocínio automatizado foi observada apenas no contexto de aplicação ao domínio cibernético. Não se identificou planejamento de obtenção de tecnologias relacionadas à área de Inteligência Artificial para apoio às operações em outros domínios, seja por aquisição ou por pesquisa e desenvolvimento.

Outro aspecto relevante a observar é que o conceito de direção de fogos foi identificado apenas em contextos nos quais os efeitos são produzidos nos domínios aéreo e terrestre. Esse fato suscita o questionamento quanto à

viabilidade de se coordenar esforços para atuar sincronamente também nos domínios eletromagnético e cibernético, por exemplo.

Adicionalmente, percebe-se que programas distintos entregam sistemas de comunicações em domínios diversos. Por exemplo, as comunicações com aeronaves são providas pelo Prg EE Av Ex, mas o Prg EE SISFRON provê comunicações para outros meios, incluindo-se embarcações. Nesse contexto, sabe-se que a nota doutrinária que versa sobre a arquitetura do Sistema de Comando e Controle da Força Terrestre apresenta um referencial operacional quanto à aplicação de cada meio de comunicações (Brasil, 2021c); entretanto, não se identificou diretriz técnica quanto às necessárias atividades de integração dos sistemas que utilizam esses meios como forma de intercambiar dados.

Por fim, a despeito das possíveis lacunas e óbices encontrados, reitera-se que o escopo de análise não exauriu as documentações dos programas e projetos em curso. Dessa forma, não se pode afirmar categoricamente que os fatos observados sejam efetivamente lacunas de planejamento. São, contudo, indicações para futura análise aprofundada, com maior abrangência investigativa.

#### **4.3.2 Possíveis Implicações**

Do confronto entre as conclusões parciais quanto ao COEB (Seção 4.1.3) e quanto aos Prg EE (Seção 4.2.2), percebe-se que as propostas de contramedidas eficazes para proteção contra ameaças futuras não são contempladas pelos escopos atuais dos programas.

Com efeito, a análise do COEB possibilitou identificar a criticidade de técnicas relacionadas à celeridade do ciclo de identificação de alvos, identificação de uma forma eficaz de neutralização, alocação de atuadores e engajamento. O conceito operacional futuro preconiza que engajar simultaneamente alvos em domínios diversos demanda que “detecção, identificação, alerta, priorização e neutralização ocorram em prazos bastante exíguos, oferecendo pouca margem de erro” (Brasil, 2023a).

Essas técnicas, na taxonomia aqui proposta, estão relacionadas aos conceitos de alocação de atuadores, fusão de dados e raciocínio automatizado. Porém, os escopos de programas preveem a alocação de atuadores somente

nos domínios terrestre, aéreo e cibernético; o raciocínio automatizado é previsto apenas no cibernético; e a fusão de dados não é contemplada em absoluto.

Adicionalmente, a efetividade dessas técnicas de proteção está diretamente ligada às técnicas de Engenharia de Sistemas necessárias para garantir a interoperabilidade dos meios envolvidos. Essa capacidade de funcionamento em conjunto é objeto do conceito de integração e reconfiguração de sistemas, e visa a estabelecer um fluxo de informações operacionais adequado às demandas dos algoritmos que efetivamente coordenarão as defesas.

As considerações sobre integração também se refletem de forma mais ampla na capacidade de atingir convergência de efeitos em múltiplos domínios. Em sua configuração atual, cada Prg EE contempla meios de uma natureza específica, Artilharia de Campanha, blindados, Artilharia Antiaérea, Aviação e Cibernética. Mas, embora a convergência pressuponha a existência de meios, essa condição não é suficiente para que ela ocorra.

Por exemplo, o Prg EE SISFRON prevê obtenção de meios de tecnologia da informação e comunicações (TIC) operacionais para mobilizar os sistemas de C2 táticos, bem como sua integração em rede. Entretanto, o Prg OCOP, por meio do projeto COBRA, trata da obtenção de meios de TIC operacionais para pequenas frações. Já os meios para atuação no domínio cibernético estão sendo previstos pelo Prg EE Def Ciber, e meios aéreos pelo Prg EE Av Ex. Nesse contexto, pode-se indagar a que programa ou estrutura organizacional caberia a tarefa de integrar a totalidade de meios entregues, considerando-se apenas os aspectos técnicos necessários.

Ademais, também caberia a responsabilidade de assegurar o funcionamento sincronizado e convergente dos meios nos domínios terrestre, aéreo e cibernético. Essa ação para geração de capacidade demanda considerações doutrinárias, organizacionais, de pessoal, educacionais, materiais, de adestramento e infraestruturais (Brasil, 2023a), o que requer a coordenação de órgãos diversos ao longo de um período que seja suficiente para elaborar, experimentar, consolidar e difundir as novas formas de atuação da tropa.

Além da demanda conceitual pela convergência de efeitos e da necessidade de contraponto aos efeitos convergentes aplicados por força

adversa, há que se considerar os princípios para geração de elementos de força: flexibilidade, adaptabilidade, modularidade, elasticidade, sustentabilidade e interoperabilidade (FAMESI). Esses princípios são transversais, na mesma medida em que elementos de força podem combinar meios heterogêneos e que produzem efeitos em domínios diversos.

Portanto, os casos em tela elucidam a necessidade de uma abordagem integradora para, valendo-se das entregas dos Programas Estratégicos, desenvolver ferramentas, técnicas, táticas e procedimentos compatíveis com a convergência de efeitos preconizada doutrinariamente. Essa abordagem transcende o alinhamento individualizado de cada programa ao COEB, na medida em que requer continuada coordenação entre múltiplos entes do Portfólio Estratégico.

Desse modo, entende-se que a doutrina de convergência de efeitos requer que o planejamento estratégico do EB busque **convergência de esforços** gerenciais e doutrinários. Sob esse conceito, os Prg EE manteriam sua autonomia para conduzir processos administrativos referentes à gestão de aquisições e projetos de pesquisa, mas a estrutura organizacional seria acrescida de um ente responsável por executar de maneira centralizada os processos de Engenharia de Sistemas necessários à concepção integrada de elementos de força convergentes. Ainda, esse novo órgão precisaria congrega habilidades científico-tecnológicas e doutrinárias.

## 5 CONCLUSÃO

O Conceito Operacional do Exército Brasileiro para 2040 estabeleceu orientações para a evolução doutrinária e para um desenho de força que possibilite fazer frente às ameaças visualizadas nesse horizonte temporal. Nesse contexto, buscou-se entender em que medida os Programas Estratégicos do Exército estão alinhados a esse novo conceito.

Em síntese, o presente trabalho identificou contribuições dos Prg EE atuais para conceitos tecnológicos relevantes ao COEB 2040. Entretanto, observou-se lacunas quanto a esses conceitos, bem como riscos relacionados

ao funcionamento integrado dos sistemas e materiais disponibilizados à F Ter. Essas observações culminaram com uma proposta de gestão tecnológica e doutrinária centralizada, com a responsabilidade de orientar os escopos dos programas em prol de soluções integradas nos diversos domínios.

Nesse contexto, é imperativo frisar que a existência de lacunas não implica em problemas relacionados ao planejamento estratégico, e isso se deve a dois motivos principais. O primeiro, de cunho temporal, refere-se ao fato de o novo conceito operacional ter sido aprovado posteriormente ao término do ciclo de planejamento para 2024-2027, motivo pelo qual as adaptações necessárias não foram consideradas no plano resultante. O segundo, de natureza prática, é que os Prg EE se destinam a operacionalizar a transformação da Força e, portanto, seus escopos não abrangem as tecnologias e ferramentas já disponíveis para uso.

Ainda, o escopo deste trabalho contempla apenas aspectos relacionados ao processamento de informações operacionais. Portanto, não se tece aqui conclusões quanto ao alinhamento em termos de armamento, viaturas, aeronaves e demais meios. Por exemplo, pode-se argumentar que o Prg EE ASTROS contribui com os conceitos de antiacesso e negação de área previstos no COEB, mas essa análise ultrapassa a limitação de escopo aplicável a este estudo. Conseqüentemente, um trabalho futuro pode investigar o alinhamento dos Prg EE ao COEB sob pontos de vista distintos.

Adicionalmente, este estudo enfatiza as discrepâncias existentes, mas não aborda a importância relativa dos aspectos mencionados. Portanto, um trabalho futuro pode levantar um método para priorização dos investimentos, em prol da efetividade de eventuais mudanças no Ptf EE. Uma abordagem relevante como ponto de partida para essa investigação é aquela sugerida no relatório da AGITEC versando sobre tecnologias críticas (Brasil, 2022b).

Adicionalmente, as reflexões aqui propostas referem-se ao que se precisa obter, e não a como realizar essas obtenções. Tampouco se propõe tecnologias específicas que possam preencher as lacunas encontradas, pois entende-se que serão necessários estudos aprofundados referentes a cada área de interesse, com desenho de força apropriado.

Por fim, entende-se que todos os Programas Estratégicos do Exército em curso encontram-se alinhados ao COEB em alguma medida. Entretanto, este

estudo apresenta oportunidades de adaptação em seus escopos e de aprimoramento de sua integração, as quais podem ser consideradas no vindouro ciclo de planejamento estratégico, a fim de induzir a obtenção das capacidades requeridas para enfrentar os desafios do cenário futuro.

## REFERÊNCIAS

BARDIN, Laurence. **L'analyse de Contenu**. 1ª ed. Paris: Presses Universitaires de France, 1977.

BLANCHARD, Benjamin Seaver; BLYLER, John. **System Engineering Management**. 5. ed. [s.l.] Wiley, 2016.

BRASIL. Ministério da Defesa. **MD35-G-01 – Glossário das Forças Armadas**. 5ª ed. Brasília, DF: [s.n.], 2015.

\_\_\_\_\_. Exército Brasileiro. Estado-Maior do Exército. **Portaria – EME/C Ex nº 023, de 31 de janeiro de 2019. Aprova a Compreensão das Operações (COMOP) nº 01/2019, Apoio de Comunicações à Força Terrestre**. Brasília, DF: [s.n.], 2019.

\_\_\_\_\_. Ministério da Defesa. **MD30-M-01 – Doutrina de Operações Conjuntas – 1º Volume**. [s.l: s.n.], 2020.

\_\_\_\_\_. Exército Brasileiro. Agência de Gestão e Inovação Tecnológica. **Relatório de Prospecção Tecnológica 005/2021 – Tecnologias Quânticas**. [s.l: s.n.], 2021a.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. **Relatório de Prospecção Tecnológica 004/2021 – Tecnologias Anti-SARP**. [s.l: s.n.], 2021b.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. Comando de Operações Terrestres. **Nota Doutrinária Nr 04/2021 – Sistema de Comando e Controle da Força Terrestre**. [s.l: s.n.], 2021c.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. Estado-Maior do Exército. **EB20-N-03.002 – Metodologia do Sistema de Planejamento do Exército (SIPLEX)**. 1ª ed. Brasília, DF: [s.n.], 2021d.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. **EB20-MF-10.102 – Doutrina Militar Terrestre**. 3ª ed. Brasília, DF: [s.n.], 2022a.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. Agência de Gestão e Inovação Tecnológica. **Relatório de Informações Tecnológicas 003/2022 – Tecnologias Críticas**. [s.l: s.n.], 2022b.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. Estado-Maior do Exército. **Portaria – EME/C Ex nº 906, de 14 de novembro de 2022. Cancela o Programa Estratégico do Exército Proteção da Sociedade (Prg EE PROTEGER) e altera o Portfólio Estratégico do Exército**. Brasília, DF: [s.n.], 2022c.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. **EB20-MF-07.101 – Conceito Operacional do Exército Brasileiro - Operações de Convergência 2040**. 1ª ed. Brasília, DF: [s.n.], 2023a.

\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. Comando de Operações Terrestres. **EB70-MC-10.205 – Comando e Controle**. 1ª ed. Brasília, DF: [s.n.], 2023b.

\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. Estado-Maior do Exército. **EB10-N-01.004 – Normas para Elaboração, Gerenciamento e Acompanhamento do Portfólio e dos Programas Estratégicos do Exército Brasileiro**. 2ª ed. Brasília, DF: [s.n.], 2023c.

\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. **Publicações – Site EPEX**. Disponível em: <<http://www.epex.eb.mil.br/index.php/publicacoes>>. Acesso em: 24 abr. 2024a.

\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. **SISFRON – Conheça a moderna Embarcação Guardian 25**. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=O0zopm4-riU>>. Acesso em: 25 ago. 2024b.

ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. **Department of Defense Data, Analytics, and Artificial Intelligence Adoption Strategy**. Washington D.C.: [s.n.], 27 jun. 2023.

ISO/IEC. **2382:2015 – Information Technology Vocabulary**, 2015.

NEUMAN, William Lawrence. **Basics of Social Research: Qualitative and Quantitative Approaches**. 2ª ed. Boston: Allyn and Bacon, 2007.

\_\_\_\_. **Social Research Methods: Qualitative and Quantitative Approaches**. 7ª ed. Harlow: Pearson, 2014.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do Trabalho Científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico**. 2ª ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

SKATES, Jesse. Operações em Múltiplos Domínios nos Escalões Divisão e Inferiores. **Military Review**, v. Terceiro Trimestre, p. 2–11, 2021.

## APÊNDICE A – PLANILHA DE ANÁLISE DE CONTEÚDO DO COEB

TEXTO	CONCEITO	DIMENSÃO	DOMÍNIO	NÍVEL DE DECISÃO	PROCESSAMENTO
5.2.2 Promoverá o desequilíbrio do oponente/inimigo, a partir de objetivos em profundidade, dificultando ou impedindo sua resposta ou reação contundente. Esse desequilíbrio será alcançado por meio da convergência de efeitos (letais e não letais) desejados (sincronização); ao mesmo tempo e em diversos locais (simultaneidade); [...]	Monitoramento das ações. Planejamento das ações. Emissão de ordens. Consciência situacional compartilhada.	Física Informacional	Terrestre Aéreo Marítimo Eletromagnético Cibernético	Operacional Tático	Aquisição Análise Distribuição
5.3 CONCEPÇÃO DE EMPREGO					
5.3.5.6 Esses atores podem, a qualquer tempo, vir a comprometer os interesses do Estado, apropriando-se de ferramentas tecnológicas para a propagação da desinformação, integrada ou não a capacidades cinéticas militares.	Monitoramento das Forças Adversas. Monitoramento do ambiente informacional.	Informacional	Cibernético	Político Estratégico	Aquisição Análise Distribuição
5.3.6.5.3 Sincronização: sincronização de ações visando à convergência de efeitos (massa de efeitos) durante as ações simultâneas, possibilitada por eficaz sistema de comando e controle, comunicações, computação, inteligência, vigilância, aquisição de alvos e reconhecimento (C4ISTAR).	Sensoriamento. Monitoramento das ações. Planejamento das ações. Emissão de ordens. Consciência situacional compartilhada.	Física Informacional	Terrestre Aéreo Marítimo Eletromagnético Cibernético	Operacional Tático	Aquisição Análise Distribuição
5.3.7.3.2 Combate em Profundidade					

<b>TEXTO</b>	<b>CONCEITO</b>	<b>DIMENSÃO</b>	<b>DOMÍNIO</b>	<b>NÍVEL DE DECISÃO</b>	<b>PROCESSAMENTO</b>
<p>c) Ações profundas eliminam a possibilidade de concentração estratégica na proximidade das fronteiras e dificultam a aproximação pelo mar de forças de desembarque, potencializando as estratégias da dissuasão e da defensiva.</p> <p>d) Além disso, busca criar óbices para as ações ofensivas sobre a defesa nas operações militares e pressupõe o amplo acesso a tecnologias, posse de vetores de ataque em longas distâncias, amplamente amparada em missilística e vetores não tripulados, ações indiretas, além de capacidades não cinéticas. Ademais, ao lograr com êxito com a aplicação do princípio de defesa em profundidade, possibilita dissuadir e deter a projeção de poder militar inimigo em qualquer Domínio, garantindo a inviolabilidade/integridade das áreas estabelecidas como prioritárias.</p>	<p>Alocação de atuadores. Direção de fogos. Controle remoto. Coordenação de veículos autônomos.</p>	Física	<p>Terrestre Aéreo Marítimo Eletromagnético Cibernético</p>	Operacional Tático	<p>Aquisição Análise Distribuição Recuperação</p>
<p>e) Neste contexto, assumem ainda posição de relevo as ações não cinéticas levadas a cabo por meio da aplicação da Guerra Cibernética e da Guerra Eletrônica. [...]</p>	<p>Direção de fogos. Sensoriamento. Exploração cibernética.</p>	Física	<p>Eletromagnético Cibernético</p>	Operacional Tático	<p>Aquisição Análise Distribuição</p>
<p>e) [...] O emprego robusto, em profundidade, de ações no ciberespaço e no espectro eletromagnético proporcionará à F Ter obter superioridade de informações desde a paz relativa, percebida, ainda, como vital para a condução de operações em todos os Domínios, seja como apoio a operações psicológicas ou de propaganda. [...]</p>	<p>Monitoramento do ambiente informacional. Moldagem do ambiente informacional. Sensoriamento.</p>	<p>Física Informacional</p>	<p>Eletromagnético Cibernético</p>	<p>Estratégico Operacional Tático</p>	<p>Aquisição Análise Distribuição</p>

TEXTO	CONCEITO	DIMENSÃO	DOMÍNIO	NÍVEL DE DECISÃO	PROCESSAMENTO
e) [...] Além disso, a guerra eletrônica, associada ou não à guerra cibernética, tornará possível degradar ou negar o uso de recursos importantes de eventuais oponentes na fase de Antiacesso (ações profundas), tais como os seus sistemas de comando e controle, comunicações e posicionamento (ex: GPS)	Direção de fogos. Sensoriamento. Exploração cibernética.	Física	Eletromagnético Cibernético	Operacional Tático	Aquisição Análise Distribuição
g) Forças de elevada mobilidade tática, como formações blindadas e mecanizadas, bem como de aviação, não devem ser desperdiçadas em infrutíferas batalhas de atrito. O estudo da história militar revela que a fricção entre grandes formações de carros de combate é contraproducente. Penetrações profundas, executadas com a máxima rapidez, que busquem atingir objetivos operacionais decisivos, em detrimento de objetivos táticos de menor relevância, devem orientar o emprego da aviação do exército e das forças blindadas.	Monitoramento das ações. Monitoramento das Forças Adversas. Alocação de atuadores. Emissão de ordens. Consciência situacional compartilhada.	Física	Terrestre Aéreo	Tático	Aquisição Análise Distribuição
5.3.7.3.3 Sobrevivência no Campo de Batalha e Autonomia dos Escalões					
b) A furtividade será decorrente de elevada mobilidade tática e baixa assinatura (acústica, radar, térmica, eletromagnética e cibernética). Os potenciais alvos de alto valor deverão ser mantidos ocultos e facilmente realocáveis.	Proteção cibernética	Física Informacional	Cibernético	Tático	Análise Armazenamento Recuperação

<b>TEXTO</b>	<b>CONCEITO</b>	<b>DIMENSÃO</b>	<b>DOMÍNIO</b>	<b>NÍVEL DE DECISÃO</b>	<b>PROCESSAMENTO</b>
<p>c) O conceito de dispersão está relacionado à distribuição espacial dos Elm F no interior da A Op. O princípio da massa vem sendo progressivamente alterado, com ênfase atribuída a unidades mais dispersas, porém capazes de convergir efeito. Os usuais parâmetros de frente, profundidade e distâncias necessitarão ser revistos.</p> <p>d) Dispersão, em tese, induz à descentralização. Por outro lado, a disponibilidade de sofisticadas redes de comando e controle habilita o microgerenciamento do campo de batalha, tendência que deve ser evitada.</p>	<p>Monitoramento das ações. Monitoramento das Forças Adversas. Alocação de atuadores. Emissão de ordens. Consciência situacional compartilhada.</p>	Física	<p>Terrestre Aéreo Marítimo Eletromagnético Cibernético Espacial</p>	Tático	<p>Aquisição Análise Distribuição</p>
<p>e) A ideia de maior descentralização diz respeito à concessão de maior autonomia tática e liberdade de ação aos escalões subordinados, em prol de uma relação de comando mais ágil e fluida, dentro de uma área de operações expandida, o que induz, em determinadas circunstâncias, à delimitação de zonas de ação (Z Aç) não contíguas.</p>	<p>Emissão de ordens. Consciência situacional compartilhada. Sistemas de comunicações de longa distância.</p>	Física	<p>Terrestre Aéreo Marítimo Eletromagnético Cibernético Espacial</p>	Tático	<p>Aquisição Análise Distribuição</p>
<p>g) Redes de comando e controle exercerão papel imprescindível na sincronização e convergência de efeitos das capacidades operacionais, sobretudo, quando incorporarem recursos integrados de IA e de análise de metadados.</p>	<p>Apoio à decisão. Raciocínio automatizado.</p>	Física Informacional	<p>Terrestre Aéreo Marítimo Eletromagnético Cibernético</p>	Tático	<p>Aquisição Análise Distribuição</p>

TEXTO	CONCEITO	DIMENSÃO	DOMÍNIO	NÍVEL DE DECISÃO	PROCESSAMENTO
h) Por esse motivo, tornar-se-ão alvos prioritários de atuadores cinéticos e não cinéticos do inimigo. Destarte, a F Ter deve demonstrar aptidão para manter as infraestruturas críticas da informação operando sob condições de ataque cibernético ou de restabelecê-las após uma ação adversa (resiliência cibernética).	Sensoriamento. Monitoramento das ações. Monitoramento das Forças Adversas. Proteção cibernética.	Informacional	Cibernético	Operacional Tático	Aquisição Análise Distribuição
i) As relações de comando deverão primar pela concessão de maior liberdade de ação e autonomia tática aos escalões subordinados, valorizando o exercício da liderança e da iniciativa pelos comandantes de menor nível hierárquico. j) A concessão de autonomia tática aos escalões subordinados pressupõe dotá-los de poder relativo de combate compatível com os riscos e desafios. Dessa forma, salienta-se a importância da coerente aplicação dos princípios de Flexibilidade, Adaptabilidade, Modularidade, Elasticidade, Sustentabilidade e Interoperabilidade (FAMESI), durante a geração dos Elm F destinados ao cumprimento das diversas missões.	Apoio à decisão. Consciência situacional compartilhada. Direção de fogos. Alocação de atuadores. Emissão de ordens. Proteção cibernética.	Física Informacional	Terrestre Aéreo Marítimo Eletromagnético Cibernético	Tático	Aquisição Análise Distribuição
5.3.7.3.4 Compartilhamento de Conhecimentos					
a) Para se tornar verdadeiramente útil, o conhecimento de inteligência deve fluir pelas estruturas de comando da F Ter. Para tanto, há a necessidade de sistemas que garantam a segurança e a difusão correta e oportuna da informação.	Integração e reconfiguração de sistemas. Consciência situacional compartilhada. Criptografia.	Informacional	Eletromagnético Cibernético	Operacional Tático	Distribuição Recuperação

<b>TEXTO</b>	<b>CONCEITO</b>	<b>DIMENSÃO</b>	<b>DOMÍNIO</b>	<b>NÍVEL DE DECISÃO</b>	<b>PROCESSAMENTO</b>
b) O ciclo de inteligência deve-se caracterizar por extrema celeridade. Entretanto, a mera rapidez nas etapas de orientação, obtenção e produção não são suficientes para assegurar a superioridade da informação. A difusão é crucial.	Consciência situacional compartilhada.	Informacional	Eletromagnético Cibernético	Operacional Tático	Distribuição Recuperação
c) A aquisição de alvos, seu processamento pelos centros de comando e controle e o engajamento, com ações cinéticas ou não cinéticas, deverá estar alavancada pelo compartilhamento de informações de todas as estruturas observando-se as medidas de contrainteligência necessárias	Fusão de dados. Alocação de atuadores. Proteção cibernética.	Informacional	Eletromagnético Cibernético	Operacional Tático	Aquisição Análise Distribuição
d) As estruturas de Inteligência devem se integrar às estruturas de comando e controle para que os conhecimentos alavanquem a dinamização do ciclo decisório.	Apoio à decisão. Raciocínio automatizado.	Informacional	Eletromagnético Cibernético	Operacional Tático	Aquisição Análise Distribuição
e) Desde a fase inicial de planejamento e durante toda a condução das operações militares, deve ser busca constante a integração da inteligência com outras capacidades como a comunicação social, seja no monitoramento e análise do ambiente informacional, seja por meio de ações colaborativas que produzam efeitos sinérgicos no contexto operacional.	Monitoramento do ambiente informacional.	Física Informacional	Terrestre Eletromagnético Cibernético	Operacional Tático	Aquisição Análise Distribuição
5.3.7.3.5 Emprego da Logística					

<b>TEXTO</b>	<b>CONCEITO</b>	<b>DIMENSÃO</b>	<b>DOMÍNIO</b>	<b>NÍVEL DE DECISÃO</b>	<b>PROCESSAMENTO</b>
<p>a) Durante o desencadeamento de toda a manobra física, as Ações Logísticas assumirão papel fundamental no atingimento dos objetivos táticos e, por consequência, do EFD.</p> <p>b) As Ações Logísticas consistem no emprego coordenado das capacidades logísticas visando a sustentar as forças militares no interior de um TO ou A Op.</p>	<p>Consciência situacional compartilhada.</p> <p>Apoio à decisão.</p>	Física	<p>Terrestre</p> <p>Aéreo</p> <p>Marítimo</p> <p>Eletromagnético</p> <p>Cibernético</p>	Operacional Tático	<p>Análise</p> <p>Distribuição</p> <p>Recuperação</p>
<p>a) Durante o desencadeamento de toda a manobra física, as Ações Logísticas assumirão papel fundamental no atingimento dos objetivos táticos e, por consequência, do EFD.</p> <p>b) As Ações Logísticas consistem no emprego coordenado das capacidades logísticas visando a sustentar as forças militares no interior de um TO ou A Op.</p>	<p>Apoio à decisão.</p> <p>Alocação de atuadores.</p> <p>Raciocínio automatizado.</p>	Física	<p>Terrestre</p> <p>Aéreo</p> <p>Marítimo</p> <p>Cibernético</p>	Operacional Tático	<p>Aquisição</p> <p>Análise</p> <p>Distribuição</p> <p>Recuperação</p>
<b>5.5 CAPACIDADES E NOVAS COMPETÊNCIAS DA FORÇA TERRESTRE</b>					
5.5.1.1.2 As capacidades operacionais a serem obtidas, desenvolvidas e aperfeiçoadas pelo EB devem:					
<p>b) propiciar a interoperabilidade conjunta, combinada e interagências;</p>	<p>Consciência situacional compartilhada.</p> <p>Integração e reconfiguração de sistemas.</p>	Física Informacional	<p>Terrestre</p> <p>Aéreo</p> <p>Marítimo</p> <p>Eletromagnético</p> <p>Cibernético</p>	Operacional Tático	<p>Análise</p> <p>Distribuição</p>

<b>TEXTO</b>	<b>CONCEITO</b>	<b>DIMENSÃO</b>	<b>DOMÍNIO</b>	<b>NÍVEL DE DECISÃO</b>	<b>PROCESSAMENTO</b>
g) prever a atuação ampla em todos os Domínios (terrestre, marítimo, aéreo, cibernético, eletromagnético e espacial) e em todas as dimensões de combate (física, humana e informacional);	Sistemas de comunicações para embarcações. Sistemas de comunicações por satélite. Sistemas de comunicações para aeronaves.	Física Informacional	Terrestre Aéreo Marítimo Eletromagnético Cibernético Espacial	Operacional Tático	Análise Distribuição
h) priorizar a organização de redes integradas de Comando e Controle, Inteligência e Logística, dando celeridade às operações	Consciência situacional compartilhada. Integração e reconfiguração de sistemas.	Física Informacional	Terrestre Aéreo Marítimo Eletromagnético Cibernético Espacial	Operacional Tático	Aquisição Análise Distribuição
5.5.1.2.4 As novas capacidades consideradas necessárias para a F Ter para o atingimento da Ideia Central do presente Conceito Operacional, adequadas ao Ambiente Futuro visualizado, serão organizadas de acordo com as seguintes orientações: a) Nas capacidades relacionadas às Funções de Combate:					
Fogos: participar das ações de antiacesso e negação de área em todas as profundidades, alturas e alcances (apoio imediato, de médio e longo alcance) contemplando plataformas terrestres e aéreas contra alvos terrestres, aéreos, marítimos e espaciais;	Sensoriamento. Exploração cibernética. Direção de fogos. Alocação de atuadores.	Física	Terrestre Aéreo Marítimo Eletromagnético Cibernético Espacial	Operacional Tático	Aquisição Análise Distribuição

<b>TEXTO</b>	<b>CONCEITO</b>	<b>DIMENSÃO</b>	<b>DOMÍNIO</b>	<b>NÍVEL DE DECISÃO</b>	<b>PROCESSAMENTO</b>
Comando e Controle: guerra centrada em rede; celeridade do ciclo OODA; e priorização na consciência situacional;	Apoio à decisão. Consciência situacional compartilhada. Sensoriamento. Alocação de atuadores. Emissão de ordens. Raciocínio automatizado.	Física Informacional	Terrestre Aéreo Marítimo Eletromagnético Cibernético Espacial	Operacional Tático	Aquisição Análise Distribuição Recuperação
Inteligência: celeridade nos processos de obtenção, processamento e difusão; e busca e aquisição de alvos;	Sensoriamento. Exploração cibernética. Apoio à decisão. Raciocínio automatizado.	Física Informacional	Terrestre Aéreo Marítimo Eletromagnético Cibernético Espacial	Operacional Tático	Aquisição Análise Distribuição Recuperação
Proteção: contrainteligência; defesa antiaérea de baixa, média e grande alturas/alcances; DQBRN; proteção contra artefatos explosivos improvisados (AEI); e prevenção contra ações cinéticas e não cinéticas levadas a cabo por ameaças híbridas e mitigação contra efeitos letais e não letais destas ações;	Consciência situacional compartilhada. Sensoriamento. Exploração cibernética. Alocação de atuadores. Proteção cibernética. Raciocínio automatizado.	Física Informacional	Terrestre Aéreo Eletromagnético Cibernético	Operacional Tático	Aquisição Análise Distribuição
Logística: atuação nos níveis estratégico, operacional e tático; projeção e sustentação de forças; e execução das atividades transversais. Deriva da Logística a sua prontidão, entendida como a capacidade de fazer face às demandas de apoio à F Ter em tempo de paz e em operações, fundamentada na doutrina, organização, adestramento, gestão das informações, efetividade do ciclo logístico e capacitação continuada do capital humano	Apoio à decisão. Alocação de atuadores. Raciocínio automatizado.	Física	Terrestre Aéreo Marítimo Cibernético	Estratégico Operacional Tático	Aquisição Análise Distribuição Recuperação

TEXTO	CONCEITO	DIMENSÃO	DOMÍNIO	NÍVEL DE DECISÃO	PROCESSAMENTO
5.5.1.3 Elemento de Força					
a) Doutrina: agilidade nos processos relacionados ao desenvolvimento doutrinário por intermédio do acompanhamento, lições aprendidas, experimentação doutrinária e de conceitos (incluindo simulação virtual) e divulgação;	Gestão do conhecimento operacional. Simulação. Apoio à decisão.	Física Informacional	Terrestre Aéreo Marítimo Eletromagnético Cibernético Espacial	Estratégico	Aquisição Análise Recuperação
b) Organização (e/ou Processos): revisão constante da organização das frações dos Elm F. Adoção de estruturas mais simples, com efetivos menores, aptas a receberem módulos que ampliem ou agreguem capacidades;	Gestão do conhecimento operacional. Simulação. Apoio à decisão.	Física Informacional	Terrestre Aéreo Marítimo Eletromagnético Cibernético Espacial	Estratégico	Aquisição Análise Recuperação
c) Pessoal: revisão constante da análise relativa aos integrantes da força, nas funcionalidades: plano de carreira, movimentação, dotação e preenchimento de cargos, serviço militar, higidez física, avaliação, valorização profissional e moral.	Gestão do conhecimento operacional. Simulação. Apoio à decisão.	Física Informacional	Terrestre Aéreo Marítimo Eletromagnético Cibernético Espacial	Estratégico	Aquisição Análise Recuperação
d) Educação: revisão constante nos processos de capacitação e habilitação, formais e não formais, destinadas ao desenvolvimento do integrante da F Ter quanto à sua competência individual requerida, principalmente no desenvolvimento da liderança em todos os níveis;	Gestão do conhecimento operacional. Simulação. Apoio à decisão.	Física Informacional	Terrestre Aéreo Marítimo Eletromagnético Cibernético Espacial	Estratégico	Aquisição Análise Recuperação

<b>TEXTO</b>	<b>CONCEITO</b>	<b>DIMENSÃO</b>	<b>DOMÍNIO</b>	<b>NÍVEL DE DECISÃO</b>	<b>PROCESSAMENTO</b>
e) Material: gestão constante do ciclo de vida dos SMEM e seu impacto para o ciclo de vida das capacidades;	Gestão do conhecimento operacional. Simulação. Apoio à decisão.	Física Informacional	Terrestre Aéreo Marítimo Eletromagnético Cibernético Espacial	Estratégico	Aquisição Análise Recuperação
f) Adestramento: atualização constante dos programas e ciclos de adestramento de acordo com as evoluções doutrinárias, incluindo a ampla utilização de simulação em todas as suas modalidades (virtual, construtiva e viva).	Gestão do conhecimento operacional. Simulação. Apoio à decisão.	Física Informacional	Terrestre Aéreo Marítimo Eletromagnético Cibernético Espacial	Estratégico	Aquisição Análise Recuperação
g) Infraestrutura: adoção de elementos estruturais (instalações físicas, equipamentos e serviços necessários) que dão suporte ao preparo e ao emprego dos elementos da F Ter, com facilidades de adequação a novas estruturas e novos SMEM a serem adotados;	Gestão do conhecimento operacional. Simulação. Apoio à decisão.	Física Informacional	Terrestre Aéreo Marítimo Eletromagnético Cibernético Espacial	Estratégico	Aquisição Análise Recuperação
5.5.1.3.3 Por sua vez, a aplicação dos princípios FAMESI deverá observar as seguintes definições e características:					

<b>TEXTO</b>	<b>CONCEITO</b>	<b>DIMENSÃO</b>	<b>DOMÍNIO</b>	<b>NÍVEL DE DECISÃO</b>	<b>PROCESSAMENTO</b>
a) Flexibilidade: força que dispõe de estruturas com mínima rigidez preestabelecida, o que possibilita sua adequação às especificidades de cada situação de emprego considerado os fatores da decisão. Permite ao comandante um número maior de opções para reorganizar os elementos de combate em estruturas temporárias;	Integração e reconfiguração de sistemas.	Física Informacional	Terrestre Aéreo Marítimo Eletromagnético Cibernético Espacial	Operacional Tático	Aquisição Análise Distribuição Recuperação
b) Adaptabilidade: característica de ajustar-se à constante evolução da situação e do ambiente operacional e a adoção de soluções mais adequadas aos problemas militares que se apresentem. Possibilita uma rápida adaptação às mudanças nas condicionantes que determinam a seleção e a forma como os meios serão empregados.	Integração e reconfiguração de sistemas.	Física Informacional	Terrestre Aéreo Marítimo Eletromagnético Cibernético Espacial	Operacional Tático	Aquisição Análise Distribuição Recuperação
c) Modularidade: condição de, a partir de uma estrutura básica mínima, receber módulos que ampliem seu poder de combate ou lhe agreguem capacidades;	Integração e reconfiguração de sistemas.	Física Informacional	Terrestre Aéreo Marítimo Eletromagnético Cibernético Espacial	Operacional Tático	Aquisição Análise Distribuição Recuperação
d) Elasticidade: condição de ter o poder de combate pelo acréscimo ou supressão de estruturas, com oportunidade, acrescentado ou retirando capacidades;	Integração e reconfiguração de sistemas.	Física Informacional	Terrestre Aéreo Marítimo Eletromagnético Cibernético Espacial	Operacional Tático	Aquisição Análise Distribuição Recuperação

<b>TEXTO</b>	<b>CONCEITO</b>	<b>DIMENSÃO</b>	<b>DOMÍNIO</b>	<b>NÍVEL DE DECISÃO</b>	<b>PROCESSAMENTO</b>
e) Sustentabilidade: necessidade de configuração permitindo ao Elm F durar na ação, pelo prazo especificado, mantendo suas capacidades operacionais e resistente às oscilações do combate.	Apoio à decisão. Integração e reconfiguração de sistemas.	Física Informacional	Terrestre Aéreo Marítimo Eletromagnético Cibernético Espacial	Operacional Tático	Aquisição Análise Distribuição Recuperação
f) Interoperabilidade: operar de maneira integrada, coordenada, harmônica e complementar em operações conjuntas com as demais FA, em operações combinadas ou em ambiente interagências. A consecução de um alto grau de interoperabilidade está ligada diretamente ao maior ou menor nível de padronização de doutrina, procedimentos, documentação e de material.	Integração e reconfiguração de sistemas. Consciência situacional compartilhada.	Física Informacional	Terrestre Aéreo Marítimo Eletromagnético Cibernético Espacial	Operacional Tático	Aquisição Análise Distribuição Recuperação
<b>5.5.2 NOVAS COMPETÊNCIAS DA FORÇA TERRESTRE</b>					

TEXTO	CONCEITO	DIMENSÃO	DOMÍNIO	NÍVEL DE DECISÃO	PROCESSAMENTO
5.5.2.7 Os planejadores nos níveis estratégico, operacional e tático deverão possuir a habilidade para empregar e se defender do uso de novas tecnologias da informação na modelagem da percepção da opinião pública durante a “névoa” do conflito/guerra. As novas tecnologias da informação potencializam as operações de apoio à informação, de forças especiais, de inteligência, de guerra eletrônica, cibernéticas, assuntos civis, dentre outras, impactando diretamente as Dimensões Informacional e Humana. A capacidade de integrar e combinar essas novas tecnologias proporcionará vantagem operacional e estratégica à F Ter em enfrentamentos futuros no contexto do multidomínio e da guerra híbrida.	Monitoramento do ambiente informacional. Moldagem do ambiente informacional.	Informacional	Cibernético	Estratégico Operacional Tático	Aquisição Análise Distribuição

**Fonte:** elaborado pelo autor, com base no Conceito Operacional do Exército Brasileiro – Operações de Convergência 2040 (Brasil, 2023a).

## ANEXO A – COMUNICAÇÃO REALIZADA COM O ESCRITÓRIO DE PROJETOS DO EXÉRCITO

Classificação: 514.42



MINISTÉRIO DA DEFESA  
EXÉRCITO BRASILEIRO  
ESCOLA DE COMANDO E ESTADO-MAIOR DO EXÉRCITO  
(EEM/1905)  
ESCOLA MARECHAL CASTELLO BRANCO

DIEx nº 222-CDEM/SEÇ DE COORD DE DISC CAEM/DCD  
EB: 64498.005372/2024-46

Rio de Janeiro, RJ, 25 de junho de 2024.

**Do ALUNO CDEM**

**Ao Sr Coordenador 1 Ano da Seção de Coordenação de Discente CAEM**

**Assunto:** solicitação ao EPEX/EME para fins de Trabalho de Conclusão de Curso (MAJ CASTRO)

1. Informo ao Sr que estou realizando Trabalho de Conclusão de Curso que visa a investigar o alinhamento dos Programas Estratégicos do Exército (Prg EE) ao novo Conceito Operacional do EB (COEB 2040) e identificar oportunidades de ajuste, podendo servir como insumo para o ciclo de planejamento estratégico para o quadriênio 2028-2031.
2. Nesse contexto, faz-se necessário acessar os seguintes documentos de cada um dos Prg EE, os quais não se encontram publicamente disponíveis:
  - a. Declaração de Escopo;
  - b. Mapa de Benefícios; e
  - c. Dicionário da Estrutura Analítica do Programa.
3. Do exposto, solicito ao Sr verificar a possibilidade de pleitear junto ao EME o acesso à referida documentação, a fim de viabilizar pesquisa acadêmica de potencial interesse para o ODG.
4. Por fim, informo que a pesquisa em tela tem enfoque no processamento digital das informações de interesse das operações (como sistemas de comando e controle, apoio à decisão e digitalização do campo de batalha) e, portanto, entende-se que a documentação dos seguintes Prg EE é prioritária:
  - a. Prg EE SISFRON;
  - b. Prg EE Forças Blindadas;
  - c. Prg EE Astros;
  - d. Prg EE Aviação do Exército;
  - e. Prg EE Defesa Antiaérea;
  - f. Prg EE Defesa Cibernética;
  - g. Programa Defesa Cibernética na Defesa Nacional;
  - h. Prg EE Lucerna;
  - i. Prg EE Obtenção da Capacidade Operacional Plena;
  - j. Prg EE Modernização do Sistema Operacional Militar Terrestre; e
  - k. Prg EE Sistema Logístico Militar Terrestre.

**THIAGO MAEL DE CASTRO - Maj**

Classificação: 121.2



MINISTÉRIO DA DEFESA  
EXÉRCITO BRASILEIRO  
ESTADO-MAIOR DO EXÉRCITO

DIEx nº 2744-AGP/EPEX/EME  
EB: 64535.097329/2024-13

Brasília, DF, 18 de julho de 2024.

Do Chefe do Gabinete do EME

Ao Sr Subcomandante da Escola de Comando e Estado-Maior do Exército

**Assunto:** solicitação de dados para Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) - Resposta do EME

**Referências:**

a) DIEx nº 461-SEÇ AP DISC/DCD/ ECEME, de 04 JUL 24.

**Anexos:**

1) Termo de Compromisso de Manutenção do Sigilo.pdf.

1. Em atenção ao DIEx da referência, informo que cópia dos documentos solicitados pelo Maj CASTRO serão fornecidas pelo Escritório de Projetos do Exército (EPEX).

2. Tais documentos (arquivo digital) são de **Acesso Restrito** e serão entregues no protocolo da ECEME por mensageiro do **Gen Bda** [REDACTED] Ch EPEX, que estará na Escola de Guerra Naval no dia 25 JUL 24, no período da manhã.

3. Destaca-se que os dados e informações constantes das cópias dos documentos **somente poderão ser utilizados** pelo Maj CASTRO na elaboração do seu Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) na ECEME. Solicita-se que as citadas cópias sejam destruídas de forma segura, após a extração dos dados e informações necessárias para o trabalho.

4. Solicita-se também o preenchimento e assinatura pelo Maj CASTRO do **Termo de Compromisso de Manutenção do Sigilo**, conforme modelo anexo, e a sua remessa por DIEx para este ODG.

5. Tendo em vista a aderência do citado TCC com os trabalhos em curso na 7ª Sch/EME relativos à Força 40, solicito que uma cópia do referido Trabalho, após sua conclusão, seja remetida a este ODG (interesse da 7ª Sch e EPEX).

6. Para eventuais coordenações, coloco à disposição o Cel [REDACTED] deste ODG, por meio do ramal [REDACTED] ou do e-mail [REDACTED].

Por ordem do Chefe do Estado-Maior do Exército.

[REDACTED] - Cel  
Chefe do Gabinete do EME

"80 ANOS DO INÍCIO DAS OPERAÇÕES DA FORÇA EXPEDICIONÁRIA BRASILEIRA  
NO TEATRO DE OPERAÇÕES EUROPEU"