

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

Maj Com **AUGUSTO DA SILVA GUIMARÃES**

**O SISTEMA DE APOIO À DECISÃO (SAD), FASE 3 (TRÊS), DO SISTEMA INTEGRADO DE MONITORAMENTO DE FRONTEIRAS (SISFRON) E O FORTALECIMENTO DA CAPACIDADE MILITAR TERRESTRE COMANDO E CONTROLE NA 15ª BRIGADA DE INFANTARIA MECANIZADA**



Rio de Janeiro  
2022

Maj Com **AUGUSTO DA SILVA GUIMARÃES**

**O Sistema de Apoio à Decisão, Fase 3 (três), do Sistema Integrado de Monitoramento de Fronteiras (SISFRON) e o Fortalecimento da Capacidade Militar Terrestre Comando e Controle na 15ª Brigada de Infantaria Mecanizada**

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.

Orientador: TC Cav Luiz Gustavo de **Paiva** Lopes

Rio de Janeiro  
2022

G963s Guimarães, Augusto da Silva

O Sistema de Apoio à Decisão (SAD), fase 3 (três), do Sistema Integrado de Monitoramento de Fronteiras (SISFRON) e o fortalecimento da capacidade militar terrestre comando e controle na 15ª Brigada de Infantaria Mecanizada./ Augusto da Silva Guimarães.— 2022.

50 f. il ; 30 cm

Orientação: Luiz Gustavo de Paiva Lopes  
Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ciências Militares)—Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, Rio de Janeiro, 2022.

Bibliografia: f. 49-51

1. SISFRON. 2. Capacidade Militar Terrestre. 3. Comando e Controle. 4. 15ª Brigada de Infantaria Mecanizada. I. Título.

CDD 355.4

Maj Com **AUGUSTO DA SILVA GUIMARÃES**

**O Sistema de Apoio à Decisão, Fase 3 (três), do Sistema Integrado de Monitoramento de Fronteiras (SISFRON) e o Fortalecimento da Capacidade Militar Terrestre Comando e Controle na 15ª Brigada de Infantaria Mecanizada**

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.

Aprovado em \_\_\_\_ de novembro de 2022.

COMISSÃO AVALIADORA

---

LUIZ GUSTAVO DE PAIVA LOPES – Tenente-Coronel Cav – Presidente  
Escola de Comando e Estado-Maior do Exército

---

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

---

FELIPE ARAÚJO BARROS – Tenente-Coronel Eng – Membro  
Escola de Comando e Estado-Maior do Exército

## RESUMO

O Exército Brasileiro (EB) usa o Planejamento Baseado em Capacidades (PBC) para a geração da força necessária para preparar e empregar a Força Terrestre brasileira no enfrentamento de ameaças difusas em cenários complexos. Neste contexto, a segurança das fronteiras é um desafio constante que exige do EB a geração das Capacidades Militares Terrestres (CMT) para que se cumpra os dispositivos legais da Constituição e Leis Complementares, trazendo benefícios para sociedade. Neste fito, o EB desenvolve o Programa Estratégico do Exército (Prg EE) nomeado Sistema Integrado de Monitoramento de Fronteira (SISFRON) que visa o fortalecimento de CMT nas tropas com responsabilidade de área de fronteira e, dentre elas, no período de 2018 a 2022, o Prg EE volta seus olhos para a 15ª Brigada de Infantaria Mecanizada (15ª Bda Inf Mec), responsável pela fronteira brasileira com Argentina e Paraguai no estado do Paraná. Dessa forma, este trabalho visa avaliar a fase de iniciação do Prg no que tange a efetividade do fortalecimento da CMT Comando e Controle na GU citada.

Palavras-chave: SISFRON, Capacidade Militar Terrestre, Comando e Controle, 15ª Brigada de Infantaria Mecanizada

## ABSTRACT

The Brazilian Army uses Capacity-Based Planning to generate the necessary force to prepare and employ the Brazilian Land Force to face diffuse threats in complex scenarios. In this context, the border security is a constant challenge that requires the Brazilian Army to generate Military Land Capabilities in order to fulfill its legal duties provisioned by the Constitution and Complementary Laws, bringing the expected benefits to society. In this regard, the EB develops the Army Strategic Program named Sistema Integrado de Monitoramento de Fronteiras (SISFRON) which aims to strengthen Capabilities in troops with responsibility for the border area and, among them, in the period from 2018 to 2022, the Program sets its sights on the 15<sup>a</sup> Brigada de Infantaria Mecanizada (15<sup>th</sup> Stryker Brigade Combat Team – 15<sup>th</sup> SBCT), responsible for the Brazilian border with Argentina and Paraguay in the state of Paraná. Thus, this work aims to evaluate the initiation phase of the Program regarding the effectiveness of strengthening the Command and Control Capability in the aforementioned BCT.

Keywords: SISFRON, Military Land Capabilities, Command and Control, 15<sup>th</sup> Stryker Brigade Combat Team

**LISTA DE FIGURAS**

Figura 1 – Alinhamento estrutural na geração de Capacidades .....	18
Figura 2 – Faseamento da implantação do Prg EE SISFRON até 2022 .....	19
Figura 3 – Níveis de Decisão em que se observa a CMT C2 .....	24
Figura 4 – Fatores determinantes das Capacidades .....	29
Figura 5 – Ciclo OODA .....	32
Figura 6 – Ciclo OODA ampliado .....	33
Figura 7 – Estrutura organizacional de uma Bda Inf Mec .....	34
Figura 8 – Articulação da 15ª Bda Inf Mec no PR .....	37
Figura 9 – Municípios da Fx Fron sob responsabilidade da 15ª Bda Inf Mec .....	37
Figura 10 – Visualização da implantação completa do Prg .....	40
Figura 11 – Concepção do Projeto .....	41
Figura 12 – Fase de Planejamento de um Projeto .....	43
Figura 13 – Síntese da justificativa das entregas do SAD 3 .....	48

**LISTA DE QUADROS**

Quadro 1 – Quadro sintético sobre o alinhamento PND e END .....	15
Quadro 2 – CMT C2 e suas CO correlatas .....	24
Quadro 3 – CMT C2 suas CO correlatas e os aspectos mais relevantes dessas	27
Quadro 4 – Síntese da relação entre CO, SC2 e estrutura organizacional da Bda Inf Mec .....	34
Quadro 5 – Composição e localização das sedes das OMDS da 15ª Bda Inf Mec	35
Quadro 6 – Síntese da relação entre CO, SC2 e estrutura organizacional da 15ª Bda Inf Mec .....	37
Quadro 7 – Faseamento da implantação do Prg EE SISFRON por Pjt SAD .....	39
Quadro 8 – Subsistemas do SAD .....	41
Quadro 9 – Rol de materiais tipo previstos no SAD3 .....	43
Quadro 10 – Vinculação funcional dos materiais previstos no SAD3 .....	44
Quadro 11 – Avaliação sobre o fortalecimento das CO na 15ª Bda Inf Mec .....	46

**LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 - Extensão da fronteira do Brasil com países limítrofes .....	13
------------------------------------------------------------------------	----

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	12
1.1	PROBLEMA .....	18
1.2	OBJETIVOS .....	19
1.2.1	<b>Objetivo geral</b> .....	19
1.2.2	<b>Objetivos específicos</b> .....	19
1.3	QUESTÕES DE ESTUDO .....	19
1.4	DELIMITAÇÃO DO ESTUDO .....	19
1.5	RELEVÂNCIA DO ESTUDO .....	20
1.6	METODOLOGIA .....	20
1.6.1	<b>Tipo de Pesquisa</b> .....	20
1.6.2	<b>Universo e Amostra</b> .....	20
1.6.3	<b>Coleta de Dados</b> .....	21
1.6.4	<b>Tratamento dos Dados</b> .....	21
1.6.5	<b>Limitações do Método</b> .....	21
<b>2</b>	<b>A CAPACIDADE MILITAR TERRESTRE COMANDO E CONTROLE</b> ...	<b>23</b>
2.1	AS CAPACIDADES OPERATIVAS RELACIONADAS À CAPACIDADE MILITAR TERRESTRE COMANDO E CONTROLE .....	24
2.1.1	<b>Os fatores determinantes das Capacidades Operativas</b> .....	27
2.2	A FUNÇÃO DE COMBATE COMANDO E CONTROLE .....	30
<b>3</b>	<b>A 15ª BRIGADA DE INFANTARIA MECANIZADA</b> .....	<b>33</b>
3.1	A 15ª BRIGADA DE INFANTARIA MECANIZADA E SEU SISTEMA DE COMANDO E CONTROLE .....	35
<b>4</b>	<b>O PROGRAMA ESTRATÉGICO DO EXÉRCITO SISTEMA INTEGRADO DE MONITORAMENTO DE FRONTEIRA (SISFRON)</b> .....	<b>38</b>
4.1	O SAD3/SISFRON .....	42
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO</b> .....	<b>46</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>49</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A conceituação, constituição e finalidade das Forças Armadas (FA) brasileiras encontram-se explicitadas no Art 142º da Constituição Federal de 1988, (CF/88) com o seguinte texto:

“As Forças Armadas, constituídas pela Marinha, pelo Exército e pela Aeronáutica, são instituições nacionais permanentes e regulares, organizadas com base na hierarquia e na disciplina, sob a autoridade suprema do Presidente da República, e destinam-se à **defesa da Pátria** (grifo nosso), à garantia dos poderes constitucionais e, por iniciativa de qualquer destes, da lei e da ordem” (BRASIL, 1988).

Dessarte, a destinação das Forças Armadas (FA) na defesa da Pátria supramencionada se relaciona com a soberania e os demais elementos constitutivos do Estado. Este trabalho dá especial luz às fronteiras porque essas cumprem a crucial função de delimitar o território nacional, definido por Maluf em citação a Kelsen como sendo espaço do poder jurisdicional do Estado (onde esse exerce o poder coercitivo sobre os indivíduos) (MALUF, 1974).

Sendo as fronteiras e as FA tão caras ao Estado brasileiro, tais matérias foram mais especificamente relatadas na LC nº 97, em 9 de junho de 1999, alterada pela LC nº 136, de 25 de agosto de 2010 que traz na sua redação dispositivos sobre a organização, o preparo e o emprego das Forças Armadas, bem como sua atuação em ações subsidiárias e, dentre essas ações, destaca-se o emprego das FA na faixa de fronteira. O Art 16-A versa:

Cabe às Forças Armadas, além de outras ações pertinentes, também como atribuições subsidiárias, preservadas as competências exclusivas das polícias judiciárias, atuar, **por meio de ações preventivas e repressivas, na faixa de fronteira terrestre** (grifo nosso), no mar e nas águas interiores, independentemente da posse, da propriedade, da finalidade ou de qualquer gravame que sobre ela recaia, contra delitos transfronteiriços e ambientais, isoladamente ou em coordenação com outros órgãos do Poder Executivo, executando, dentre outras, as ações de:

I - patrulhamento;

II - revista de pessoas, de veículos terrestres, de embarcações e de aeronaves; e

III - prisões em flagrante delito (BRASIL, 1999, 2010).

Ademais, cabe ressaltar que a Lei nº 6.634, de 2 de maio de 1979, que dispõe sobre a Faixa de Fronteira, altera o Decreto-lei nº 1.135, de 3 de dezembro de 1970, define no Art 1º que Faixa de Fronteira como sendo a faixa interna de 150 km (cento e cinquenta quilômetros) de profundidade, traçada paralelamente à linha limítrofe

terrestre do território nacional e a classifica como área indispensável à Segurança Nacional. Tais definições foram recepcionadas em 1988 pela assembleia constituinte que incorporou o texto na redação do parágrafo segundo do Art 20º da CF/88 (BRASIL, 1988).

Seguindo a definição constitucional acima, conclui-se que a faixa de fronteira corresponde a 27% do território nacional. O quadro a seguir apresenta a magnitude das fronteiras brasileiras.

**TABELA 1 - Extensão da fronteira do Brasil com países limítrofes**

<b>PAÍS</b>	<b>LINHA SECA (km)</b>	<b>MASSA D'ÁGUA (km)</b>	<b>TOTAL (km)</b>
Guiana Francesa	303	427	730
Guiana	593	-	593
Suriname	908	698	1606
Venezuela	2199	-	2199
Colômbia	835	809	1644
Peru	992	2003	2995
Bolívia	2672	751	3423
Paraguai	437	929	1366
Argentina	25	1236	1261
Uruguai	320	749	1069
<b>Total</b>	<b>7363</b>	<b>9523</b>	<b>16886</b>

FONTE: autor, baseado em Silva (2017) p 14.

Contudo, os marcos legais apenas legitimam e definem as competências na Segurança Nacional. O Estado brasileiro precisa formular normativas para, de fato, envidar as leis supracitadas. Para tal pasta, a República Federativa do Brasil (RFB) conta com seu setor de Defesa composto pelo Ministério da Defesa (MD) e FA - (Marinha do Brasil (MB), Exército Brasil (EB) e Força Aérea Brasileira (FAB) - para a formulação da Política Nacional de Defesa (PND) e Estratégia Nacional de Defesa (END) na definição de como será empregado o poder militar nacional, incluindo a segurança das fronteiras brasileiras.

A Política Nacional de Defesa (PND) é “o documento de mais alto nível do País em questões de Defesa, baseado nos princípios constitucionais e alinhado às aspirações e aos Objetivos Nacionais Fundamentais, (...) e estabelece os objetivos mais elevados neste tema.” (BRASIL, 2018)

Os “objetivos mais elevados neste tema” são explicitados nos textos como Objetivos Nacionais de Defesa (OND), dentre os quais, selecionou-se dois OND (I e II), que seguem, como sendo de especial relevância para o tema em questão nesse trabalho:

I. Garantir a soberania, o patrimônio nacional e a integridade territorial.

Trata-se de assegurar a condição inalienável de fazer valer a vontade nacional e de exercer a última instância da autoridade do Estado, sobre o

conjunto das instituições, bens nacionais, direitos e obrigações, valores e costumes, bem como a estabilidade da ordem jurídica em todo o território nacional.

II. Assegurar a capacidade de Defesa, para o cumprimento das missões constitucionais das Forças Armadas.

Refere-se a, em última análise, dotar as Forças Armadas das capacidades necessárias para realizar a vigilância, o controle e a defesa do território, das águas jurisdicionais e do espaço aéreo brasileiros e prover a segurança das linhas de comunicação marítimas. Leva em conta a necessidade de contínuo aperfeiçoamento das técnicas e da doutrina de emprego das Forças, de forma singular ou conjunta, com foco na interoperabilidade; o adequado aparelhamento das Forças Armadas, empregando-se tecnologias modernas e equipamentos eficientes e em quantidade compatível com a magnitude das atribuições cometidas; e a dotação de recursos humanos qualificados e bem preparados (BRASIL, 2018 p.12).

Com fulcro na consecução dos OND, elabora-se a Estratégia Nacional de Defesa (END) sendo assim definida:

A Estratégia Nacional de Defesa – END, por sua vez, orienta os segmentos do Estado brasileiro quanto às medidas que devem ser implementadas para que esses objetivos sejam alcançados. É, portanto, o vínculo entre o posicionamento do País nas questões de defesa e **as ações necessárias** (grifo nosso) para efetivamente dotar o Estado da capacidade para preservar seus valores fundamentais (BRASIL, 2018a p.16).

Em busca de resultados mais práticos, a END formula as Estratégias de Defesa (ED) e as Ações Estratégicas de Defesa (AED) que são assim conceituadas:

Com base nas considerações constantes do presente marco normativo, o Brasil orienta suas iniciativas na área de defesa no seu nível mais amplo, segundo as Estratégias de Defesa – ED, diretamente alinhadas aos Objetivos Nacionais de Defesa estabelecidos na Política Nacional de Defesa. Complementarmente, a cada Estratégia de Defesa são incorporadas Ações Estratégicas de Defesa – AED, que visam orientar as medidas que deverão ser implementadas no sentido da consecução dos Objetivos Nacionais de Defesa (BRASIL, 2018a p.32).

Com o propósito de estruturar este trabalho, realiza-se o seguinte corte na END que relaciona os OND, ED e EAD de maior pertinência ao tema em questão:

OND-1: GARANTIR A SOBERANIA, O PATRIMÔNIO NACIONAL E A INTEGRIDADE TERRITORIAL

ED-2 Fortalecimento da capacidade de dissuasão

Esta Estratégia significa desenvolver, aprimorar e consolidar os fatores que conferem ao País condições para desestimular qualquer ação hostil contra sua soberania, seus interesses, anseios e aspirações.

AED-7 Dotar o País de Forças Armadas modernas, bem equipadas, adestradas e em estado de permanente prontidão, capazes de desencorajar ameaças e agressões

AED-9 Desenvolver as capacidades de monitorar e controlar o espaço aéreo, o espaço cibernético, o território, as águas jurisdicionais brasileiras e outras áreas de interesse.

OND-2: ASSEGURAR A CAPACIDADE DE DEFESA, PARA O CUMPRIMENTO DAS MISSÕES CONSTITUCIONAIS DAS FORÇAS ARMADAS

ED-3 Dimensionamento do Setor de Defesa.

Refere-se à estrutura, operacional e administrativa, do Ministério da Defesa e das Forças Armadas, com vistas à sua capacitação para o cumprimento das correspondentes missões constitucionais, precípuas e subsidiárias. Considera os aspectos físicos, que compreendem a distribuição das organizações e unidades pelo território nacional e a dotação dos equipamentos que aparelham as Forças Armadas.

AED-12 Estruturar as Forças Armadas em torno de capacidades.

AED-13 Aparelhar as Forças Armadas com equipamentos adequados ao cumprimento de sua missão constitucional

AED-16 Dar prosseguimento aos projetos estratégicos das Forças Armadas.

AED-17 Incrementar as capacidades das Forças Armadas para atuar em operações interagências.

AED-18 Incrementar as capacidades das Forças Armadas para contribuir na prevenção e no enfrentamento às redes criminosas transnacionais (BRASIL, 2018a p 32 e 33).

O quadro sintético abaixo visa facilitar a compreensão:

**QUADRO 1 – Quadro sintético sobre o alinhamento PND e END**

OND	ED	AED
OND 1	ED 2	AED 7
		AED 9
OND 2	ED 3	AED 12
		AED 13
		AED 16
		AED 17
		AED 18

Fonte: o autor, segundo BRASIL (2018) e BRASIL (2018a).

Neste ponto, faz-se imperativo resgatar importante aspecto trazido na PND:

As fronteiras demandam atenção, na medida em que por elas transitam pessoas, mercadorias e bens, integrando e aproximando o País de seus vizinhos, ao mesmo tempo em que através delas são perpetradas atividades criminosas transnacionais de forma que sua permeabilidade requer constante vigilância, **atuação coordenada entre os órgãos de defesa e os de segurança pública (grifo nosso)** e estreita cooperação com os países limítrofes (BRASIL, 2018 p 8).

Desta feita, permite-se depreender parcialmente que o Estado brasileiro entende a questão fronteira como interministerial. Este aspecto acima ressaltado foi observado pela END e resultou na sanção do Decreto nº 8.903, de 16 de novembro de 2016, que assenta o Programa de Proteção Integrada de Fronteiras (PPIF).

O PPIF tem o fito de fiscalizar e reprimir os delitos transfronteiriços e traz como agências participantes: o Gabinete de Segurança Institucional (GSI), MD, Ministério da Justiça e Segurança Pública (MJSP), Ministério das Relações Exteriores (MRE) e Receita Federal, caracterizando a fronteira como um ambiente interagências.

Neste contexto, o Brasil busca a ação sinérgica de sua organização administrativa para aumentar a segurança da faixa de fronteira, reverberando na própria segurança da sociedade como um todo.

Essa consonância de ações interministeriais que o PPIF tem por finalidade materializar se comunica com as Capacidades Nacionais de Defesa (CND) citadas na END. Sendo assim, o MD busca estruturar os meios de defesa em torno de Capacidades para oferecer ao Estado brasileiro a resposta adequada aos cenários de ameaças e interesses (BRASIL, 2018a).

Segundo a END, as CND são Proteção, de Dissuasão, de Pronta-resposta, de Coordenação e Controle, de Gestão da Informação, de Mobilidade Estratégica e de Mobilização. Neste trabalho, avultam-se de importância na construção do conhecimento a que se destina as CND de Proteção e de Coordenação e Controle que são assim definidas:

A Capacidade de Proteção do território e da população brasileira exprime o mais relevante objetivo nacional, o de garantir a soberania, o patrimônio nacional e a integridade territorial (...)

A Capacidade de Coordenação e Controle tem como objetivo permitir, em quaisquer circunstâncias, a coordenação entre os diversos órgãos governamentais e tem como fundamento o domínio e a integridade do tráfego de informações. Estará assentada no Sistema Nacional de Comunicações Críticas – SISNACC, que beneficiará a Administração Pública com uma rede de comunicações para coordenação e controle nos campos da Defesa Nacional, da Proteção (...) (BRASIL, 2018a p.18).

Decorrem das Capacidades Nacionais de Defesa, as Capacidades Militares que as FA deverão gerar para serem empregadas (BRASIL, 2018a). No caso deste trabalho serão observadas as Capacidades Militares Terrestres (CMT) a serem geradas pelo EB que são apresentadas no manual EB20-C-07.001, Catálogos de Capacidades do Exército.

**FIGURA 1 – Alinhamento estrutural na geração de Capacidades**



Fonte: Brasil (2015, p. 5).

Ao observar-se a Fig 1, fica evidenciado o alinhamento entre CND e CMT, sendo essas fruto daquelas. Este relacionamento pode ser explicado ao entender que as CMT são requeridas ao EB pelo Estado brasileiro para satisfazer as CND. (BRASIL, 2015)

O manual acima citado explica que

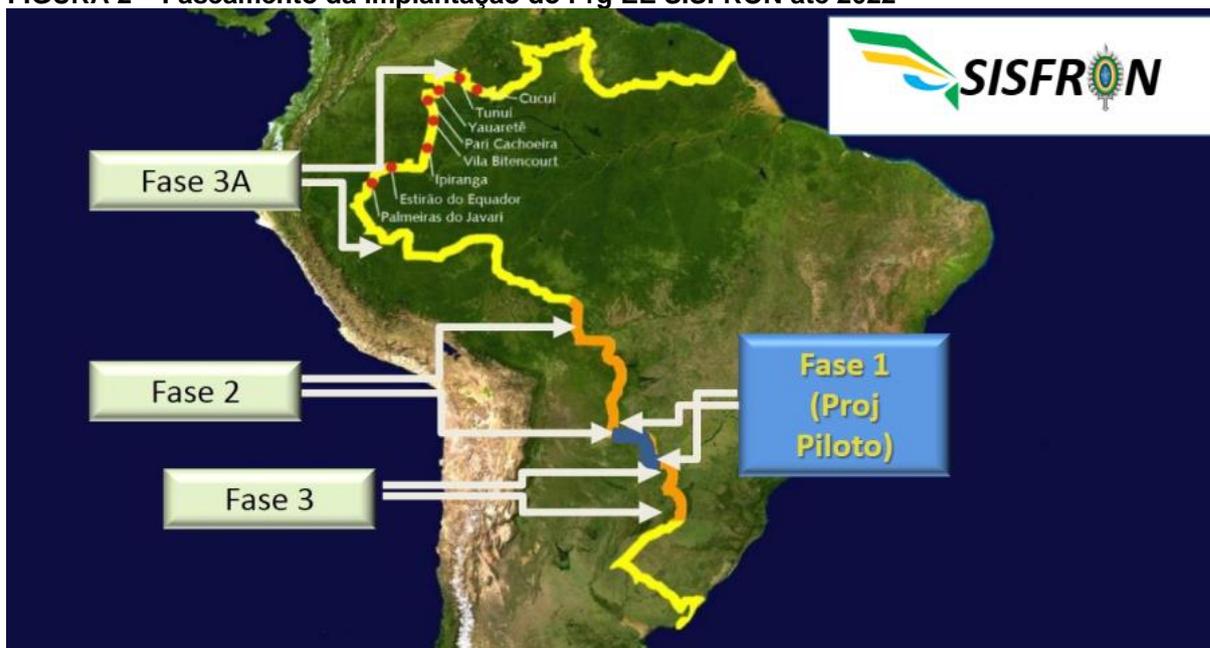
capacidade militar terrestre é constituída por um grupo de capacidades operativas com ligações funcionais, reunidas para que os seus desenvolvimentos potencializem as aptidões de uma força para cumprir determinada tarefa dentro de uma missão estabelecida (BRASIL, 2015).

Diante do rol listado no catálogo supracitado, este trabalho se atentará mais especificamente a CMT Comando e Controle (C2) e suas capacidades operativas (CO) correlatas por ser de especial interesse ao Programa Estratégico do Exército (Prg EE) Sistema Integrado de Monitoramento de Fronteiras (SISFRON).

Em sua Diretriz de Implantação, (EB20-D-08.010), o SISFRON aponta que “atuará no fortalecimento de diversas Capacidades Militares Terrestres (CMT) do Exército, promovendo a evolução da situação atual para o futuro desejado”. Dentre as quais, cita o Comando e Controle (BRASIL, 2017).

Esta mesma publicação regula que a implantação do Programa será faseada por meio de Projetos de Sensoriamento e Apoio à Decisão (SAD) conforme Fig 2 abaixo:

FIGURA 2 – Faseamento da implantação do Prg EE SISFRON até 2022



Fonte: Brasil (2021).

Na figura, observam-se os SAD previstos para a implantação até o corrente ano de 2022, conforme previsto na Diretriz de Implantação do Programa. Dentre esses, este trabalho assumirá como objeto o SAD 3 a ser implantado na faixa fronteira sob responsabilidade da 15ª Brigada de Infantaria Mecanizada (15ª Bda Inf Mec) e 14º Regimento de Cavalaria Mecanizado (14º RC Mec). (BRASIL, 2017)

Dessa forma, os capítulos seguintes apresentarão a metodologia a ser aplicada ao solucionamento do problema a ser elucidado, bem como o referencial teórico abordando mormente a CMT Comando e Controle, o SISFRON e o SAD 3 e a 15ª Bda Inf Mec.

### 1.1 PROBLEMA

Nitidamente, se depreende que o Prg EE considera na sua formulação que as fronteiras são um ambiente interagências e que se destina, a fins práticos, fortalecer a capacidade operacional da Força Terrestre (F Ter), por meio do fortalecimento das CMT – conforme já exposto – dentre elas, o Comando e Controle.

A F Ter terrestre em questão, para o SAD 3, constitui-se da 15ª Bda Inf Mec e do 14º RC Mec, respectivamente as tropas responsáveis pela faixa de fronteira brasileira com Paraguai e Argentina nos estados do Paraná (PR) e Santa Catarina (SC). Por extensão, a cadeia de comando desses elementos constituída pelo Comando da 5ª Divisão de Exército (5ª DE), em Curitiba/PR, e o Comando do

Comando Militar do Sul (Cmdo CMS), em Porto Alegre/ Rio Grande do Sul (RS), também podem se beneficiar, uma vez que estão diretamente envolvidos na condução das Operações na Faixa de Fronteira (Op Fx Fron) supracitada.

Sendo assim, presente trabalho de conclusão de curso será desenvolvido em torno do seguinte problema: de que maneira a capacidade militar terrestre (CMT) Comando e Controle (C2) da 15ª Bda Inf Mec será impactada pela implantação do SAD 3 SISFRON?

## 1.2 OBJETIVOS

### 1.2.1 Objetivo geral

Avaliar como o SAD 3 do SISFRON poderá fortalecer a Capacidade Militar Terrestre Comando e Controle na 15ª Bda Inf Mec.

### 1.2.2 Objetivos específicos

- a) analisar a CMT C2;
- b) analisar o Sistema de Comando e Controle (SC<sup>2</sup>) da 15ª Bda Inf Mec; e
- c) apresentar as proposições de materiais do SAD 3 do Prg EE SISFRON.

## 1.3 QUESTÕES DE ESTUDO

A consecução dos objetivos específicos conduzirá ao atingimento do Objetivo Geral deste trabalho e este se traduz na própria solução do Problema científico em questão. Como estratégia para o desenvolvimento do encadeamento acima descrito, este trabalho visará a responder às seguintes questões de estudo:

- a) como a Capacidade Militar Terrestre Comando e Controle é estruturada?
- b) como o SC2 da 15ª Bda Inf Mec está estruturado?
- c) quais são as entregas de material previstas no SAD 3 SISFRON?

## 1.4 DELIMITAÇÃO DO ESTUDO

Este trabalho tem sua pesquisa delimitada à influência do SAD 3 SISFRON na CMT Comando e Controle da 15ª Bda Inf Mec. Mais especificamente, nas capacidades operativas de: Planejamento e Condução; Sistemas de Comunicações;

Consciência Situacional; Gestão do Conhecimento e das Informações; e Digitalização do Espaço de Batalha.

### 1.5 RELEVÂNCIA DO ESTUDO

O Prg EE SISFRON tem grande envergadura com objetivos finais muito importantes e, desta feita, isso se traduz no orçamento, que em 2016 foi estimado em cerca de R\$ 12 bilhões pelo Tribunal de Contas da União (TCU) para que este ocorresse conforme planejado inicialmente - entre 2013 e 2035 - (BRASIL, 2016).

Ainda que os valores sejam sujeitos a diversas flutuações fruto da baixa previsibilidade na alocação de recursos é de toda sorte possível perceber que o SISFRON tem grande fôlego financeiro diante de objetivos igualmente grandiosos.

Neste contexto, este trabalho permite oferecer um ponto de controle para os gestores do SAD 3 e do Prg EE. O Objetivo Geral de avaliar a influência do SAD 3 na CMT C2 da 15ª Bda Inf Mec pode oferecer correções de rumos para a implantação do SAD 3, ou questionar seu próprio processo de planejamento ou, apontar medidas complementares ou, ainda, identificar os pontos fortes da atual metodologia com fulcro de reforçá-la nos projetos futuros.

### 1.6 METODOLOGIA

#### 1.6.1 Tipo de Pesquisa

Com a finalidade de elucidar o problema científico objeto deste trabalho, buscou-se classificar esta pesquisa conforme as categorias mais comuns. No que diz respeito à sua natureza, a pesquisa será classificada como aplicada, porque o conhecimento tem a finalidade prática de avaliar a implantação do SISFRON na 15ª Bda Inf Mec, ou seja, relaciona-se com a concretude e a imediação desse evento.

Esta pesquisa será, mormente, envidada de forma documental, com base nos registros e documentações de projeto do SAD3/SISFRON e bibliográfica, no que tange as publicações doutrinárias relativas ao tema.

#### 1.6.2 Universo e Amostra

O Universo de dados é o suporte documental e bibliografia da Doutrina Militar Terrestre (DMT), em vigor, referente à CMT C2 e as publicações referentes ao SAD 3/SISFRON.

### **1.6.3 Coleta de Dados**

Os dados serão obtidos por meio de pesquisas documentais e bibliográficas conforme os critérios de inclusão e exclusão abaixo citados. E por meio de uma entrevista com o Cmt da 15ª Companhia de Comunicações (15ª Cia Com Mec) que exerce a função de oficial de comunicações da 15ª Bda Inf Mec (O Com/15ª Bda Inf Mec).

#### a) critérios de inclusão

- Estudos publicados em português, espanhol ou inglês, relacionados ao Prg EE SISFRON;
- DMT em vigor relativa a CMT C2;
- Documentos ostensivos do EB relativos ao Prg EE SISFRON, ao SAD 3/SISFRON, à CMT C2 e à 15ª Bda Inf Mec; e
- Estudos qualitativos sobre a Fx Fron sob responsabilidade da 15ª Bda Inf Mec.

#### b) critérios de exclusão

- Publicações em idioma diferentes daqueles citados;
- Soluções tecnológicas não absorvidas pelo SAD 3/ SISFRON; e
- Aspectos doutrinários que não estejam em vigor.

### **1.6.4 Tratamento dos Dados**

Aplicar-se-á a técnica de análise de conteúdo nos dados obtidos pelas pesquisas documentais e bibliográficas.

A pesquisa bibliográfica permitirá ao autor fazer conclusões parciais sobre o tema, respondendo as questões de estudo supracitadas e por meio dessas, será consolidado um conhecimento que permita a consecução do Objetivo Geral e, por conseguinte, a solução do problema científico sobre o qual esse trabalho se debruça.

### **1.6.5 Limitações do Método**

O método está limitado pela escassez de fontes bibliográficas e da baixa diversidade dessas fontes que atendam ao critério de inclusão, gerando uma percepção homogênea do objeto. Ressalta-se, ainda, que a doutrina militar terrestre está em constante evolução, portanto há ruídos nas fontes bibliográficas fruto de seu desenvolvimento assíncrono e, mormente, mais lento e reativo ao desenvolvimento tecnológico dos produtos de defesa.

O aspecto pessoal acima citado, deriva da abordagem qualitativa dessa pesquisa que não permite a aplicação de métodos estatísticos e a conclusão é advinda de uma interpretação pessoal do autor.

## 2 A CAPACIDADE MILITAR TERRESTRE COMANDO E CONTROLE

O Exército Brasileiro gera a sua força por meio do Planejamento Baseado em Capacidades (PBC). Inicialmente, consideram-se a conjuntura atual e uma prospecção de cenários futuros, a partir dos quais, elencam-se as possíveis ameaças ou oportunidades para o país. Dessa forma, *vide* Fig 1, definem-se as capacidades nacionais requeridas e, por conseguinte, as capacidades de defesa e as CMT, essas últimas demandadas à F Ter para que a mesma cumpra as tarefas necessárias para a solução favorável do cenário (BRASIL, 2019).

O Estado-Maior do Exército (EME), por meio do Catálogo de Capacidades do Exército, elenca o Comando e Controle como uma Capacidade Militar Terrestre requerida à F Ter e a define com o seguinte texto:

**DEFINIÇÃO:** ser capaz de proporcionar ao Comandante, em todos os níveis de decisão, o exercício do Comando e do Controle por meio da avaliação da situação e da tomada de decisões baseada em um processo eficaz de planejamento, de preparação, de execução e de avaliação das operações. Para isso, são necessários, nos níveis estratégico, operacional e tático, sistemas de informação e comunicações integrados que permitam obter e manter a superioridade de informações com relação a eventuais oponentes (BRASIL, 2015 p.12).

Da assertiva acima apresentada, permite-se depreender os seguintes aspectos de grande relevância para o tema:

1) a CMT C2 é transversal aos níveis de decisão estratégico, operacional e tático (Fig 3);

**FIGURA 3 – Níveis de Decisão em que se observa a CMT C2**



Fonte: o autor, segundo (BRASIL, 2007, p. 26/48).

2) faz-se imperativo sistemas de informação e comunicações integrados nos níveis de decisão acima apontados que resultem na superioridade de informações em relação a um oponente; e

3) há a primazia de um processo eficaz para a tomada de decisões desde a avaliação da situação até a avaliação das Op perpassando o planejamento, a preparação e a execução.

Dessa feita, entende-se que a CMT C2 é de capital importância para as Op Ter. Comando e Controle é a capacidade que permite ao Comandante (Cmt), entender a situação, planejar o que deve ser feito, preparar as tropas para o cumprimento da missão, expedir ordens e avaliar continuamente o desenvolvimento das ações. Para tal, faz-se mister que as informações transitem por um sistema de comunicações transversal aos níveis de decisão.

## 2.1 AS CAPACIDADES OPERATIVAS RELACIONADAS À CAPACIDADE MILITAR TERRESTRE COMANDO E CONTROLE

Conforme apresentado na Introdução, toda CMT é consubstanciada por um rol de Capacidades Operativas (CO) correlatas que lhe permitem a realização de resultados práticos. Dessa forma, outorga-se buscar o conceito de CO no catálogo de Capacidades do Exército para que se possa analisar a CMT C2. Dessa forma, extrai-se a seguinte definição de CO:

É a aptidão requerida a uma força ou organização militar, para que possam obter um efeito estratégico, operacional ou tático. É obtida a partir de um conjunto de sete fatores determinantes, inter-relacionados e indissociáveis: Doutrina, Organização (e/ou processos), Adestramento, Material, Educação, Pessoal e Infraestrutura - que formam o acrônimo DOAMEPI (BRASIL, 2015 p.7).

O quadro a seguir relaciona as capacidades operativas que, se conjugadas, resultam na CMT C2.

**QUADRO 2 – CMT C2 e suas CO correlatas**

<b>CAPACIDADE MILITAR TERRESTRE</b>	<b>CAPACIDADES OPERATIVAS CORRELATAS</b>
COMANDO E CONTROLE	PLANEJAMENTO E CONDUÇÃO
	SISTEMAS DE COMUNICAÇÕES
	CONSCIÊNCIA SITUACIONAL
	GESTÃO DO CONHECIMENTO E DAS INFORMAÇÕES
	DIGITALIZAÇÃO DO ESPAÇO DE BATALHA
	MODELAGEM, SIMULAÇÃO E PREVENÇÃO

Fonte: o autor, segundo BRASIL (2015).

Esta seção dá luz às Capacidades Operativas acima apontadas como constituintes da CMT C2, buscando evidenciar seus aspectos mais relevantes.

A primeira CO a ser apresentada é Planejamento e Condução cuja definição é assim redigida no Catálogo:

DEFINIÇÃO: ser capaz de realizar planejamento, preparação, execução e avaliação contínua de Operações no **Amplio Espectro dos Conflitos**, empregando meios e armamentos modernos, **baseados em Tecnologias de Informações e Comunicações**, com adequada proteção (grifo nosso) (BRASIL, 2015 p.12).

Essa CO é intimamente relacionada com o terceiro aspecto relevante da CMT C2 e diz respeito mormente ao processo de tomada de decisão que se inicia no planejamento e se estende até a condução das Op. Contudo, o texto da CO destaca o fator meios, fazendo constar que as informações demandam uma estrutura composta por meios de Tecnologia da Informação e Comunicações (TIC) para que se façam oportunas nas diversas fases das Op.

Seguindo, o manual apresenta a CO Sistemas de Comunicações (Sist Com) nos seguintes termos:

DEFINIÇÃO: ser capaz de estabelecer e operar **estruturas de comunicações** para suportar toda necessidade de transmissão para a condução dos processos de apoio à decisão, as informações para a consciência situacional do comandante nos diversos níveis e as ações para a busca da superioridade de informações (grifo nosso) (BRASIL, 2015 p 13).

Observa-se que o aspecto de maior relevo é a própria estrutura de Comunicações composta pelos Centros de Comando e Controle (CC2) e meios de Comunicações, porém o texto dessa CO agrega ao fator supracitado a finalidade das transmissões que é a busca pela consciência situacional.

Ademais, o manual prossegue relacionando as CO correlatas agora expondo a CO Consciência Situacional (C Sit) com a seguinte redação:

DEFINIÇÃO: ser capaz de proporcionar em todos os níveis de decisão, em tempo real, a compreensão, a interação do ambiente operacional e a percepção sobre a situação das tropas amigas e dos oponentes. É propiciada pela **integração dos conhecimentos** provenientes dos sistemas de informação, sistemas de armas e satélites, apoiados em **infraestrutura de comunicações** com o nível adequado de proteção (grifo nosso) (BRASIL, 2015 p.13).

O texto destaca que a C Sit é obtida pela integração dos conhecimentos relativos ao ambiente operacional, às tropas amigas e ao oponente. E, novamente, aponta que o Sist Com é a base para o fluxo de informações necessário para tal feito.

Ainda que implícito, dada a grande quantidade de informações necessária para se obter a C Sit, faz-se útil o emprego de Softwares de apoio, tal como os já existentes na F Ter como o C2 em Combate, versão 6, (C2CmbV6) e o Pacificador.

Seguindo, o texto apresenta a CO Gestão do Conhecimento e das Informações com o seguinte texto:

DEFINIÇÃO: ser capaz de gerir e **compartilhar o fluxo de conhecimentos** coletados ou produzidos por instituições militares e civis, nacionais ou internacionais, em uma **infraestrutura adequada**, visando dar suporte aos Comandantes, em todos os níveis de decisão, para o emprego dos meios e das forças militares terrestres (grifo nosso) (BRASIL, 2015 p 13).

Nessa CO, o manual salienta os aspectos da interoperabilidade, visto que os conhecimentos são gerados por diversas fontes sejam elas civis ou militares e nacionais ou internacionais, e da infraestrutura de C2, que deve ser adequada para oferecer esses conhecimentos ao Cmt.

No prosseguimento, é explicada a CO Digitalização do Espaço de Batalha, cuja a definição segue-se:

DEFINIÇÃO: ser capaz de apresentar a representação digital de aspectos do espaço de batalha obtida pela **integração entre sensores, vetores e radares**, apoiada em uma **infraestrutura de informação e comunicações** (IIC), permitindo disponibilizar informações aos diferentes níveis de decisão, independente do lugar em que se encontram, com nível de proteção adequada (grifo nosso) (BRASIL, 2015 p 18).

Sobre essa CO, o texto avulta os meios de sensoriamento, bem como a IIC, como aspectos mais relevantes para o atingimento dessa CO. Observa-se que os softwares de apoio à decisão também são integrantes da IIC uma vez que os atuais meios de sensoriamento conseguem produzir grande volume informacional.

Completando as CO, o EME conceitua a CO Modelagem, Simulação e Prevenção da seguinte maneira:

DEFINIÇÃO: ser capaz de realizar a modelagem, a imitação e/ou a representação de procedimentos de combate e de operações de nossas forças e das forças adversárias, facilitando a percepção dos ambientes operacionais por parte dos comandantes nos diversos níveis de decisão. Utiliza **recursos humanos, instalações e meios de tecnologia da informação** (grifo nosso) (BRASIL, 2015 p.14).

Nesta oportunidade, ressaem-se os aspectos da estrutura de C2 e os meios de tecnologia, dentre os quais devem figurar os softwares específicos para esse fim.

Outrossim, cabe-se salientar que o Comando e Controle envida-se no Cmt e seu EM e pela estrutura de Comunicações conforme aponta o manual da função de

combate Comando e Controle, EB20-MC-10.205 (BRASIL, 2015a). Dessa forma, um aspecto de suma importância para qualquer das CO acima listadas reside no fator humano.

Para que haja a geração das CO, é condição *sine qua non* a existência do pessoal capacitado para tal. Entende-se por isso, um militar devidamente instruído e adestrado na função que exerce na estrutura organizacional em que está inserido.

O quadro a seguir, esquematiza a relação entre CMT, CO e seus aspectos de maior relevância acima identificados.

**QUADRO 3 – CMT C2 suas CO correlatas e os aspectos mais relevantes dessas**

<b>CAPACIDADE MILITAR TERRESTRE</b>	<b>CAPACIDADES OPERATIVAS CORRELATAS</b>	<b>ASPECTO DE MAIOR RELEVÂNCIA PARA A GERAÇÃO DA CO</b>
COMANDO E CONTROLE	PLANEJAMENTO E CONDUÇÃO	Pessoal capacitado
		Emprego no amplo espectro de conflitos
		Meios de TIC
	SISTEMAS DE COMUNICAÇÕES	Pessoal capacitado
		Estrutura de C2 (CC2 e meios de Comunicações)
	CONSCIÊNCIA SITUACIONAL	Pessoal capacitado
		Integração dos conhecimentos
		Softwares de apoio
	GESTÃO DO CONHECIMENTO E DAS INFORMAÇÕES	Estrutura de C2
		Pessoal capacitado
		Interoperabilidade
	DIGITALIZAÇÃO DO ESPAÇO DE BATALHA	Estrutura de C2
		Pessoal capacitado
		Meios de sensoriamento
		Softwares de apoio
	MODELAGEM, SIMULAÇÃO E PREVENÇÃO	Estrutura de C2
		Pessoal capacitado
		Softwares de apoio

Fonte: o autor, segundo BRASIL (2015).

### 2.1.1 Os fatores determinantes das Capacidades Operativas

O manual Doutrina Militar Terrestre (DMT), EB20-MF-10.102, reza que uma CO é obtida quando os seus sete fatores determinantes se relacionam de forma interdependente e indissociável. A figura abaixo, Fig 4, ilustra a coexistência dos fatores determinantes Doutrina, Organização ou Processos, Adestramento, Material, Ensino, Pessoal e Infraestrutura – que formam o acrônimo DOAMEPI. (BRASIL, 2019)

**FIGURA 4 – Fatores determinantes das Capacidades**

Fonte: BRASIL, 2019, p. 3-3

Por Doutrina, entende-se como fator basilar que expressa um conjunto de princípios, conceitos, normas e procedimentos materializado por meio dos produtos doutrinários. Destaca-se, dentre esses produtos, a Base Doutrinária (Ba Dout) da Unidade, documento que considera as missões que o elemento deve se preparar para ser empregado em operações. A partir das missões, deduz-se quais tarefas devem ser cumpridas e por conseguinte as atividades e capacidades operativas (BRASIL, 2015b e BRASIL, 2019).

Conceitualmente, a capacidade pode ser obtida por Organização e/ou Processos, no caso deste trabalho, por se tratar da 15ª Bda Inf Mec, o fator organizacional é preponderante. Este fator permite evitar competências ou estruturas redundantes. (BRASIL, 2019).

Outro fator é o Adestramento, que é assim explicado: “Adestramento – compreende as atividades de preparo, obedecendo a programas e ciclos específicos, incluindo a utilização de simulação em todas as suas modalidades: virtual, construtiva e viva.” (BRASIL, 2019).

Neste trabalho, a seção que versa sobre a 15ª Bda Inf Mec, transcorrerá sobre as atividades de Preparo que resultam no Emprego deste elemento em Op Fx Fron.

Outro fator é o Material, o manual DMT o define como fator determinante das capacidades com o seguinte texto:

**Material** – compreende todos os materiais e sistemas para uso na F Ter, (...). É expresso pelo Quadro de Distribuição de Material dos elementos de emprego e inclui as necessidades decorrentes da permanência e sustentação das funcionalidades desses materiais e sistemas, durante todo o seu ciclo de vida (permanência no inventário da F Ter).” (BRASIL, 2019 p 3-3)

Esse fator será de crucial importância para o entendimento do projeto SAD do programa SISFRON, uma vez que este é o elemento central do projeto. Na definição acima observa-se a citação Quadro de Distribuição de Material (QDM) que é um documento em que se especifica o material cujas as frações devem ter para que possam desempenhar suas tarefas.

O fator seguinte é a Educação, que compreende todas as atividades formais ou não destinadas a capacitação continuada do integrante da F Ter. Ao integrar uma fração, o militar tem que ser capaz de inter-relacionar conhecimentos, habilidades, atitudes, valores e experiências, para decidir e atuar em situações diversas. (BRASIL, 2019).

No prosseguimento, o manual aborda o fator pessoal com a seguinte redação:

**Pessoal** – abrange todas as atividades relacionadas aos integrantes da força, nas funcionalidades: plano de carreira, movimentação, dotação e preenchimento de cargos, serviço militar, higidez física, avaliação, valorização profissional e moral. É uma abordagem sistêmica voltada para a geração de capacidades, que considera todas as ações relacionadas com o planejamento, a organização, a direção, o controle e a coordenação das competências necessárias à dimensão humana da Força (BRASIL, 2019 p 3-4).

Sobre este fator, é oportuno abordar que as Organizações Militares (OM) têm seu efetivo previsto em um documento chamado Quadro de Cargo Previsto (QCP). Neste documento, é especificada a estrutura organizacional da OM em termos dos cargos existentes com o relacionamento efetivo pro Posto ou Graduação, Arma, Quadro ou Serviço, efetivo numérico e habilitações para cada cargo.

Finalmente, o último fator determinante é a Infraestrutura, que pode ser compreendida como “elementos estruturais (instalações físicas, equipamentos e serviços necessários) que dão suporte ao preparo e ao emprego dos elementos da F Ter(...)” (BRASIL 2019).

Em suma, a F Ter é composta por OM cuja as missões são especificadas pela **Doutrina**. Para tal, as OM contam com uma estrutura organizacional que permitem-lhe cumprir todo o rol de tarefas e atividades necessárias para o cumprimento da missão, evidenciando o fator **Organização**. Essa estrutura é mobiliada por **Pessoas**, que passam por processo continuado de **Educação** para poder desempenhar as funções inerentes ao cargo que ocupam na estrutura organizacional. Sendo assim, essas funções, geralmente, demandam o emprego de **Material** militar dando a base física para a execução de suas incumbências. Todo esse processo de preparo, que

obedece aos ciclos de **Adestramento**, e emprego necessitam de uma **Infraestrutura** que lhes dê suporte. Dessa forma resumida, expõe-se como os fatores determinantes das capacidades se inter-relacionam.

Dessa forma, conclui-se parcialmente, que a CMT C2 é estruturada por meio de suas CO correlatas e essas são geradas quando associados os fatores determinantes, DOAMEPI. Essa conclusão é importante para o atingimento do Objetivo Geral desse trabalho, uma vez que permitirá avaliar se o SAD 3 SISFRON atingirá, parcialmente, as CO correlatas a fim de fortalecer a CMT C2 da 15ª Bda Inf Mec.

## 2.2 A FUNÇÃO DE COMBATE COMANDO E CONTROLE

De antemão, existe uma imanente correlação entre função de combate e capacidade militar. De acordo com o manual Comando e Controle, que fundamenta o C2 enquanto função de combate, lê-se:

O raciocínio baseado nas funções de combate considera que é possível decompor a solução de um problema militar em uma série de tarefas a serem cumpridas. Durante a fase de planejamento das operações, os comandantes e seus EM identificam todas as tarefas a cumprir, selecionam as capacidades mais adequadas para que cada tarefa seja cumprida com eficácia e iniciam o detalhamento de como cumprir a missão recebida (BRASIL, 2015ª p 3-1).

Dessa forma, em atenção a Fig 1, entende-se que as funções de combate e capacidade operativas se relacionam com o mesmo conjunto de tarefas e atividades “relativamente homogêneo” (BRASIL, 2015a). Sendo assim, faz-se oportuno expandir o conceito de Comando e Controle na vertente da função de combate, visto que essa é mais patente no nível tático, logo mais perceptível no escalão brigada que é o objetivo desse trabalho.

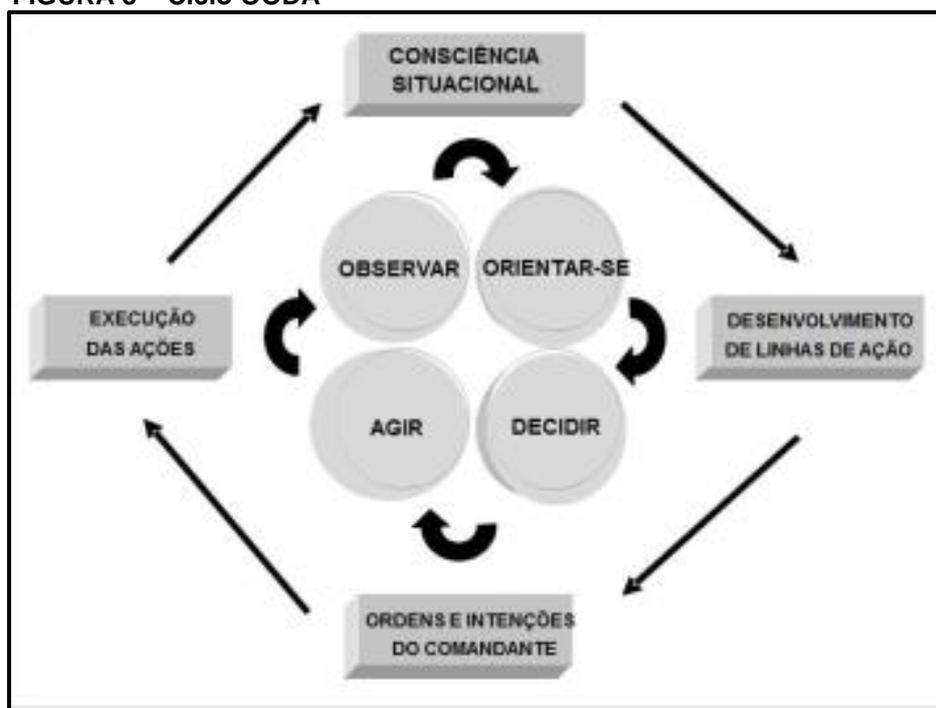
Buscando aprofundar o entendimento do C2, faz-se oportuno visitar o modelo recepcionado pelo manual Comando e Controle. De acordo com Brasil (2015a), o Ciclo OODA (Observar, Orientar, Decidir e Agir), Fig 5, explica o processo continuado de tomadas de decisão.

Em síntese, a fase “Observar” significa captar o maior número possível de informações do ambiente operacional, seja por meio dos sensores orgânicos ou dos escalões superiores ou de forças amigas. A fase “Orientar” traduz a formação da consciência situacional (C Sit), o que ocorre após a significação dos estímulos captadas na fase anterior. Seguindo, ocorre a fase “Decidir”, em que o Cmt emite suas

ordens consequentes do processo decisório procedido. Finalmente, a fase “Agir”, materializa o cumprimento das ordens emanadas por meio de ações envidadas pelos escalões subordinados.

O modelo assume o caráter cíclico ao entender que as ações procedidas forçosamente perturbam o ambiente operacional fazendo-se necessário retornar a fase do “Observar” para se controlar os resultados das ações envidadas.

**FIGURA 5 – Ciclo OODA**

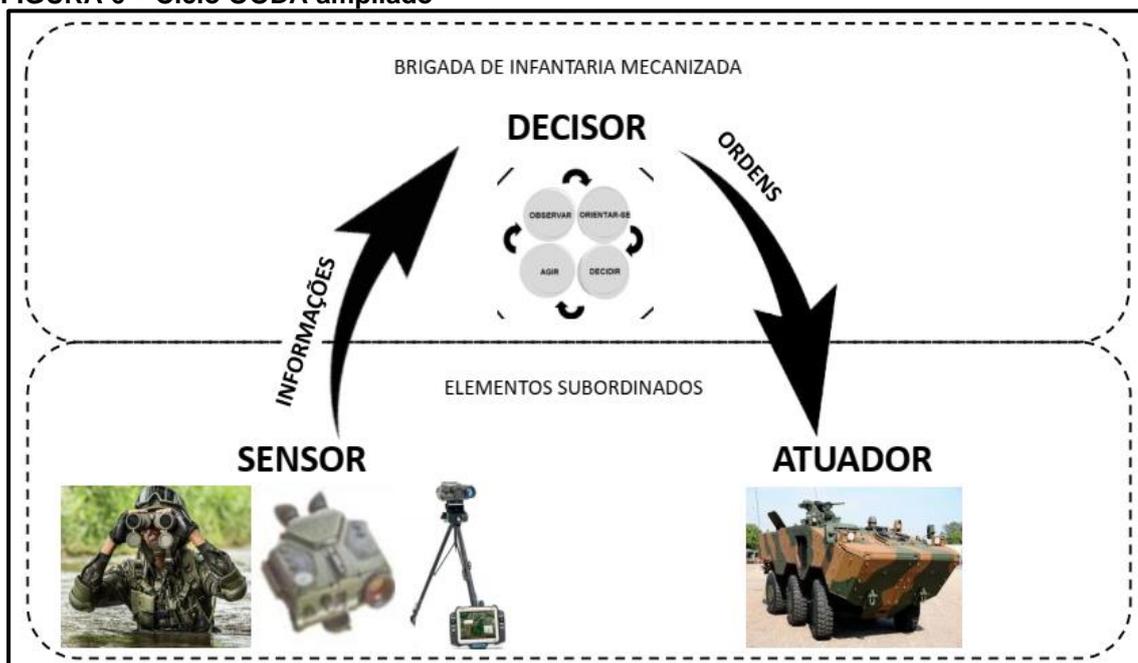


Fonte: BRASIL (2015a) p 2-7

Dessa forma, a fim de se produzir um entendimento mais sintético que relacione o Ciclo de C2, o SC2 e a estrutura organizacional da Bda Inf Mec permite-se afirmar que as frações orgânicas são os sensores responsáveis por “observar” o ambiente operacional e remetem os dados obtidos por meio do sistema de comunicações para o Cmdo da Bda. Esse, por sua vez, processa as informações e forma sua C Sit (“orientar”) o que permite envidar o processo que culmina na decisão (“decidir”), em seqüência, o Cmdo da Bda emite suas ordens aos seus elementos subordinados, novamente pelos canais de comunicações – materializando o Comando. De posse das ordens, o escalão subordinado as executa (“agir”) sendo os atuadores.

O processo se reinicia quando o escalão subordinado opera como sensor e explora as redes de comunicações para manter a C Sit do Cmdo da Bda, caracterizando o Controle da Operação, conforme ilustra a Fig 6.

FIGURA 6 – Ciclo OODA ampliado



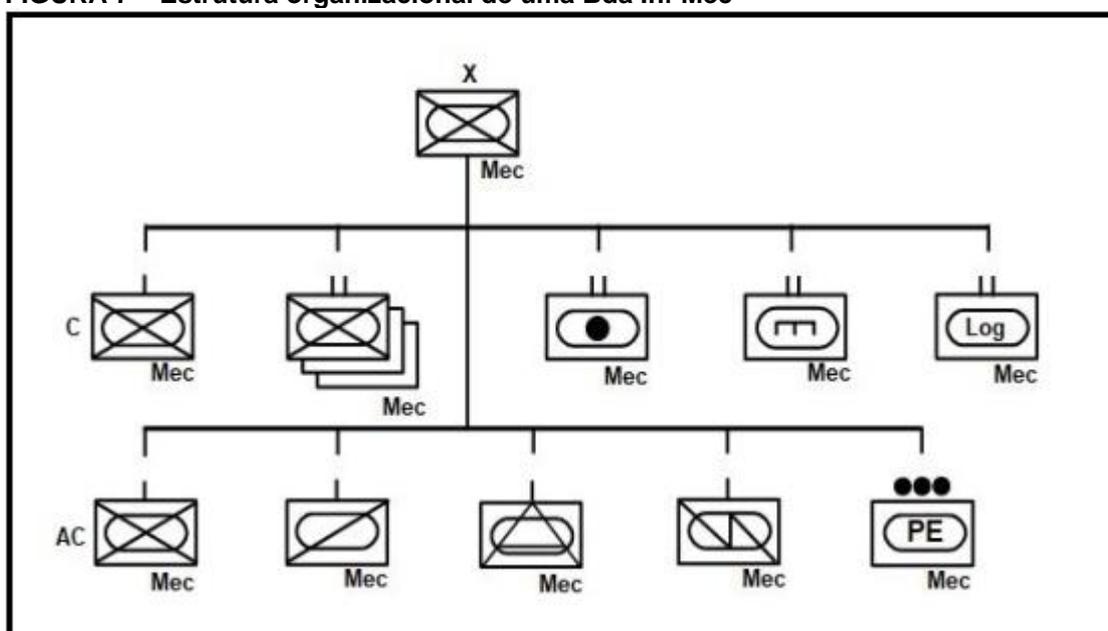
Fonte: o autor.

### 3 BRIGADA DE INFANTARIA MECANIZADA

As Brigadas de Infantaria, em geral, têm a “capacidade de atuação operativa independente” (BRASIL, 2019 p 4-5). Quanto à natureza mecanizada, esta é caracterizada pela dotação de plataformas veiculares, normalmente sobre rodas, com relativa proteção blindada o que “maximiza sua flexibilidade e adaptabilidade a cenários diversos” (BRASIL, 2021 p 2-1). Dessa forma, a Bda Inf Mec é capaz de ser empregada em todos os tipos de operações e no amplo espectro de conflito.

Para tal, uma Bda Inf Mec tem a seguinte estrutura organizacional, Fig 7:

**FIGURA 7 – Estrutura organizacional de uma Bda Inf Mec**



Fonte: BRASIL, 2021 p 2-4.

Conforme Brasil (2021), a estrutura da Bda é composta por: elementos de combate, sendo três Batalhões de Infantaria Mecanizado (BI Mec) e um Esquadrão de Cavalaria Mecanizado (Esqd C Mec); elementos de apoio ao combate, sendo um Grupo de Artilharia de Campanha Mecanizado (GAC Mec), uma Bateria de Artilharia de Antiaérea Mecanizada (Bia AAAe Mec), uma Companhia Anticarro Mecanizada (Cia AC Mec), um Batalhão de Engenharia de Combate Mecanizado (BE Cmb Mec) e uma Companhia de Comunicações Mecanizada (Cia Com Mec); elemento de apoio logístico, sendo um Batalhão Logístico Mecanizado (B Log Mec), além da Companhia de Comando (Cia C) e um Pelotão de Pelotão de Polícia do Exército Mecanizado (Pel PE Mec).

Para que essa estrutura organizacional permita a “combinação de armas” conforme descrito em Brasil (2019) e necessário efetivo exercício do Comando e Controle. O manual Brigada de Infantaria Mecanizada ressalta que:

**O sistema C<sup>2</sup>** permite ao Cmt Bda Inf Mec visualizar o campo de batalha, apreender a situação e dirigir as ações necessárias ao êxito das operações. A comunicação é o elemento vital para o exercício do C<sup>2</sup> em combate. (BRASIL, 2021 p 3-1), grifo nosso.

De acordo com Brasil (2021a), SC2 é definido como o Sistema “responsável por integrar as funções de combate nos níveis operacional e tático” e “utiliza uma base física de comunicações e informática para a obtenção da consciência situacional e o suporte à tomada de decisão”, tudo isso visando o êxito das operações, conforme supracitado.

Para o fim a que se destina este trabalho, faz-se imperativo analisar a estrutura organizacional dos elementos da Bda Inf Mec para assinalar quais as frações que se prestam ao Ciclo de C2 e ao SC2. Dessa forma, pode-se evidenciar o fator determinante Organização (O do acrônimo DOAMEPI) das capacidades operativas relacionadas no capítulo anterior. O quadro 4, a seguir, expressa essa inferência.

**QUADRO 4 – Síntese da relação entre CO, SC2 e estrutura organizacional da Bda Inf Mec**

CAPACIDADES OPERATIVAS CORRELATAS	FRAÇÕES DA BDA INF MEC MAIS AFETAS À CAPACIDADE OPERATIVA	
	Sensor e atuador por OM tipo	Decisor e Sistema de Comunicações por OM tipo
PLANEJAMENTO E CONDUÇÃO	a) No BI Mec: Pel Cmdo/CCAp (por meio da Seç Vig Ter), o Pel Explorador/CCAp e as Cia Fuz Mec. b) No Esqd C Mec: Pel C Ap (por meio da Seç Vig Ter) e Pel C Mec (por meio dos seus exploradores). c) No GAC Mec: a Seção de Reconhecimento, Comunicações e Observação da Bia Cmdo. d) Na Bia AAAe Mec: Seç AAAe. e) No BE Cmb Mec: nos Pel E Mec.	a) Na Bda: Cmdo, Cia C e Cia Com Mec. b) Nas Unidades: o Cmdo e Pel Cmdo/SU CAp e o Pel Com/SU CAp. c) Nas Subunidades independentes: o Cmdo Seção Cmdo/Pel C Ap, e Seção Com/Pel C Ap,
SISTEMAS DE COMUNICAÇÕES		
CONSCIÊNCIA SITUACIONAL		
GESTÃO DO CONHECIMENTO E DAS INFORMAÇÕES		
DIGITALIZAÇÃO DO ESPAÇO DE BATALHA		
MODELAGEM, SIMULAÇÃO E PREVENÇÃO	Não observado. Entende-se que a Bda utilizará os modelos de simulação produzidos para o desenvolvimento de suas capacidades.	

Fonte: o autor.

Sendo assim, conclui-se parcialmente que a estrutura organizacional típica de uma Bda Inf Mec serve como instrumentação das CO Planejamento e Condução, Sistemas de Comunicações, Consciência Situacional, Gestão do Conhecimento e das

Informações e Digitalização do Espaço de Batalha e, por conseguinte, favorece o fortalecimento da CMT C2.

A ressalva feita à CO Modelagem, Simulação e Prevenção não compromete a conclusão acima exposta. Essa CO faz parte do fortalecimento da CMT C2, porém, não necessariamente, ela precisa ser fortalecida endogenamente para que isso ocorra. Espera-se que outros setores do Exército ofereçam os modelos cabíveis à Bda Inf Mec, que os empregando corretamente, terá sua CMT C2 fortalecida.

### 3.1 A 15ª BRIGADA DE INFANTARIA MECANIZADA E SEU SISTEMA DE COMANDO E CONTROLE

A 15ª Brigada de Infantaria Mecanizada sediada em Cascavel/PR é a precursora da mecanização da infantaria no Exército Brasileiro, dentre as Bda é a mais avançada nesse processo de transformação. Ela faz parte do Comando Militar do Sul (CMS) e é diretamente subordinada à 5ª Divisão de Exército, sendo essa a sua subordinação enquanto Elemento da F Ter.

A 15ª Bda Inf Mec tem a seguinte composição:

**QUADRO 5 – Composição e localização das sedes das OMS da 15ª Bda Inf Mec**

<b>Organização Militar Diretamente Subordinada (OMS)</b>	<b>Designação</b>	<b>Sede</b>	<b>Sede em Fx Fron</b>
Comando da 15ª Bda Inf Mec	Cmdo/15ª Bda Inf Mec	Cascavel/PR	Sim
30º Batalhão de Infantaria Mecanizado	30º BI Mec	Apucarana/PR	Não
33º Batalhão de Infantaria Mecanizado	33º BI Mec	Cascavel/PR	Sim
34º Batalhão de Infantaria Mecanizado	34º BI Mec	Foz do Iguaçu/PR	Sim
15ª Companhia de Infantaria Motorizada	15ª Cia Inf Mtz	Guaira/PR	Sim
16º Esquadrão de Cavalaria Mecanizado	16º Esqd C Mec	Francisco Beltrão/PR	Sim
26º Grupo de Artilharia de Campanha	26º GAC	Guarapuava/PR	Não
15ª Companhia de Engenharia de Combate Mecanizada	15ª Cia E Cmb Mec	Palmas/PR	Não
15ª Companhia de Comunicações Mecanizada	15ª Cia Com Mec	Cascavel/PR	Sim
15º Batalhão Logístico	15º B Log	Cascavel/PR	Sim
Companhia de Comando da 15ª Bda Inf Mec	Cia C/15ª Bda Inf Mec	Cascavel/PR	Sim

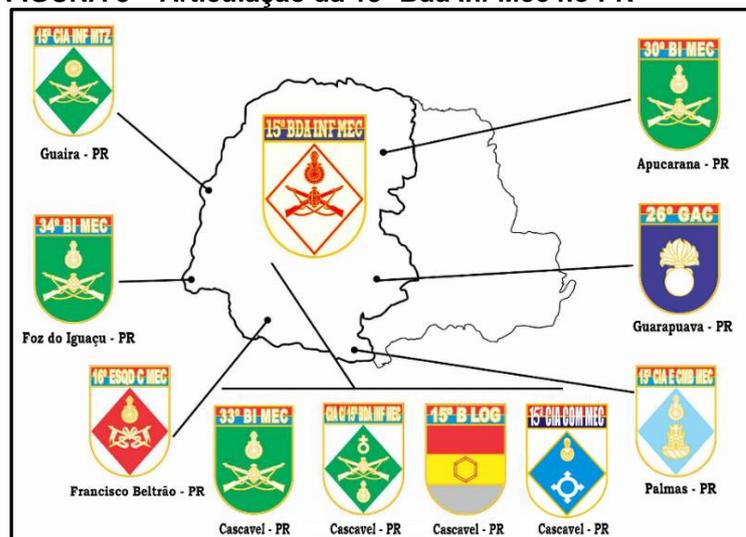
Fonte: o autor, segundo BRASIL (2022c).

A priori, em comparação com a estrutura típica de uma Bda Inf Mec, conforme exposto na Fig 7, percebe-se que falta à 15ª Bda Inf Mec uma Bia AAe Mec e um Pel PE Mec e existe 15ª Cia Inf Mtz que não está prevista na estrutura típica. Ainda,

que embora previsto um BE Cmb Mec, no momento, a 15ª Bda Inf Mec tem seu apoio de Engenharia de Combate por um elemento valor SU, a 15ª Cia E Cmb Mec.

A articulação da 15ª Bda Inf Mec e suas OMDS pelo território do Paraná pode ser melhor observada na figura a seguir: (Fig 8).

**FIGURA 8 – Articulação da 15ª Bda Inf Mec no PR**



Fonte: BRASIL (2022c)

A Fx Fron Oeste do Brasil com seus países limítrofes no estado do PR é de responsabilidade da 15ª Bda Inf Mec, conforme ilustrado pela figura a seguir (Fig 9):

**FIGURA 9 – Municípios da Fx Fron sob responsabilidade da 15ª Bda Inf Mec**



Fonte: Autor, baseado em IBGE (2022)

Comandar e Controlar as Op Fx Fron em área de tão magnitude caracteriza-se um desafio a GU em que o fortalecimento da CMT C2 será de imensa valia para todos os níveis de Cmdo da GU.

O SC2 da 15ª Bda Inf Mec trata-se da contextualização do SC2 de uma Bda Inf Mec típica apresentado no quadro 6. Dessa forma, o quadro 6, a seguir permite a visualização de como o SC2 da 15ª Bda Inf Mec está estruturado evidenciando as frações orgânicas da 15ª Bda Inf Mec mais diretamente envolvidas com o C2 e as relacionando às CO correlatas à CMT C2.

**QUADRO 6 – Síntese da relação entre CO, SC2 e estrutura organizacional da 15ª Bda Inf Mec**

CAPACIDADES OPERATIVAS CORRELATAS	FRAÇÕES DA BDA INF MEC MAIS AFETAS À CAPACIDADE OPERATIVA	
	Sensor e atuador	Decisor e Sistema de Comunicações
PLANEJAMENTO E CONDUÇÃO	1) No 30º BI Mec: Pel Cmdo/CCAp e Pel Exploradores e as Cia Fuz Mec.	1) No Cmdo da 15ª Bda Inf Mec: Cmdo e Cia C/15ª Bda Inf Mec e 15ª Cia Com Mec.
SISTEMAS DE COMUNICAÇÕES	2) No 33º BI Mec: Pel Cmdo/CCAp e Pel Exploradores e as Cia Fuz Mec.	2) No 30º BI Mec: Cmdo 30º BI Mec, Pel Cmdo/CCAp e Pel Com/CCAp.
CONSCIÊNCIA SITUACIONAL	3) No 34º BI Mec: Pel Cmdo/CCAp e Pel Exploradores e as Cia Fuz Mec.	3) No 33º BI Mec: Cmdo 33º BI Mec, Pel Cmdo/CCAp e Pel Com/CCAp.
GESTÃO DO CONHECIMENTO E DAS INFORMAÇÕES	4) Na 15ª Cia Inf Mtz: o Pel C Sv e Pel Fuz.	4) No 34º BI Mec: Cmdo 34º BI Mec, Pel Cmdo/CCAp e Pel Com/CCAp.
DIGITALIZAÇÃO DO ESPAÇO DE BATALHA	5) No 16º Esqd C Mec: o Pel C Ap e os Pel C Mec.	5) Na 15ª Cia Inf Mtz: Cmdo 15ª Cia Inf Mtz e Pel C Sv.
	6) No 26º GAC: Seq Rec, Com e Obs/ Bia C.	6) No 16º Esqd C Mec: Cmdo 16º Esqd C Mec e Pel C Ap.
	7) Na 15ª Cia E Cmb Mec: os Pel E Cmb Mec.	7) No 26º GAC: Cmdo do 26º GAC e Seq Rec, Com e Obs/ Bia C.
		8) Na 15ª Cia E Cmb Mec: Cmdo da 15ª Cia E Cmb Mec e Seq Cmdo

Fonte: o autor

#### **4 O PROGRAMA ESTRATÉGICO DO EXÉRCITO SISTEMA INTEGRADO DE MONITORAMENTO DE FRONTEIRA (SISFRON)**

O Sistema Integrado de Monitoramento de Fronteiras (SISFRON) é um dos Programas Estratégicos do Exército Brasileiro, inserido no Subportfólio Defesa da Sociedade, que tem por finalidade “fortalecer a presença e a capacidade de monitoramento e de ação do Estado na faixa de fronteira terrestre, potencializando a atuação dos entes governamentais com responsabilidades sobre a área” (EPEX, 2018).

Em 2017, por meio da Portaria Nº 512-EME, de 11 de dezembro de 2017, o Estado-Maior do Exército publica a Diretriz de Implantação do Programa Estratégico do Exército, Sistema Integrado de Monitoramento de Fronteiras - SISFRON (EB20-D-08.010). Nota-se que esta publicação revoga Portaria Nº 193-EME, de 22 de dezembro de 2010 que regulava a implantação do SISFRON enquanto Projeto. Implícito nisso, está a elevação do SISFRON de projeto a programa o que reluz a transversalidade e persistência que essa ação tem para a F Ter.

O Objetivo Geral do Prg EE fica acertado da seguinte forma:

“dotar o Exército Brasileiro dos meios necessários para exercer o monitoramento e controle da faixa de fronteira terrestre brasileira, com o apoio de sensores, decisores e atuadores e de outros meios tecnológicos que garantam um fluxo ágil e seguro de informações confiáveis e oportunas, de modo a possibilitar o exercício do comando e controle em todos os níveis de atuação do Exército, segundo a sua destinação constitucional” (BRASIL, 2017 p 7)

Para tal, o SISFRON se destina a fortalecer as CMT: Apoio a Órgãos Governamentais; Comando e Controle; Interoperabilidade; e Superioridade de Informações. Conforme já mencionado, este trabalho tem por objeto avaliar o fortalecimento da CMT C2, restringindo, então, sua amplitude.

Acerca dessa CMT, o Prg EE atende as CO Planejamento e Condução; Sistemas de Comunicações; Consciência Situacional; Gestão do Conhecimento e das Informações; e Digitalização do Espaço de Batalha. “Todas muito bem exploradas nos Projetos de Sensoriamento e Apoio à Decisão (SAD) das diversas áreas do Programa” (BRASIL, 2017). Desta feita, observa-se que são os Projetos SAD que visam fortalecer as CO e, também que o SISFRON não atende a CO Modelagem, Simulação e Prevenção, ratificando a conclusão parcial que é possível fortalecer a CMT C2 prescindindo do fortalecimento dessa CO no escalão GU.

Ademais, a implantação do programa dar-se-á até 2035 com um investimento estimado em R\$ 11.992.000,00 (onze bilhões e novecentos e noventa e dois milhões de reais) (BRASIL, 2017). Portanto, a implantação será dividida em fases conforme o quadro abaixo:

**QUADRO 7 – Faseamento da implantação do Prg EE SISFRON por Pjt SAD**

FASE	ÁREAS	PERÍODO PREVISTO PARA IMPLANTAÇÃO
1	- 4ª Bda C Mec (Projeto Piloto)	2012 - 2019
2	- 13ª Bda Inf Mtz - 18ª Bda Inf Mtz	<b>2018-2022</b>
3	- 15ª Bda Inf Mec - 14º RCMec	
3A	- Pelotões Especiais de Fronteira (PEF) do CMA	
4	- 17ª Bda Inf SI	2021-2026
5	- 16ª Bda Inf SI	2025-2028
6	- 2ª Bda Inf SI	2027-2030
7	- 1ª Bda Inf SI	2028-2032
8	- 3ª DE (1ª, 2ª e 3ª Bda C Mec) - 8ª Bda Inf Mtz	2030-2034
9	- 22ª Bda Inf SI	2032-2035

Fonte: o autor, segundo BRASIL (2015) e BRASIL (2019).

O quadro 7 acima relaciona a fase da implantação do Prg EE SISFRON por Pjt SAD, as Unidades e Grande Unidades responsáveis pela faixa de fronteira e o período em que está previsto para a implantação do Pjt.

**FIGURA 10 – Visualização da implantação completa do Prg**



Fonte: Autor, baseado em BRASIL (2017) e BRASIL (2022)

O Prg conta ainda com as ações complementares (AC) composta destinadas à obtenção de meios de apoio à operação e à realização de obras de engenharia (BRASIL, 2017) para o atingimento dos objetivos propostos.

FIGURA 11 – Concepção do Projeto



Fonte: FILHO (2019)

Conforme apresentado anteriormente, cada fase do Programa é chamada de Projeto de Sensoriamento e Apoio à Decisão (SAD) e é gerenciada pelo Comandante do Comando de Comunicações e Guerra Eletrônica do Exército (CComGEX) (BRASIL, 2017).

De acordo com o Estudo de Viabilidade do SISFRON (EPEX, 2012), cada SAD é composto pelos seguintes subsistemas: de sensoriamento, apoio à decisão, tecnologia da informação e comunicações, segurança de informações e comunicações, simulação e capacitação e logística. Que podem ser apresentados da seguinte forma:

QUADRO 8 – Subsistemas do SAD

SUBSISTEMA	ABRANGÊNCIA	MEIOS	CO ATINGIDA
SENSORIAMENTO	Meios de sensoriamento	- Sensores de Imagem (binóculos óticos, binóculos termais óculos de visão noturna, câmeras) - Sensores de sinais (radares e guerra eletrônica)	DIGITALIZAÇÃO DO ESPAÇO DE BATALHA
APOIO À DECISÃO	Sistemas e instalações destinadas a tratar os dados coletados pelos sensores, valendo-se do segmento de fusão de dados e do segmento de visualização de informações por meio de <i>softwares</i> especializados para prover a CSit dos decisores	- Softwares de C2 - Centros de C2 (fixos, veiculares ou transposrtáveis)	TODAS
ATUAÇÃO	inclui plataformas e meios necessários para prover apoio ao combatente	- Viaturas de transporte como caminhões, ambulâncias, cisternas - Material de Postos de Controle de trânsito (cones, cavaletes, algemas etc)	NÃO RELACIONADO À CMT C2
TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÕES	Instalações e meios para possibilitar o tráfego de informações táticas e estratégicas entre os componentes do SISFRON	- Centros de C2 (fixos, veiculares ou transposrtáveis) - Comunicações Táticas - Comunicações Críticas - Sistemas de Telemática do Exército	TODAS
SIMULAÇÃO E CAPACIDADE DE RECURSOS HUMANOS	Intrinsecamente ligado ao Subsistema de Apoio à Decisão, inclui um Centro de Simulação e Treinamento responsável por formar operadores para o SISFRON		TODAS
SEGURANÇA DA INFORMAÇÃO	meios para garantir comunicações seguras, íntegras e proteção de ataques cibernéticos		TODAS
LOGÍSTICO	apoiar o funcionamento do SISFRON, incluindo meios para o monitoramento dos demais subsistemas, meios e infraestrutura para Suprimento, Transporte e Manutenção.		TODAS

Fonte: o autor, segundo BRASIL (2017) e BRASIL (2022).

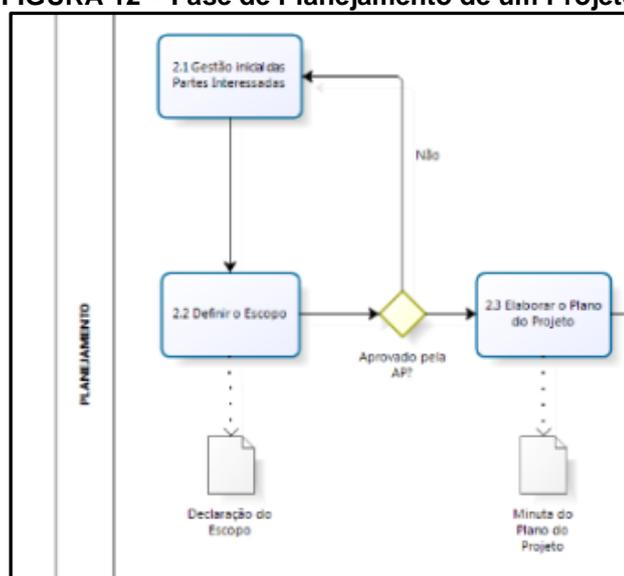
Dessarte, diante do exposto e principalmente retomando ao quadro 7, pode-se concluir que o SAD visa dotar os elementos da F Ter com responsabilidade sobre faixa fronteira de meios de sensoriamento (para que possam identificar as ameaças), um sistema de TIC para trafegar esses dados de forma segura e que esses possam ser apresentados aos decisores de forma estruturada para a formação e manutenção da C Sit. Com base nisso, os decisores poderão emanar suas ordens pelo mesmo sistema de TIC aos atuadores que oferecerão a resposta adequada às ameaças.

#### 4.1 O SAD3/SISFRON

Conforme já fora exposto, a fase 3 (três) do SISFRON é um Projeto. Desta forma, sua gestão respeita as Normas para Elaboração, Gerenciamento e Acompanhamento de Projetos no Exército Brasileiro (NEGAPEB), EB20-N-08.001, aprovado pela Portaria nº 176-EME, de 29 de agosto de 2013.

Essa documentação traz a normatização para o ciclo de vida de um projeto, ou seja, “o conjunto de transformações por que passa, desde a identificação da necessidade até o encerramento” (BRASIL, 2013). O SAD3/SISFRON encontra-se na fase de planejamento cujo fluxograma é o que se segue:

**FIGURA 12 – Fase de Planejamento de um Projeto.**



Fonte: BRASIL (2013 p. 33)

Atualmente, até junho de 2022, já houve a Declaração de Escopo do Projeto, em reunião procedida no Quartel General (QG) do Comando (Cmdo) do Comando Militar do Sul (CMS), onde se encontraram representantes das seguintes partes interessadas (BRASIL, 2013): Autoridade Patrocinadora, EME; Autoridade Solicitante, CMS; Usuários, 5ª DE, 15ª Bda Inf Mec e 14º RC Mec, Gerentes de Programa/Escritório de Projeto, EPEX; Gerente de Projeto, CComGEX; e Gerentes funcionais, COTER.

Seguindo a metodologia da NEGAPEB, durante a fase de iniciação, não é possível especificar os produtos comerciais a serem adquiridos, visto que as licitações ocorrerão durante a fase de implantação (BRASIL, 2013). Contudo, é possível

elaborar um rol de materiais tipo divididos por subsistemas a serem adquiridos para as OM, a título de entregas (BRASIL,2013).

No caso do SAD3, o produto “declaração do escopo”, conforme Fig 12, foi o seguinte:

**QUADRO 9 – Rol de materiais tipo previstos no SAD3**

SUBSISTEMA	CATEGORIA	MATERIAIS TIPO
- Sensoriamento	Sensores de imagens	- Binóculos óticos - Óculos de Visão Noturna (OVN) - Binóculo Termal Multifuncional (BTM) - Binóculo Termal
	Sensores de sinais	- Sistema de Vigilância Monitoramento e Reconhecimento (SVMR) - Transportável - Sistema de Vigilância Monitoramento e Reconhecimento (SVMR) - Móvel
- Apoio à Decisão - Tecnologia da Informação e Comunicações - Segurança da Informação	Comunicações táticas	- Software C2 - Centro C2 Fixo - Centro C2 móvel - Centro C2 transportável - Equipamento Rádio de Campanha (ERC) - Nós de Acesso
	Comunicações estratégicas	- Estação Satelital - Site Tático SRDT - Terminal SRDT

Fonte: o autor.

Os equipamentos acima listados configuram-se como Sistema de Meio de Emprego Militar (SMEM), ou seja, eles têm algum grau de complexidade que impede uma taxonomia restrita enquadrando-os em uma categoria específica. Por terem mais tecnologia agregada, atendem a mais de um subsistema.

No que tange ao subsistema Logístico, a declaração de escopo prevê obras de Engenharia, por meio da AC obras, em todas as OM visando adequá-las ao recebimento dos SMEM acima listados, satisfazendo ao fator determinante das CO Infraestrutura (I do DOAMEPI). Sobre o subsistema Atuação, esse não foi especificado na Declaração de Escopo, mas é objeto de AC específica conforme ilustra a Fig 11, sob o título “Apoio à Operação”.

Sendo assim, diante das exposições acima, é possível relacionar os materiais tipo previsto no rol do SAD3 ao SC2 da 15ª Bda Inf Mec, inferindo sobre a aderência

dos materiais à organização da GU, respectivamente os fatores M e O do acrônimo DOAMEPI. Para tal, o quadro 10, a seguir, instrui essa conclusão parcial.

**QUADRO 10 – Vinculação funcional dos materiais previstos no SAD3**

FUNÇÃO	FRAÇÃO	MATERIAL TIPO
Sensores e Atuadores	1) No 30º BI Mec: Pel Cmdo/CCAp e Pel Exploradores e as Cia Fuz Mec. 2) No 33º BI Mec: Pel Cmdo/CCAp e Pel Exploradores e as Cia Fuz Mec. 3) No 34º BI Mec: Pel Cmdo/CCAp e Pel Exploradores e as Cia Fuz Mec. 4) Na 15ª Cia Inf Mtz: o Pel C Sv e Pel Fuz. 5) No 16º Esqd C Mec: o Pel C Ap e os Pel C Mec. 6) No 26º GAC: Seç Rec, Com e Obs/ Bia C. 7) Na 15ª Cia E Cmb Mec: os Pel E Cmb Mec.	- Binóculos óticos - Óculos de Visão Noturna (OVN) - Binóculo Termal Multifuncional (BTM) - Binóculo Termal - Sistema de Vigilância Monitoramento e Reconhecimento (SVMR) - Transportável - Sistema de Vigilância Monitoramento e Reconhecimento (SVMR) - Móvel
Decisores e Sistema de Comunicações	1) No Cmdo da 15ª Bda Inf Mec: Cmdo e Cia C/15ª Bda Inf Mec e 15ª Cia Com Mec. 2) No 30º BI Mec: Cmdo 30º BI Mec, Pel Cmdo/CCAp e Pel Com/CCAp. 3) No 33º BI Mec: Cmdo 33º BI Mec, Pel Cmdo/CCAp e Pel Com/CCAp. 4) No 34º BI Mec: Cmdo 34º BI Mec, Pel Cmdo/CCAp e Pel Com/CCAp. 5) Na 15ª Cia Inf Mtz: Cmdo 15ª Cia Inf Mtz e Pel C Sv. 6) No 16º Esqd C Mec: Cmdo 16º Esqd C Mec e Pel C Ap. 7) No 26º GAC: Cmdo do 26º GAC e Seç Rec, Com e Obs/ Bia C. 8) Na 15ª Cia E Cmb Mec: Cmdo da 15ª Cia E Cmb Mec e Seç Cmdo	- Software C2 - Centro C2 Fixo - Centro C2 móvel - Centro C2 transportável - Equipamento Rádio de Campanha (ERC) - Nós de Acesso - Estação Satelital - Site Tático Sistema Rádio Digital Troncalizado (SRDT) - Terminal SRDT

Fonte: o autor.

Dessa forma, permite-se concluir que todos os materiais relacionados pelo SAD3 têm correspondência com as frações orgânicas da 15ª Bda Inf Mec que

participam do SC2 dessa GU. Logo, permite-se concluir que há coerência na seleção desses materiais bem como seus empregos contribuirão com o C2 da 15ª Bda Inf Mec.

## 5 CONCLUSÃO

O presente trabalho teve por Objetivo Geral avaliar como o SAD 3 do SISFRON poderá fortalecer a Capacidade Militar Terrestre Comando e Controle na 15ª Bda Inf Mec. A metodologia aplicada permitiu sintetizar os argumentos desenvolvidos da seguinte forma:

**QUADRO 11 – Avaliação sobre o fortalecimento das CO na 15ª Bda Inf Mec**

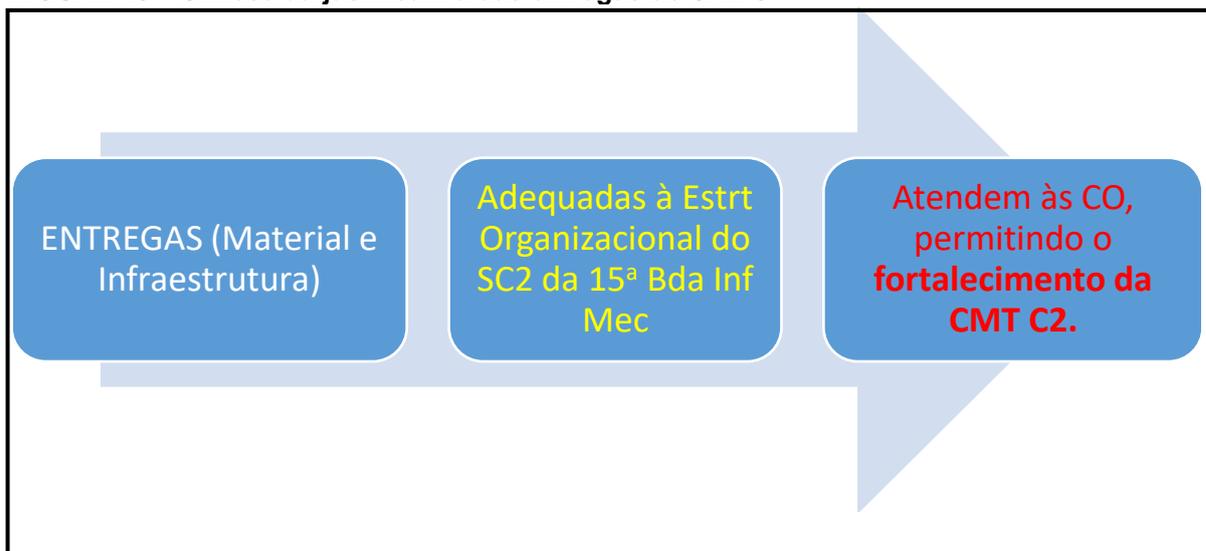
MATERIAL	FRAÇÃO	CO
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Binóculos óticos</li> <li>- Óculos de Visão Noturna (OVN)</li> <li>- Binóculo Termal Multifuncional (BTM)</li> <li>- Binóculo Termal</li> <li>- Sistema de Vigilância Monitoramento e Reconhecimento (SVMR) – Transportável</li> <li>- Sistema de Vigilância Monitoramento e Reconhecimento (SVMR) - Móvel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1) No 30º BI Mec: Pel Cmdo/CCAp e Pel Exploradores e as Cia Fuz Mec.</li> <li>2) No 33º BI Mec: Pel Cmdo/CCAp e Pel Exploradores e as Cia Fuz Mec.</li> <li>3) No 34º BI Mec: Pel Cmdo/CCAp e Pel Exploradores e as Cia Fuz Mec.</li> <li>4) Na 15ª Cia Inf Mtz: o Pel C Sv e Pel Fuz.</li> <li>5) No 16º Esqd C Mec: o Pel C Ap e os Pel C Mec.</li> <li>6) No 26º GAC: Seç Rec, Com e Obs/ Bia C.</li> <li>7) Na 15ª Cia E Cmb Mec: os Pel E Cmb Mec.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- PLANEJAMENTO E CONDUÇÃO</li> <li>- SISTEMAS DE COMUNICAÇÕES</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Software C2</li> <li>- Centro C2 Fixo</li> <li>- Centro C2 móvel</li> <li>- Centro C2 transportável</li> <li>- Equipamento Rádio de Campanha (ERC)</li> <li>- Nós de Acesso</li> <li>- Estação Satelital</li> <li>- Site Tático Sistema Rádio Digital Troncalizado (SRDT)</li> <li>- Terminal SRDT</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1) No Cmdo da 15ª Bda Inf Mec: Cmdo e Cia C/15ª Bda Inf Mec e 15ª Cia Com Mec.</li> <li>2) No 30º BI Mec: Cmdo 30º BI Mec, Pel Cmdo/CCAp e Pel Com/CCAp.</li> <li>3) No 33º BI Mec: Cmdo 33º BI Mec, Pel Cmdo/CCAp e Pel Com/CCAp.</li> <li>4) No 34º BI Mec: Cmdo 34º BI Mec, Pel Cmdo/CCAp e Pel Com/CCAp.</li> <li>5) Na 15ª Cia Inf Mtz: Cmdo 15ª Cia Inf Mtz e Pel C Sv.</li> <li>6) No 16º Esqd C Mec: Cmdo 16º Esqd C Mec e Pel C Ap.</li> <li>7) No 26º GAC: Cmdo do 26º GAC e Seç Rec, Com e Obs/ Bia C.</li> <li>8) Na 15ª Cia E Cmb Mec: Cmdo da 15ª Cia E Cmb Mec e Seç Cmdo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- CONSCIÊNCIA SITUACIONAL</li> <li>- GESTÃO DO CONHECIMENTO E DAS INFORMAÇÕES</li> <li>- DIGITALIZAÇÃO DO ESPAÇO DE BATALHA</li> </ul>

Fonte: o autor

Sendo assim, observa-se que todos os materiais tipo arrolados no SAD3 correspondem a uma fração integrante do SC2 da 15ª Bda Inf Mec e que ainda, estas frações permitem a execução das atividades e tarefas relativamente homogêneas que constituem as CO correlatas a CMT C2. (BRASIL, 2015 e BRASIL, 2015a).

Aprofunda-se esse entendimento por meio da Fig 13, que segue:

**FIGURA 13 – Síntese da justificativa das entregas do SAD 3**



Fonte: o autor

Dessa forma, a conclusão final é que o fortalecimento da CMT C2 da 15ª Bda Inf Mec é um resultado factível. Ou seja, a fase de iniciação gerou insumos acertados para a fase de implantação (BRASIL, 2013) o que, ainda, permite vislumbrar uma boa efetividade dos recursos aplicados pelo Prg.

A conclusão apresentada neste trabalho tem especial relevo para a gerência do Programa, pois conclui-se que o processo de planejamento adotado no SAD3 contribui para o atingimento da finalidade precípua do SISFRON que é o fortalecimento das Capacidades Militares Terrestres, em especial para este trabalho, a CMT C2.

Contudo, as limitações do método aplicado terminaram por abordar a Doutrina (D do acrônimo DOAMEPI) com uma constante exógena. Tal restrição, deveu-se ao processo de desenvolvimento da doutrina que ora se apresenta descompassado internamente (textos conflitantes entre várias fontes que tratam do mesmo assunto) e em relação ao progresso tecnológico dos MEM. Somente a Nota Doutrinária Nr

04/2021, Sistema de Comando e Controle da Força Terrestre, aprovada pela Portaria do COTER/C Ex Nº 143, de 9 de dezembro de 2021 (BRASIL, 2021) tem correspondência com os materiais previstos no SAD3.

Sugere-se como trabalhos decorrentes desta pesquisa verificar a adequação da composição das frações aos materiais previstos no SAD3 tendo como prisma de referência a Nota Doutrinária retromencionada, bem como, a situação de pessoal dessas frações na 15ª Bda Inf Mec (D, O, M e P do acrônimo DOAMEPI).

## REFERÊNCIAS

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**, 5 de outubro de 1988. Brasília, DF, 1988. Disponível em:

[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm) Acesso em: 20 Abr 2022.

BRASIL. Decreto Legislativo Nº 179, de 2018. Aprova a **Política Nacional de Defesa**. 2018

BRASIL. Decreto Legislativo Nº 179, de 2018. Aprova a **Estratégia Nacional de Defesa**. 2018a

BRASIL. **Lei Complementar Nr 97, de 9 de junho de 1999**. Dispõe sobre as normas gerais para a organização, o preparo e o emprego das Forças Armadas. 1999.

BRASIL. **Lei Complementar Nr 136, de 25 de agosto de 2010**. Altera a Lei Complementar no 97, de 9 de junho de 1999, que “dispõe sobre as normas gerais para a organização, o preparo e o emprego das Forças Armadas. Brasília, DF, 2010

BRASIL. Ministério da Defesa. **Manual MD51-M-04 Doutrina Militar de Defesa**. 2a Ed. Brasília, DF, 2007.

BRASIL. Ministério da Defesa. **Glossário das Forças Armadas – MD35-G-01**, 5ª Ed. Brasília: Ministério da Defesa, 2015b. Disponível em: [https://bdex.eb.mil.br/jspui/bitstream/123456789/141/1/MD35\\_G01.pdf](https://bdex.eb.mil.br/jspui/bitstream/123456789/141/1/MD35_G01.pdf) Acesso em 23 de setembro de 2020.

BRASIL. Estado-Maior do Exército. **Catálogo de Capacidades do Exército 2015-2035. EB20-C-07.001**. Brasília, DF, 2015

BRASIL. Estado-Maior do Exército. **Comando e Controle, EB20-MC-10.205**. 1ª Ed. Brasília, DF, 2015a

BRASIL. Estado-Maior do Exército. **Doutrina Militar Terrestre, EB20-MF-10.102**. 2ª Ed. Brasília, DF, 2019

BRASIL. Estado-Maior do Exército. **Brigada de Infantaria Mecanizada, EB20-MC-10.367**. 1ª Ed. Brasília, DF, 2021

BRASIL. Estado-Maior do Exército. **Exército Brasileiro, EB20-MF-10.101**. 1ª Ed. Brasília, DF, 2014

BRASIL. Estado-Maior do Exército. **Portaria Nº 512-EME, de 11 de dezembro De 2017, aprova a Diretriz de Implantação do Programa Estratégico do Exército Sistema Integrado de Monitoramento de Fronteiras - SISFRON (EB20-D-08.010)**. Brasília, DF, 2017

BRASIL. Exército. Centro de Comunicação Social do Exército. **Projetos estratégicos indutores da transformação do Exército**. Revista Verde Oliva, Nr 217, especial. Brasília – DF, 2013.

BRASIL. Exército. Centro de Monitoramento de Fronteiras. **Elaboração do projeto básico necessário à implantação do Sistema Integrado de Monitoramento de Fronteiras (SISFRON)**: conceitos operacionais preliminares do sistema ATECH.0035.00033/C Reservado. Brasília, DF, 2012

BRASIL. Exército. Centro de Monitoramento de Fronteiras. **SISFRON: cartilha informativa aos comandantes**. Brasília, DF, 2014a

BRASIL. Exército. Comando de Comunicações e Guerra Eletrônica do Exército. **Área de Abrangência do SISFRON**. Disponível em: <<http://www.ccomgex.eb.mil.br/index.php/area-de-abrangencia>>. Acesso em: 20 de abril de 2022

BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Relatório de Auditoria Operacional no Ministério da Defesa/Comando do Exército**. Brasília, DF: p. 61, 09 mar. 2016

BRASIL. 15ª Brigada de Infantaria Mecanizada. **15ª Brigada de Infantaria Mecanizada**. Disponível em: <http://www.15bdainfmec.eb.mil.br/> Acesso em: 20 de abril de 2022c

BRASIL. Escritório de Projetos do Exército. **Estudo de Viabilidade do Projeto SISFRON**. Brasília: EPEX, 2012

BRASIL. Escritório de Projetos do Exército. **SISFRON**. 2018. Disponível em: <http://www.epex.eb.mil.br/index.php/sisfron> Acesso em: 20 de outubro de 2020.

BRASIL. Comando de Operações Terrestres. Nota Doutrinária Nr 04/2021, **Sistema de Comando e Controle da Força Terrestre**. Brasília, DF, 2021a.

FILHO, IVAN FERREIRA NEIVA. **Sistema integrado de monitoramento de fronteiras: Apresentação ao Chefes de Estados-Maiores das Forças Armadas**. 2019. Disponível em: <http://bdex.eb.mil.br/jspui/handle/123456789/4428>. Acesso em: 20 de fevereiro de 2021.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Municípios da Faixa de Fronteira**. Disponível: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/estrutura-territorial/24073-municipios-da-faixa-de-fronteira.html?=&t=acesso-ao-produto>. Acesso em: 23 de abril de 2022.

MALUF, Sahid. **Teoria geral do Estado**. 34. ed. ed. São Paulo: Saraiva, 2018. 423p.

NEVES, Eduardo Borba; DOMINGUES, Clayton Amaral. **Manual de Metodologia da Pesquisa Científica**. Rio de Janeiro: EB/CEP, 2007. 204 p.

SILVA, Ederson Sasso da. **A capacitação dos recursos humanos da 4ª Brigada da Cavalaria Mecanizada para operações na faixa de fronteira, empregando meios do Projeto SISFRON**. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ciências Militares) - Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, Rio de Janeiro, RJ, 2017.