



CENTRO DE INSTRUÇÃO DE ARTILHARIA DE MÍSSEIS E FOGUETES

ASP OF VICTOR HUGO CARDOSO JACINTHO

**UMA PROPOSTA PARA CERTIFICAÇÃO PERIÓDICA DO MÓDULO
ESPECIALIZADO DO GRUPO DE MÍSSEIS E FOGUETES, COM FOCO NA BATERIA
DE TIRO, NO CONTEXTO DA FORPRON**



CENTRO DE INSTRUÇÃO DE ARTILHARIA DE MÍSSEIS E FOGUETES

ASP OF VICTOR HUGO CARDOSO JACINTHO

**UMA PROPOSTA PARA CERTIFICAÇÃO PERIÓDICA DO MÓDULO
ESPECIALIZADO DO GRUPO DE MÍSSEIS E FOGUETES, COM FOCO NA BATERIA
DE TIRO, NO CONTEXTO DA FORPRON**

Trabalho acadêmico apresentado ao Centro de Instrução de Artilharia de Mísseis e Foguetes, como requisito para a especialização em Operação do Sistema de Mísseis e Foguetes.

**Formosa – GO
2022**



**MINISTÉRIO DA DEFESA
EXÉRCITO BRASILEIRO
COMANDO MILITAR DO PLANANTO
CENTRO DE INSTRUÇÃO DE ARTILHARIA DE MÍSSEIS E FOGUETES
DIVISÃO DE DOCTRINA E PESQUISA**

FOLHA DE APROVAÇÃO

Autor: ASP OF VICTOR HUGO CARDOSO JACINTHO

TÍTULO: UMA PROPOSTA PARA CERTIFICAÇÃO PERIÓDICA DO MÓDULO ESPECIALIZADO DO GRUPO DE MÍSSEIS E FOGUETES, COM FOCO NA BATERIA DE TIRO, NO CONTEXTO DA FORPRON

Trabalho acadêmico apresentado ao Centro de Instrução de Artilharia de Mísseis e Foguetes, como requisito para a especialização em Operação do Sistema de Mísseis e Foguetes.

APROVADO EM ____/____/2020

CONCEITO: _____

BANCA EXAMINADORA

Membro	Menção Atribuída

**VICTOR HUGO CARDOSO JACINTHO – ASP OF
ALUNO**

AGRADECIMENTO

“A melhor maneira encontrada pelo homem para se aperfeiçoar é aproximando-se de Deus” (Pitágoras). Agradeço, primeiramente, a Deus, autor do meu destino, mestre e companheiro de todos os momentos. Ele alimentou a minha alma com calma e esperança durante toda a jornada.

Agradeço também à minha família, que todos os dias, através de orações, palavras e incentivos, ajudou-me a superar as dificuldades e persistir no caminho do êxito. Obrigado por se doarem e fazerem o possível e o impossível para que eu alcançasse o sucesso, agradeço do fundo do meu coração.

UMA PROPOSTA PARA CERTIFICAÇÃO PERIÓDICA DO MÓDULO ESPECIALIZADO DO GRUPO DE MÍSSEIS E FOGUETES, COM FOCO NA BATERIA DE TIRO, NO CONTEXTO DA FORPRON.

**AUTOR: VICTOR HUGO CARDOSO JACINTHO
ORIENTADOR: FRANKLIN RIBEIRO BUENO**

RESUMO

Em 2019, o Exército Brasileiro estabeleceu um novo sistema para obter tropas devidamente adestradas, certificadas e em prontidão, foi implementado o Sistema de Prontidão Operacional (SISPRON) e, com isso, as Forças de Emprego Estratégico para comporem as Forças de Prontidão (FORPRON). Com a criação do sistema ASTROS 2020, os Grupos de Mísseis e Foguetes (GMF) fazem parte dos módulos especializados da FORPRON, devido a utilização do sistema ASTROS, sistema de Artilharia de Mísseis e Foguetes. O atual emprego da FORPRON exige que suas tropas sejam aprovadas no ciclo de prontidão que consiste em 3 (três) fases, a preparação, a certificação e a prontidão. Entretanto, o período de prontidão é de 8 (oito) meses e o pronto emprego das tropas não é garantido. Sendo assim, é provável que, caso não ocorra nenhum tipo de operação necessária, o preparo adquirido pela primeira e segunda fase do ciclo poderá ser reduzido. Por isso, é necessária uma manutenção periódica desse preparo, ou seja, uma certificação periódica para as tropas da FORPRON. Assim, o presente trabalho tem por finalidade propor um processo de certificação periódico para o GMF, mais especificamente a Bateria de Mísseis e Foguetes (BIA MF). Para tanto, foi realizado um estudo de como é o processo de prontidão da FORPRON, além do conceito do GMF, sua estruturação junto da BIA MF e como é realizado o seu emprego para poder chegar à proposta em questão. Para subsidiar a conclusão da pesquisa, foram realizados estudos de como é feito o processo de certificação atual do GMF para chegar a uma possível proposta para auxiliar na manutenção do adestramento da tropa. Por fim, foi possível indicar alguns aperfeiçoamentos no processo da segunda fase do ciclo de prontidão da FORPRON, a certificação, para complementar e elevar o preparo da tropa.

Palavras chaves: FORPRON. Certificação. Bia MF.

ABSTRACT:

In 2019, the Brazilian Army established a new system to obtain properly trained, certified and ready troops. Then, the Operational Readiness System (SISPRON) was implemented and, with it, the Strategic Employment Forces to compose the Readiness Forces (FORPRON). With the creation of the ASTROS 2020 system, the Missile and Rocket Groups (GMF) are part of FORPRON's specialized modules, due to the use of the ASTROS system, Missile and Rocket Artillery system. FORPRON's current employment requires its troops to pass the readiness cycle which consists of 3 (three) phases, preparation, certification and readiness. However, the readiness period is 8 (eight) months and prompt deployment of troops is not guaranteed. Therefore, it is likely that, if no necessary operation occurs, the preparation acquired by the first and second phases of the cycle may be reduced. Therefore, periodic maintenance of this preparation is necessary, that is, periodic certification for FORPRON troops. Thus, the present work aims to propose a periodic certification process for the GMF, more specifically the Missile and Rocket Battery (BIA MF). To this end, a study was carried out on the FORPRON readiness process, in addition to the concept of the GMF, its structuring with the BIA MF and how its use is carried out in order to reach the proposal in question. To support the conclusion of the research, studies were carried out on how the current certification process of the GMF is carried out to arrive at a possible proposal to assist in the maintenance of the training of the troop. Finally, it was possible to indicate some improvements in the process of the second phase of the FORPRON readiness cycle, certification, to complement and increase the preparation of the troops.

Key words: FORPRON. Certification. Bia MF.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Mapa dos Comandos Militares do Exército Brasileiro, com a GU FORPRON.....	9
Figura 2 – Organização da Bia MF.....	16
Figura 3 – Organização da Seção de Comando.....	17
Figura 4 – Organização Sec Rec Com Meteo.....	18
Figura 5 – Organização da Bateria de Tiro.....	19
Figura 6 – Simulador Virtual Tático (mesa tática) de REOP de Bia Msl Fgt.....	22
Figura 7 – TBC – PCC.....	23

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
1.1 PROBLEMA	10
1.2 OBJETIVOS	11
1.3 JUSTIFICATIVA E CONTRIBUIÇÕES	11
2 METODOLOGIA.....	13
2.1 REVISÃO DE LITERATURA	13
3 RESULTADOS E DISCUSSÕES	14
3.1 A FORPRON DO COTER E SEU CICLO DE PREPARAÇÃO	14
3.2 GRUPO DE MÍSSEIS E FOGUETES	15
3.3 BATERIA DE MÍSSEIS E FOGUETES	15
3.3.1 CONSTITUIÇÃO DA BIA MF	16
3.4 REC, ESCOLHA E OCUPAÇÃO DA POSIÇÃO (REOP) DA BIA MF	20
3.5 PROPOSTA DE CERTIFICAÇÃO PERIÓDICA	21
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	27
REFERÊNCIAS	29

1 INTRODUÇÃO

A Constituição Federal Brasileira de 1988 (CF/88), em seu artigo 142, define a missão geral das Forças Armadas (FA), como “defesa da Pátria, à garantia dos poderes constitucionais e, por iniciativa de qualquer destes, da lei e da ordem”. Equiparado com a Carta Magna, a Estratégia Nacional de Defesa estipulou competências indispensáveis para o cumprimento das missões das FA.

As seguintes capacidades são desejadas para as Forças Armadas:

- Permanente prontidão operacional para atender às hipóteses de emprego, integrando forças conjuntas ou não
- Manutenção de unidades aptas a compor Forças de Pronto Emprego, em condições de atuar em diferentes ambientes operacionais. (BRASIL, 2016d, p.32, grifo nosso)

Analisando tais fatores, destaca-se a prontidão como condição para o Exército Brasileiro (EB) exercer as capacidades da sua missão constitucional. Assim, elevar e manter os níveis de prontidão da Força Terrestre (F Ter) devem ser os principais objetivos do EB (BRASIL, 2019b).

Com o progresso tecnológico dos meios e alterações da sociedade, os conflitos armados estão em constante fase de mudança no decorrer dos anos, conforme o Manual de Campanha EB20-MF-10.103, Operações (BRASIL, 2017b). Sendo assim, a Artilharia de Campanha, com o objetivo de se adequar ao conflito em amplo espectro, está passando por transformações complexas.

A operacionalização do EB está diretamente ligada à evolução do combate moderno à medida que são adquiridas novas tecnologias e armamentos. Por exemplo, na Artilharia de Campanha, o EB inovou com a criação do sistema ASTROS 2020, cujo objetivo é dotar o EB de meios capazes de realizar a dissuasão extrarregional com um sistema de mísseis e foguetes de alta tecnologia.

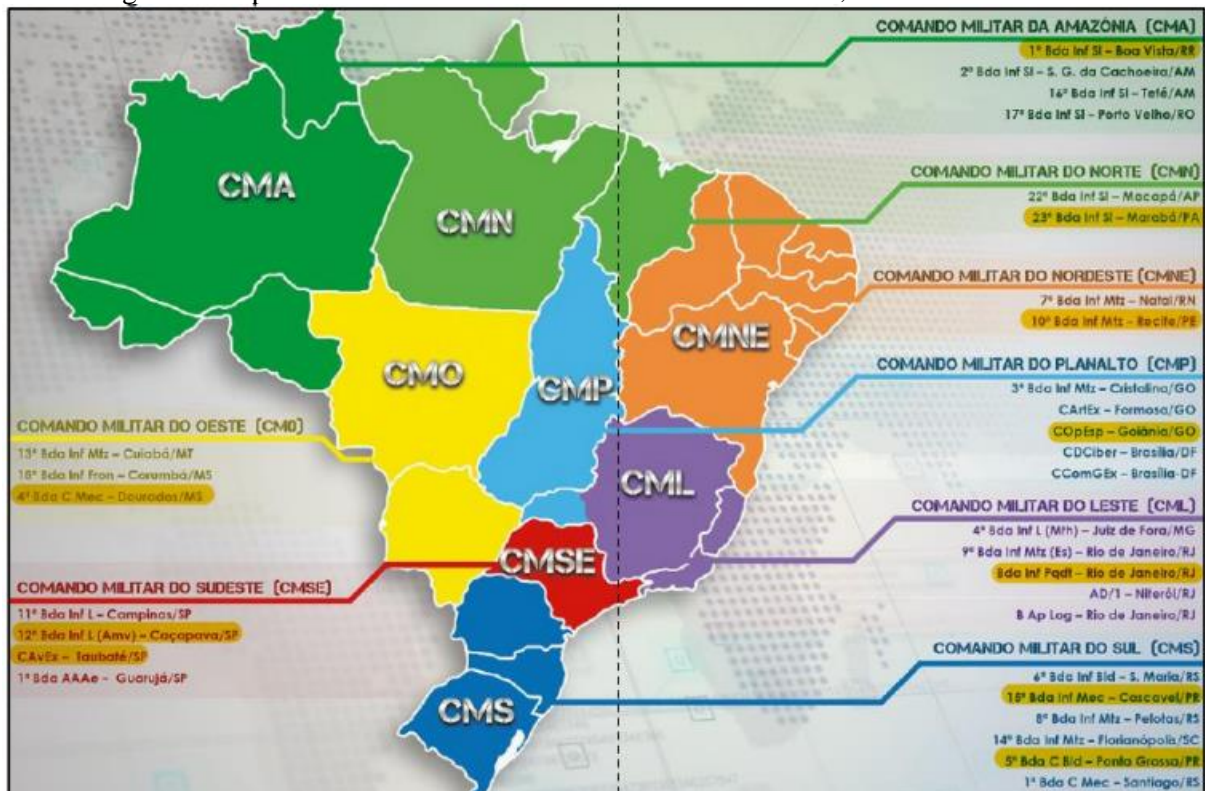
Nesta perspectiva, o EB criou o Plano Estratégico do Exército (PEEx) 2020-2023, com a finalidade de direcionar os investimentos da Força para esse período, realizando, assim, o processo de mudança para a Era do Conhecimento. O PEEx é dividido em Objetivos Estratégicos do Exército (OEEEx), sendo o de número 5 relacionado a modernização do Sistema Operacional Militar Terrestre (SISOMT) – Preparo e Emprego da Força Terrestre, de modo a elevar a capacidade de prontidão da F Ter. Uma solução para esse OEEEx, ação estratégica, é a inserção do Sistema de Prontidão Operacional (SISPRON) de Forças (BRASIL, 2019b).

O SISPRON tem como intuito a cooperação no planejamento, coordenação e controle das Forças de Prontidão Operacional (FORPRON), particularmente na organização em pessoal,

material, instrução, avaliação e certificação. Ademais, essas forças componentes do sistema deverão ser preteridas no emprego de missões de defesa da Pátria e cooperação e coordenação com agências. Para isso, foram estabelecidas diretrizes, que serão mencionadas no decorrer do trabalho, com o objetivo de atingir o nível de adestramento de preparação completa e, como consequência, a eficiência dos resultados desejados para as tropas da FORPRON (BRASIL, 2019b).

A FORPRON consiste num grupo selecionado de Comandos de Divisão de Exército e Brigadas selecionadas, às quais se juntam com os Módulos Especializados, tropas com características diferenciadas, tais como Grupo de Mísseis e Foguetes, Operações especiais, Guerra Eletrônica, dentre outros. Por conseguinte, as Organizações Militares (OM), participantes da FORPRON, deverão estar em condições de executar Operações Básicas e Complementares, ou mesmo participar de uma Força Expedicionária (BRASIL, 2019b).

Figura 1: Mapa dos Comandos Militares do Exército Brasileiro, com a GU FORPRON



Fonte: BRASIL, 2019c. P. 26 e 27. Grifo nosso.

A imagem acima mostra as Grandes Unidades (GU) e seus módulos especializados que compõe a FORPRON.

Segundo a Diretriz para a FORPRON 2022, os objetivos para o SISPRON são:

- a. Definir as atribuições do COTER na coordenação controle do preparo, na certificação na manutenção das FORPRON.
- b. Definir os parâmetros para sustentação das FORPRON mecanismos de controle para o acompanhamento das tropas certificadas.

Sob uma perspectiva mais focada, a Artilharia de Campanha tem evoluído constantemente em seus alcances, sua saturação de fogos, bem como na rapidez de suas ocupações e saídas de posições, sem deixar de lado a busca por uma elevada precisão, dentre outros, principalmente com o aprimoramento dos equipamentos utilizados pelos Grupos de Mísseis e Foguetes (GMF) do Comando de Artilharia do Exército (Cmdo Art Ex). Todos esses fatores enfatizam sua participação nas operações militares atuais, por isso, há a necessidade, dessas frações, estarem adestradas e capacitadas para atender as Hipóteses de Emprego (HE) do EB (BRASIL, 2020).

1.1 PROBLEMA

Tendo em vista todo o processo de criação do SISFRON, agregaram-se novas prioridades de emprego estratégico da F Ter com o advento das FORPRON, que, de acordo com a Diretriz de Organização do SISPRON, elas serão constituídas obrigatoriamente pelas Forças Estratégicas e pelos Módulos Especializados, devendo atingir o estado de prontidão desejado (BRASIL, 2019a).

Nesse sentido, foi criado o Ciclo de Prontidão do Projeto Piloto do SISPRON dividido em 3 fases com a duração de doze meses. A primeira fase é a preparação, com a duração de 3 meses, em seguida a certificação com um mês e, depois, a prontidão com oito meses. A preparação consiste em atividades de instrução e medidas administrativas, voltado a atividade de emprego específica da Força Estratégica. A certificação é a fase em que é avaliado e certificado o nível de preparo atingido para cada tropa da FORPRON, fazendo uso de simulações construtiva, virtual e viva para tal. Já a prontidão marca a fase do pronto emprego das tropas caso seja necessário (BRASIL, 2020).

O EB, principalmente com a participação do Centro de Operações Terrestres (COTER), e de acordo com a diretriz do projeto piloto do sistema de prontidão, tem buscado a evolução do Sistema de Preparo da Força Terrestre, através da estruturação do Sistema de Simulação, com a compra de equipamentos mais modernos de simulação, além do aperfeiçoamento de equipamentos de combate, como é o caso da criação do Sistema ASTROS 2020, tudo voltado

para o aumento da capacitação pessoal visando uma melhoria na eficácia do preparo das forças militares.

Com o desenvolvimento do Projeto Estratégico ASTROS 2020, cuja finalidade é possuir, para toda a F Ter, um apoio de fogo de longo alcance com elevada precisão, alta letalidade e alto poder dissuasório, torna-se necessário uma capacitação em alto nível para adestramento dessa tropa.

Sabendo que a fase da prontidão tem o período de duração de 8 meses e visando estabelecer o adestramento da capacitação do GMF para FORPRON obtido após a segunda fase do ciclo, a presente pesquisa foi desenvolvida para apresentar uma proposta de certificação periódica desse módulo especializado, dando ênfase nas seções de uma bateria de tiro, com a finalidade de manter o nível do preparo obtido.

1.2 OBJETIVOS

Ademais, foram levantados alguns objetivos específicos de pesquisa, a fim de esclarecer o problema em questão, tais com: apresentar o modelo do ciclo de prontidão da FORPRON; características de emprego do GMF; apresentar as seções de uma bateria de tiro, seus objetivos e características; apresentar como uma Bia MF é empregada no terreno e apresentar uma proposta de certificação periódica para a Bia MF.

1.3 JUSTIFICATIVA E CONTRIBUIÇÕES

Em concordância com a diretriz da Estratégica Nacional de Defesa (END), o EB necessita obter meios capazes de dissuadir a concentração de forças inimigas nas fronteiras terrestres (BRASIL, 2016).

Conforme dito na introdução da pesquisa, o sistema de mísseis e foguetes é capaz de realizar a dissuasão extrarregional, contribuindo para elevar as defesas nacionais e manter sua posição de superioridade dentre os países da América Latina e seu porte estratégico (BRASIL, 1994).

De acordo com todas as características já mencionadas desse sistema, percebe-se que seus equipamentos são dotados de altíssima tecnologia, exigindo uma grande qualificação de pessoal para empregá-lo. Por causa dessa alta tecnologia, de suas grandes capacidades, os Grupos de Mísseis e Foguetes entraram para os módulos especializados da FORPRON.

Tal fato estipula que esses grupos estejam sempre preparados para o pronto emprego das tropas sendo primordial a sua capacitação, por isso, cabe propor uma certificação periódica de emprego da Bateria de Tiro de Mísseis e Foguetes (Bia MF) para a FORPRON, com o intuito de não diminuir o nível de preparo atingido com a segunda fase do Ciclo de Prontidão, a certificação.

2 METODOLOGIA

Este trabalho foi realizado por meio de um processo científico, baseado em diversos processos metodológicos. O desenvolvimento do trabalho iniciou-se com o referencial teórico, por meio de consultas bibliográficas de manuais doutrinários, de monografias do sistema de monografias e teses do Exército Brasileiro, de sites especializados em assuntos de defesa, os quais foram utilizados até a fase de discussão de resultados.

Para projetar a pesquisa, foram realizadas coletas de dados e suas respectivas críticas, leituras analíticas e argumentação, além de um levantamento e seleção da bibliografia. Na realização desta pesquisa, também consta a utilização do método indutivo como forma de concretizar as decisões das comparações e a suas validades.

As informações obtidas no presente estudo foram analisadas e apresentadas destacando os assuntos, opiniões e comentários mais relevantes. Consistindo, dessa forma, em uma pesquisa qualitativa na questão da abordagem.

Durante a pesquisa, foi utilizada a leitura exploratória e seletiva do material, bem como sua revisão integrativa, contribuindo para o processo e análise dos resultados de vários estudos, de forma a construir um estudo com uma literatura atualizada e compreensível.

Ao final da pesquisa será apresentada uma conclusão junto das propostas pedidas pelo problema com a visão do autor, levando em consideração as informações levantadas pelas análises anteriores, caracterizando, assim, uma pesquisa qualitativa.

2.1 REVISÃO DE LITERATURA

Para concretizar o problema da pesquisa, será feita a apresentação de conceitos para facilitar sua solução sendo fundamentada em uma revisão de literatura sobre a doutrina da Artilharia de Mísseis e Foguetes.

O trabalho se baseia nos Manuais de Campanha Grupo de mísseis e Foguetes (EB70-MC-10.363), Manual de Reop do GAC (EB70-MC-10.361), Manual de Campanha – Operações (EB70-MC-10.223) e de outros manuais a fim de obter uma proposta de certificação da FORPRON para Bia MF.

Foram utilizadas siglas chaves, como GMF, Bia MF, FORPRON, certificação, na base de dados em manuais de campanha, em sítios eletrônicos e na biblioteca digital do Exército.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 A FORPRON DO COTER E SEU CICLO DE PREPARAÇÃO

A conservação do adestramento completo como nível mínimo exigido para a FORPRON é o principal objetivo do SISPRON. Ao final da segunda fase do ciclo de prontidão, a condição ideal, desejada pelo SISPRON, é a disponibilização de tropas com o a capacidade de geração de força e poder de combate, avaliadas e certificadas nos seus exercícios para empregá-las (BRASIL,2020).

Com a finalidade de atingir a prontidão desejada, dividiram-na em 3 fases, em um ciclo de 12 meses, com a preparação condicionada as operações de guerra. A Primeira fase do ciclo de prontidão é a preparação, uma fase mais administrativa, ocorrendo, preferencialmente, as instruções individuais e a preparação das pequenas frações. Esses eventos são organizados pelos próprios Comandos Militares de Área que tem por base os objetivos de adestramento prioritário das Hipóteses de Emprego (HE) impostas para as Brigadas. Devem ser realizados as instruções com a Capacitação Técnica e Tática do Efetivo Profissional (CTTEP), sucessiva de Instruções de Qualificação e os exercícios de campanha (BRASIL,2020).

Atualmente, a 2º fase de prontidão da FORPRON do COTER exige a realização de três subfases que são as simulações construtiva, virtual e viva, por meio da qual a tropa é avaliada desde seu Cmt até o soldado mais moderno, sendo que todo conhecimento adquirido na fase de preparação será posto em prática e, também, avaliado. Com a aprovação nesta fase, a tropa estará de prontidão por um período de oito meses e será submetida a alguns exercícios inopinados para comprovar a manutenção de suas capacidades (BRASIL, 2020).

Primeiramente, essa fase inicia-se com a simulação construtiva e virtual, voltadas para avaliar o planejamento e a execução das operações militares por meio de softwares que simulam um evento real na utilização de modelos que reproduzem o comportamento e desempenho de tropas em uma situação de combate. A simulação construtiva tem como objetivo adestrar Comandos e Estados-Maiors no planejamento e na tomada de decisão, eles são submetidos a um exaustivo processo de verificação da adequação de suas manobras, planejadas para a missão por exemplo, com a utilização do Programa COMBATER (sistema de simulação para realizar jogos de guerra). Na simulação virtual, os comandantes de pequenas frações realizam treinamentos e ensaios de ações táticas de modo virtual. Essas simulações permitem um certo adestramento das equipes envolvidas, observando e avaliando, as habilidades e capacidades individuais, sua afinidade com os equipamentos em questão (BRASIL, 2020).

Em seguida, é realizado a simulação viva, que consiste em um exercício simulado no terreno onde o planejamento é totalmente materializado, e todos exercem sua função específica junto de cada equipamento. Nesta fase, a avaliação torna-se crucial pois a partir dela que será feito um compêndio de informações do adestramento dessa tropa para subsidiar a melhoria na preparação de ciclos futuros (BRASIL, 2020).

Com a corroboração dos Comandos Militares de Área, as unidades da FORPRON adentrarão na terceira fase do ciclo de prontidão, mantendo-se 8 meses nela. Nesta fase, é necessário a manutenção dos padrões de adestramento, a fim de não reduzir o nível de preparo das tropas (BRASIL, 2020).

3.2 GRUPO DE MÍSSEIS E FOGUETES

Apesar do material adotado pelo GMF ser totalmente diferente dos Grupos de Artilharia de Campanha (GAC), ele é considerado uma unidade de Artilharia de Campanha cujo a finalidade é executar a saturação de área, apoiar com fogos de aprofundamento pelo alcance. Um aspecto importante do GMF, mais precisamente da Bia MF, é sua elevada mobilidade tática, percorrendo grandes distâncias em ambientes variados (BRASIL,2021).

O GMF tem a missão principal alvejar alvos táticos e de interesse dos níveis operacionais e estratégicos para a F Ter. Costuma-se executar missões de tiro sobre alvos de estruturas estratégicas e centros de gravidade, de grandes dimensões, além de poder executar fogos de contrabateria. O GMF, normalmente, apoiará o escalão corpo de exército de forma centralizada, podendo, em alguns casos específicos, atuar de forma descentralizada com uma Bia MF apoiando uma Divisão de Exército (DE) (BRASIL,2021).

A estrutura organizacional do GMF é composta por: um comando e seu estado maior, uma Bateria Comando e três Bia MF.

3.3 BATERIA DE MÍSSEIS E FOGUETES

A Bia MF é o menor escalão de emprego do GMF, ou seja, é o menor dos meios disponíveis que o escalão superior pode usar para intervir no combate moderno, possuindo as seguintes funções:

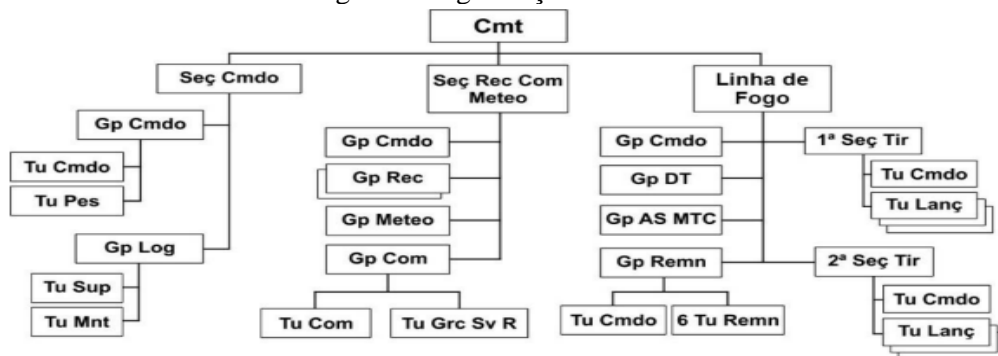
- a. Desencadear, em curto espaço de tempo, uma considerável massa de fogos capaz de saturar uma área, neutralizando ou destruindo alvos inimigos.
- b. Entrar e sair rapidamente de posição.

- c. Engajar, simultaneamente, dois alvos inimigos, realizando missões de tiros com as seções e mantendo, ainda, uma boa massa de fogos sobre eles.
- d. Deslocar-se com rapidez, mesmo através do campo.
- e. Realizar rápida ajustagem sobre alvos inopinados.
- f. Operar com técnicas de direção de tiro tradicionais e/ou automatizadas.
- g. Operar com diferentes tipos de foguetes, possibilitando variações de alcances e calibres, de acordo com a natureza do alvo, com sua localização e com o efeito desejado.
- h. Utilizar em seus foguetes carga militar de emprego geral ou especial e combiná-la com diferentes tipos de espoletas.
- i. Prover suas próprias necessidades em reconhecimento, comunicações, direção de tiro, observação, ligação e apoio logístico.

3.3.1 Constituição Da Bia MF

As Bia MF são compreendidas por uma seção comando (Sec Cmndo), uma seção de reconhecimento, comunicações e meteorologia (Sec Rec Com Meteo) e uma linha de fogo (LF) (BRASIL, 2021).

Figura 2: Organização da Bia MF



Fonte: Brasil, 2021. P 2.2

De acordo com o Manual do Grupo de Mísseis e Foguetes, cada Bia MF possui 17 (dezessete) viaturas especializadas ASTROS no padrão MK6 ou MK3M, sendo elas:

- a) uma VBPC-MSR – Viatura Blindada Posto de Comando e Controle Média Sobre Rodas, para o Comandante da Linha de Fogo (CLF);
- b) uma VBUCF-MSR – Viatura Blindada Unidade Controladora de Fogo Média Sobre Rodas, normalmente, usado pelo Auxiliar do CLF;
- c) uma VBPMeteo-MSR – Viatura Blindada Posto Meteorológico Média Sobre Rodas, responsável pelo Sargento Comandante do Posto Meteorológico do Grupo Meteorológico;
- d) uma VBOfn-MSR – Viatura Blindada Oficina Média Sobre Rodas, utilizado pela turma de manutenção;

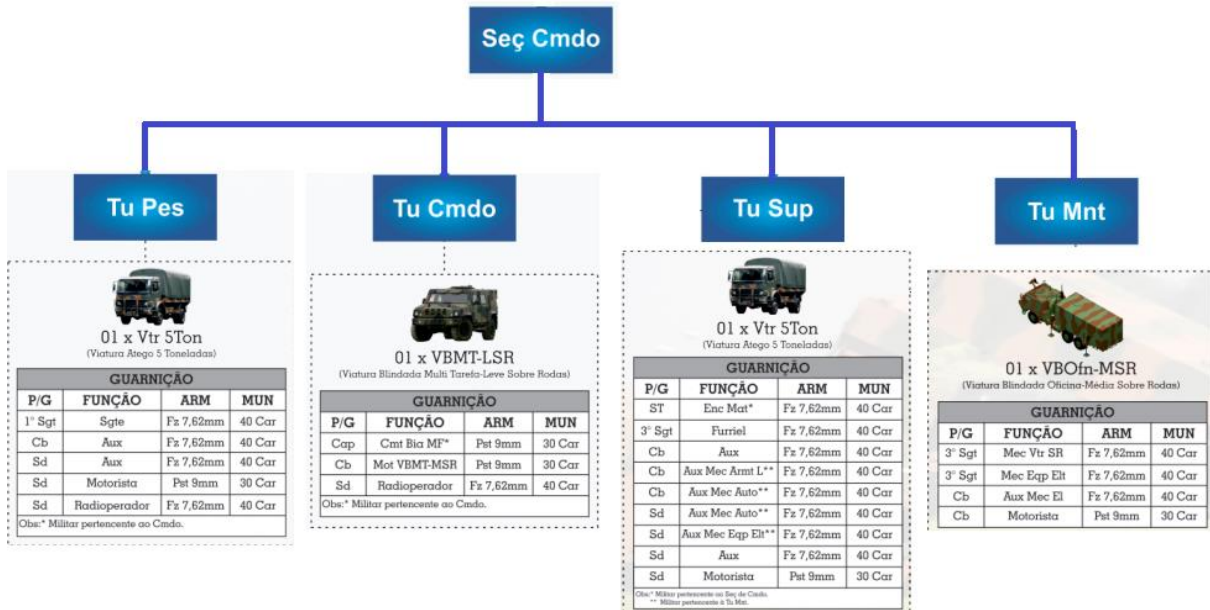
- e) seis VBLMU-MSR – Viatura Blindada Lançadora Múltipla Universal Média Sobre Rodas, usado pelos Chefes de peça da Linha de Fogo;
- f) seis VBRemn-MSR – Viatura Blindada Remuniçadora Média Sobre Rodas, responsável pelo Grupo Remuniçador; e
- g) uma VBUAS-MSR – Viatura Blindada Unidade de Apoio ao Solo Média Sobre Rodas.

3.3.1.1 Seção de Comando

A Sec Cmdo é a seção responsável por auxiliar o Comandante de Bateria (Cmt Bia) no exercício de comando e na administração da subunidade, ela é composta pelo:

- a) Encarregado de material (Enc Mat): é o chefe da Sec Cmdo, responsável pelas atividades logísticas da SU e presta auxílio ao Cmt Bia nas funções administrativas;
- b) Sargenteante (Sgte): chefe da Turma de Pessoal, fica encarregado da administração de pessoal da subunidade;
- c) Furriel: chefe da Turma de Suprimento, é o auxiliar do Enc Mat para as questões logísticas da SU, referentes a alimentação da tropa;
- d) Mecânico de viatura: chefe da Turma de Manutenção, encarregado da manutenção de 1º escalão das viaturas ASTROS com a VBOfn MSR.

Figura 3: Organização da Seção de Comando



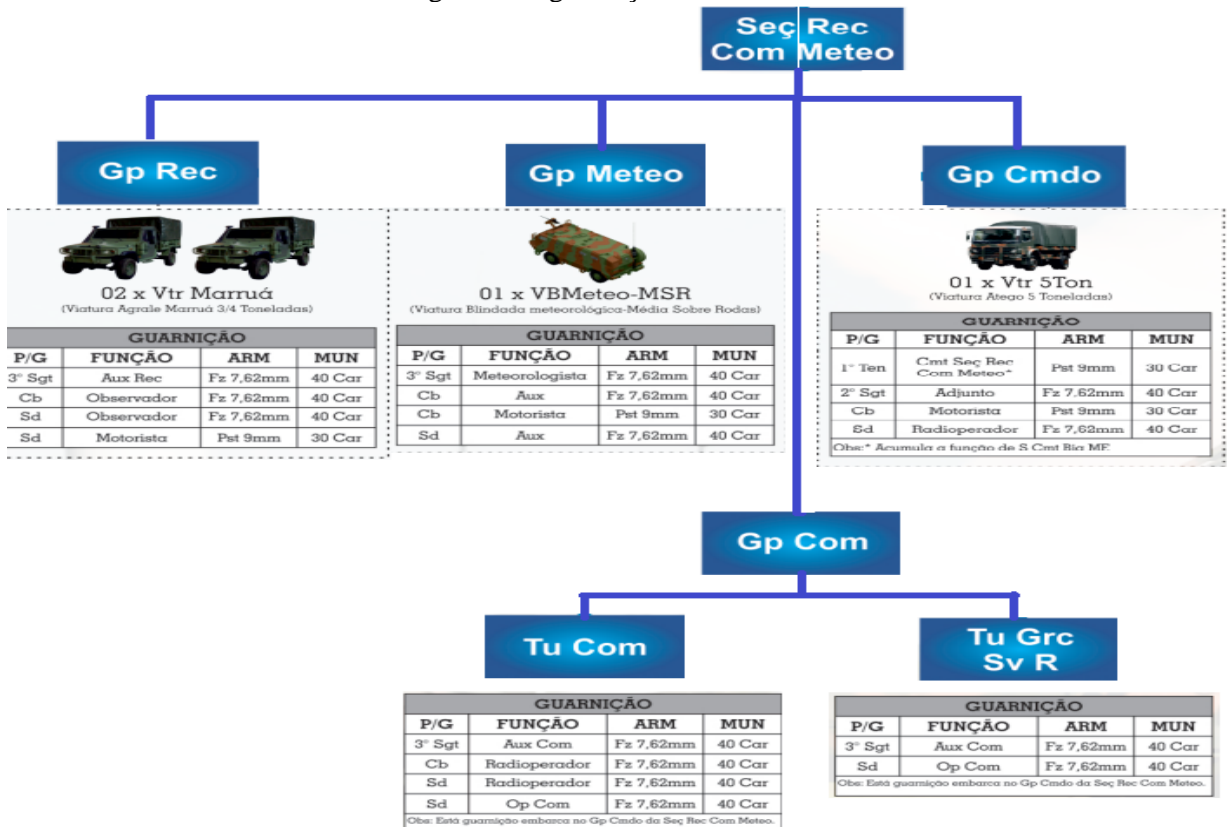
Fonte: autor

3.3.1.2 Seção Reconhecimento, Comunicações e Meteorologia

Esta seção é responsável, principalmente, por planejar e reconhecer todas as áreas de posições previstas nas operações de campanha e por levantar os dados meteorológicos para a execução do tiro. Os principais elementos são:

- a) Oficial de Reconhecimento (O Rec): responsável pela Sec Rec Com Meteo;
- b) Adjunto O Rec: é o substituto do O Rec e seu auxiliar direto;
- c) Grupo de Reconhecimento (Gp Rec): órgão responsável pelo reconhecimento e trabalhos topográficos
- d) Grupo de Comunicações (Gp Com): fração que o O rec dispõe para instalar, operar e manter as comunicações da Bia MF. A Tu Com é responsável por cuidar das comunicações rádio, já a Tu Grc Sv R fica responsável pela operação dos sistemas de comando e controle e dados da SU.
- e) Grupo de Meteorologia (Gp Meteo): responsável por levantar os dados meteorológicos necessários com a VBMeteo – MSR.

Figura 4: Organização Sec Rec Com Meteo



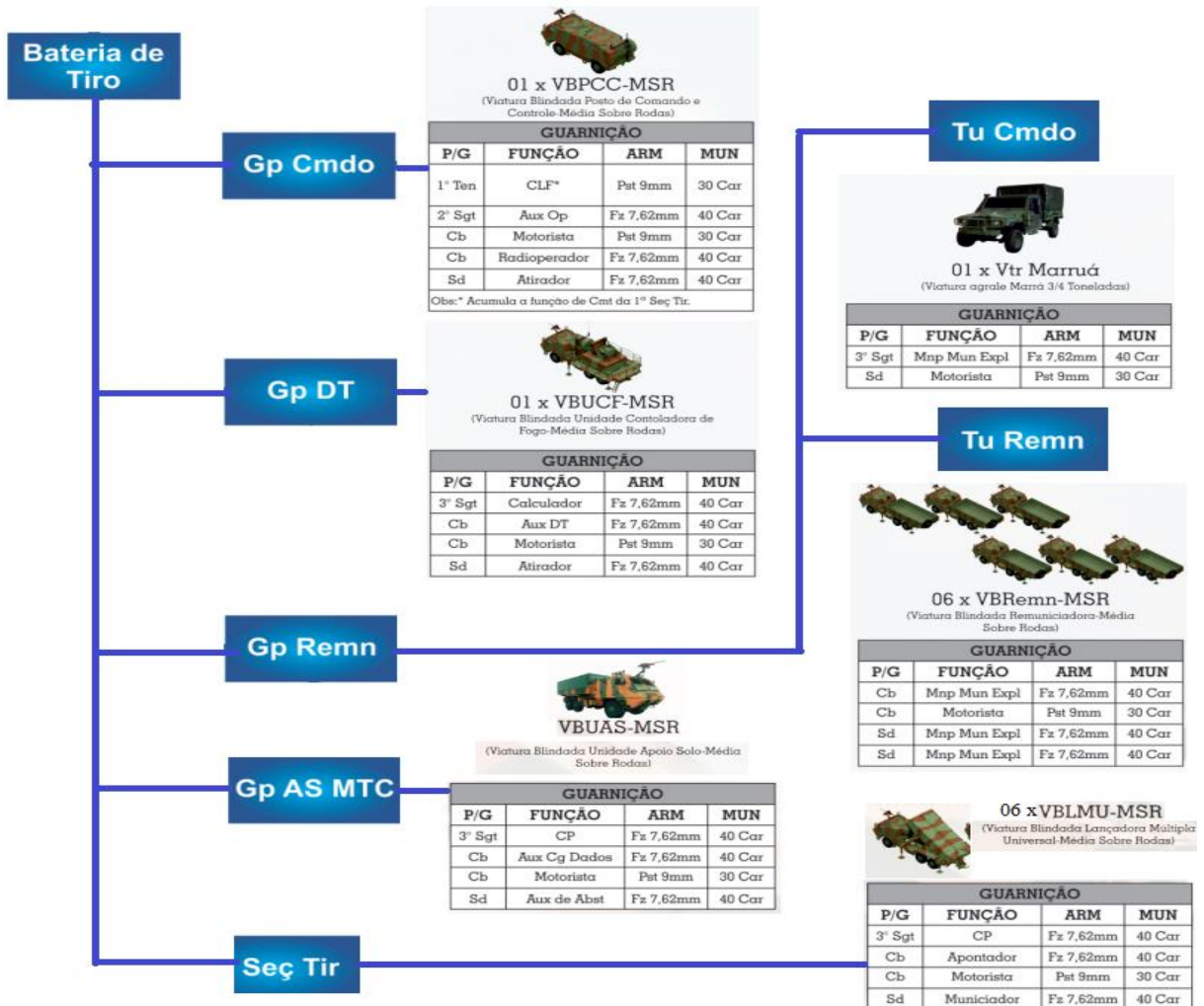
Fonte: Autor

3.3.1.3 Bateria de Tiro

Seção responsável pela execução das missões de tiro, sendo seus principais elementos:

- a) CLF: comanda a linha de fogo;
- b) Auxiliar do comandante da linha de fogo (Aux CLF): subcomandante da linha de fogo, normalmente utiliza a VBUCF-MSR;
- c) Grupo de Direção de tiro (Gp DT): grupo que utiliza a VBUCF-MSR para rastrear os foguetes, porém pode ser utilizado para o cálculo do tiro;
- d) Grupo de Remunicação (Gp Remn): responsável por remunciar as lançadoras, possui uma VBRemn-MSR para uma VBLMU-MSR;
- e) Grupo de Apoio ao Solo (Gp AS MTC): grupo que apoia o míssil tático de cruzeiro;
- f) Seção de Tiro: constituído pelas VBLMU-MSR onde são conduzidos os tiros.

Figura 5: Organização da Bateria de Tiro



Fonte: Autor

3.4 RECONHECIMENTO, ESCOLHA E OCUPAÇÃO DA POSIÇÃO (REOP) DA BIA MF

O REOP do GMF inicia-se em uma Zona de Reunião (Z Reu), onde o escalão superior de artilharia apoiado enviará a missão do grupo para o seu comandante. A partir de tal fato, será seguido uma sequência de ações por diversos elementos do GMF (CIArt Msl Fgt, 2022).

A ordem das ações a executar são: Recebimento das ordens (pelo CCOP do escalão superior de artilharia apoiado ao Cmt do GMF, este seguirá com o exame de situação e ordem ao eu Estado Maior); Trabalhos Preparatórios (Plano de Reconhecimento, Ordem de Movimento e as Linhas de Ação do GMF, tudo com o S3 do grupo); Reconhecimento de 1º escalão (reconhecimento, coordenado com o S3, no escalão grupo); Apresentação dos relatórios (os elementos que estiveram no 1º escalão reúnem-se e apresentam os relatórios de reconhecimento, sendo que o S3 deverá atualizar suas linhas de ações com a contribuição desses relatórios); Decisão Final do Cmt GMF (decidi qual linha de ação irá tomar definindo o Ponto de Liberação do GMF, A Pos, itinerários, dentre outros); Reconhecimento das baterias (2º/3º escalão) e Ocupação de posição e desdobramento do GMF que serão abordados com mais afinco neste capítulo (CIArt Msl Fgt, 2022).

Os reconhecimentos das baterias de tiro são chamados de reconhecimentos 2º/3º escalão, sendo que os Cmt SU devem planejar e coordenar a sua execução de acordo com a decisão final do Cmt GMF. O reconhecimento de 2º escalão está sob responsabilidade do Oficial de Reconhecimento (O Rec) com o Grupo Reconhecimento. Eles deverão executar o reconhecimento da Área de trens da subunidade, da A Pos, de uma Posição de Espera com preparação, de uma Posição de Espera sem preparação e de uma Posição de Tiro com preparação no mínimo. Além disso, ele deverá informar ao seu Cmt SU todas as coordenadas, bem como o pronto, dessas posições para que a bateria possa avançar no terreno (CIArt Msl Fgt, 2022).

Vale ressaltar que o reconhecimento de 3º escalão é constituído pelo Grupo de Meteorologia com o objetivo de adiantar a disponibilização do Boletim Meteorológico para realização do tiro. O O Rec também é responsável por esse reconhecimento, porém, fica sob o comando do Sargento Meteorologista que irá conduzir seu grupo até a posição desejada (CIArt Msl Fgt, 2022).

A ocupação de posição e desdobramento da bateria na AT/SU e na A Pos dar-se-á com a Bia MF percorrendo o itinerário até seus respectivos P Lib reconhecidos pelo O Rec, após o pronto das coordenadas desses pontos. A Linha de Fogo e os demais elementos da Sec Rec

Com e Meteo que não constituíram o reconhecimento de 2° ou 3° escalão ocuparão o P Lib da Posição de Espera na Área de Posição (CIArt Msl Fgt, 2022).

A Sec Rec aguardará o restante da bateria para orientar e coordenar a entrada na posição. Depois da Pos Espa ocupada, o Cmt Bia ordenará o início da preparação para o tiro para o CLF, junto da execução das medidas ativas e passivas de defesa com sistemas de alarme para o Aux CLF (CIArt Msl Fgt, 2022).

A preparação de tiro é realizada, primeiramente, com o processo de municiação/conexão dos foguetes, inserção dos dados meteorológicos, cálculos dos elementos de tiro iniciais e sua distribuição às VBLMU-MSR (CIArt Msl Fgt, 2022).

Enquanto o CLF prepara os elementos de tiro, o O Rec parte para o reconhecimento da Pos Tir, sendo necessário verificar a possibilidade de ser uma missão com ajustagem ou não. Rec feito, a Linha de Fogo (LF) deslocar-se-á da Pos Espa para o P Lib da Pos Tir, onde ficará a Seç Rec para Orientar a ocupação dessa posição (CIArt Msl Fgt, 2022).

A Bia MF deverá estar em condições de cumprir até duas missões de tiro simultâneas, sendo que o CLF comandará a 1° Seç Tir na VBPC-MSR e o Aux CLF a 2° Seç Tir na VBU-MSR. Ademais, a LF está encarregada de preparar as medidas ativas e passivas de defesa antes, durante e após a ocupação da Pos Tir (CIArt Msl Fgt, 2022).

O desencadeamento dos fogos seguirá a Ficha de Tiros Previstos e, logo após essa fase, o CLF determinará a saída da posição da LF para a Pos Espa fora de comboio. Já nessa posição, serão retirados os contêineres-lançadores utilizados da VBLMU-MSR e iniciará uma nova preparação para a próxima missão de tiro (CIArt Msl Fgt, 2022).

3.5 PROPOSTA DE CERTIFICAÇÃO PERIÓDICA

Atualmente, o Centro de Instrução de Mísseis e Foguetes (CIArt) do Comando de Artilharia do Exército (Cmdo Art Ex) em Formosa-GO é responsável por avaliar os ciclos de prontidão das duas unidades operacionais do Forte Santa Bárbara, o 16° GMF e o 6° GMF com auxílio do Sistema Integrado de Simulação ASTROS (SIS-ASTROS). Esse sistema completa o CIArt no processo de avaliação da segunda fase do ciclo de prontidão, por meio da utilização de simuladores virtuais. Nele constam o Simulador Virtual Tático e o Treinamento Baseado em Computador (TBC) utilizados para conduzir a simulação construtiva e virtual (LAWAND, 2019).

Conforme Lawand, o SIS-ASTROS tem como finalidade a busca por complementar a formação dos profissionais que trabalham nesse sistema, ademais auxilia no desenvolvimento

e aplicação da doutrina de emprego de mísseis e foguetes. É evidente que qualquer simulador não substitui o exercício em campanha, entretanto, o SIS-ASTROS tem como objetivo:

- a. Auxiliar na formação de oficiais e praças nos diversos cursos e estágios ministrados no CI Art Msl Fgt.
- b. Proporcionar ferramentas para adestrar o Cmt, EM e Cmt Bia Msl do 6º GMF e do 16º GMF.
- c. Qualificar e adestrar os operadores das Vtr do sistema ASTROS, sejam eles oficiais ou praças, por meio de procedimentos padrão similares aos que são realizados nas Vtr reais.
- d. Proporcionar a integração de outros simuladores como, por exemplo, o sistema de simulação construtiva COMBATER.

O Simulador Virtual Tático (mesa tática) é um subprojeto baseado no uso de software que representa uma carta topográfica sobre uma mesa virtual, para praticar o emprego do REOP de uma Bia MF, cujo objetivo consiste em adestrar o Cmt GMF, o Estado-Maior e os Cmt Bia MF, proporcionando economia e evitando desgaste no material.

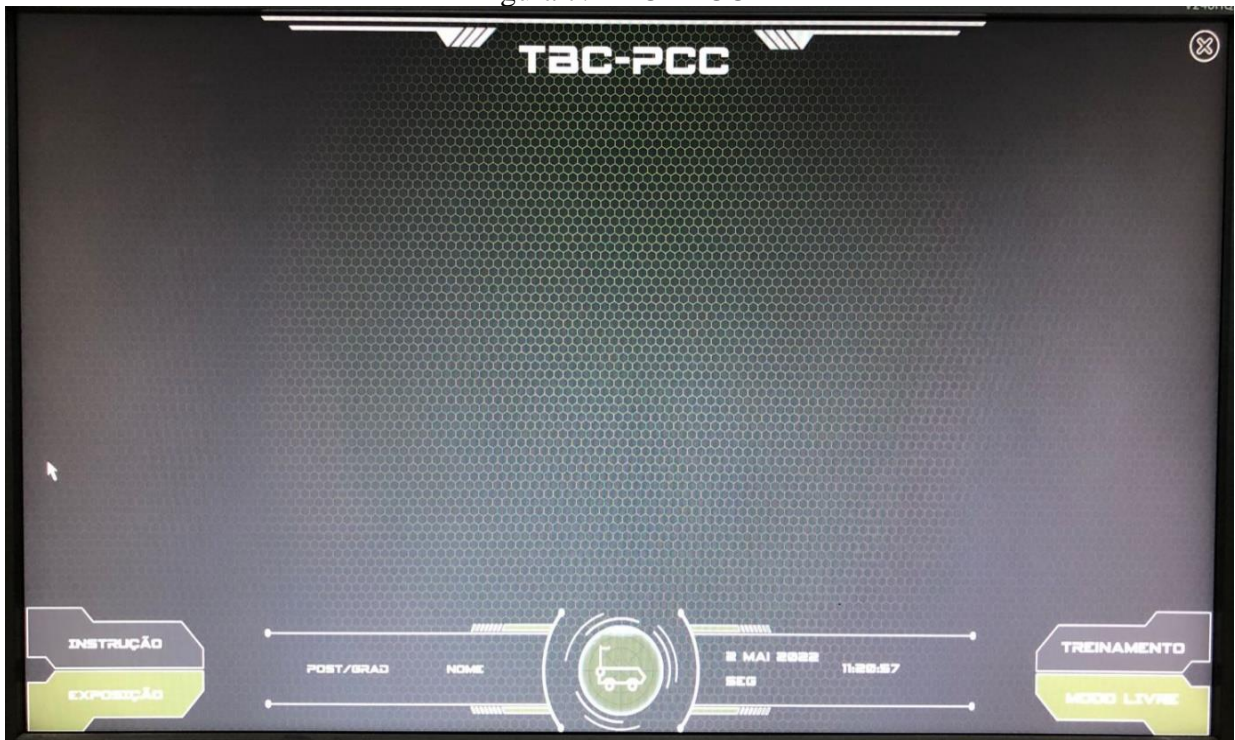
Figura 6: Simulador Virtual Tático (mesa tática) de REOP de Bia Msl Fgt



Fonte: Lawand, 2019

Já o Treinamento Baseado em Computador consiste em vários programas individuais das viaturas ASTRO, especificamente das VBPC-MSR, VBUCF-MSR, VBPMeteo-MSR, VBLMU-MSR, VBRemn-MSR e VBOfn-MSR cuja finalidade consiste em apresentar suas especificações técnicas e as características de emprego por meio de instruções teóricas. Além disso, nesse sistema, há a avaliação de procedimentos a ser realizado, mostrando seus possíveis erros, junto de uma área livre para treinar o que for necessário.

Figura 7: TBC - PCC



Fonte: Autor

Após ser realizado e aprovado todo o processo da primeira e segunda fase do ciclo de prontidão da FORPRON, as tropas devem-se manter 8 meses na fase de prontidão para caso seja necessário seu emprego. Porém, esse emprego não é certo de que ocorra, podendo ocasionar em um grande período de estagnação dessas tropas, e assim, reduzindo a preparação completa obtida nas fases anteriores.

Por isso, a manutenção periódica desse preparo como nível de adestramento torna-se essencial, e cabe ao Comandos Militares de Área ou até mesmo às próprias unidades avaliadoras exigir uma certificação de simulação virtual a cada 2 meses, ou seja, serão realizados no mínimo 3 certificações periódicas no período de 8 meses para evitar essa possível redução do adestramento da tropa.

Hodiernamente, a certificação realizada no CIArt abarca tanto a simulação virtual, com utilização do Simulador Virtual Tático e do TBC, quanto a viva feita no campo de instrução. Porém, são utilizadas as mesmas avaliações de certificação para ambos os processos, tal fato torna-se parcialmente correto visto que alguns procedimentos não são necessários para estar numa avaliação no simulador, como os casos de procedimentos técnicos nas viaturas.

Por tanto, cabe realizar algumas alterações no processo de avaliação da certificação virtual, citadas na tabela abaixo, visando somente os processos de REOP, para mesa virtual tática.

Tabela 1: Certificação de Simulação virtual REOP

FASE	Nº	TAREFA	Nº	ITEM	S	N	OBS
1. Rec da Bia MF	1.1	Zona de Reunião	1.1.1	Recebeu a A Pos do S3 e definiu o local e pessoal para reconhecimento da posição da Z Reu			
			1.1.2	Realizou o planejamento para o reconhecimento da Pos Espa e Pos Tir			
	1.2	Área de Posição	1.2.1	O reconhecimento da Pos Espa e das Pos Tir foi realizada dentro ou próximo da área de posição estabelecida pelo Cmt GMF (área de 4Kmx8Km).			
			1.2.2	Realizou o levantamento topográfico em todas posições da A Pos (Pos Espa, Pos Tir e Pos Lev Meteo) que se encontram no interior e entorno da A Pos Bia MF.			
	1.3	Rec Pos Espa	1.3.1	Foi escolhida a Posição de Espera. (Crítico)			
			1.3.2	A Pos Espa foi escolhida em região de vegetação arbórea, buscando contra encostas de solo firme e de fácil acesso e circulação.			
			1.3.3	A Pos Espa foi escolhida a uma distância de pelo menos 2 (dois) quilômetros das Pos Tir para evitar fogos de contrabateria.			
			1.3.4	A Pos Espa foi reconhecida levando-se em conta as dimensões próximas da área de um quadrado de 500 metros de lado.			
			1.3.5	Foi levantado pelo menos uma Pos Espa alternativa			
			1.3.6	Foi reconhecido o itinerário até a Pos Espa. (Crítico).			
			1.3.7	Foi reconhecido e definido a distribuição das Vtr na posição de espera de forma que se pudesse montar um dispositivo seguro para todos os lados, facilitando o acesso e a circulação na posição.			
1.4	Rec Pos Tir	1.4.1	A definição de pontos afastados (P Afs) no terreno que atendam ao maior número de Pos Tir.				

FASE	Nº	TAREFA	Nº	ITEM	S	N	OBS
1. Rec da Bia MF	1.4	Rec Pos Tir	1.4.2	As Pos Tir reconhecidas tinham o desenfiamento necessário à utilização da posição.			
			1.4.3	Verificou se havia massa cobridora a frente das Pos Tir e calculou a Elevação mínima para elas. (Crítico)			
			1.4.4	As Pos Tir reconhecidas estavam em terreno firme, pouco inclinado, de vegetação baixa ou rasteira, com fácil acesso por estradas			
			1.4.5	As Pos Tir reconhecidas tinha dimensões aproximadas de uma elipse de 1000 metros de frente por 600 metros de profundidade			
			1.4.6	As Pos Tir levantadas estavam a uma distância de, no mínimo, 1000 metros uma das outras			
			1.4.7	Foram levantadas pelo menos 3 (três) posições de tiro.			
			1.4.8	Estabeleceu o itinerário até as posições de tiro. (Crítico)			
			1.4.9	Definiu um P Lib para as posições de tiro			
			1.4.10	Identificou a posição de ocupação das Vtr na Pos Tir			
	1.5	Rec da Pos de Lev Meteo	1.5.1	Posição Meteorológica foi estabelecida e estava deseixada das Pos Espa e Pos Tir ou fora e à frente da A Pos			
			1.5.2	A Posição de Levantamento Meteorológico foi reconhecida em área aberta, sem obstáculos para o lançamento do balão meteorológico como, árvores			
			1.5.3	A Posição de Levantamento Meteorológico foi reconhecida em área que evitasse posições que formam túneis de vento como ravinas e vales			
	1.6	Rec da AT/SU	1.6.1	O Encarregado de Material da Bia MF reconheceu e definiu a posição dos órgãos da AT/SU			

Fonte: Autor

A tabela acima é uma proposta de avaliação da certificação do REOP para os comandantes de pequenas frações no simulador virtual tático, que pode ser utilizada para complementar a avaliação da segunda fase do ciclo de prontidão. Ademais, essa mesma tabela, pode ser utilizada no processo de manutenção de adestramento já mencionado, ou seja, ela

tornara-se a avaliação periódica que o GMF em questão deve realizar para manter o nível de preparo do seu pessoal.

Vale ressaltar que o padrão mínimo exigido é definido por dois indicadores: pelo desempenho coletivo da tropa, demonstrado pela execução correta das ações que caracterizam o cumprimento da missão de combate; e pelas tarefas críticas, abordados nos itens da tabela, relacionadas com a missão de combate, que são as ações a serem executadas corretamente pelo comando do escalão considerado e pelos comandos, em todos os níveis, a ele subordinados.

A tabela abarca os processos principais que cada comandante de Seção deve realizar, dentro de uma Bia MF, desde a Zona de Reunião até a Posição de tiro, contando com a Área de Trens e o posto Meteorológico. Serve justamente para cobrar mais teoria do emprego da Bia MF, para que o reflexo no exercício no terreno não seja perdido.

Vale evidenciar também, nesse mesmo processo de manutenção do adestramento, a utilização do TBC. É viável que junto dessa certificação de REOP na mesa virtual tática, ocorra também uma avaliação dos chefes de cada viatura ASTROS. Cada um responsável pela sua viatura específica realizará, se preciso for, as instruções no sistema e deverá executar o teste programado.

Outrossim, é exequível que no início da simulação viva, exercícios no terreno, esteja previsto, primeiramente, no processo de certificação, o aprestamento coletivo da Bia MF, pois se constituem em um excelente instrumento de treinamento e de verificação da ordenação, qualificação e preparação dos efetivos e materiais da Organização Militar.

Faz-se mister que, em qualquer operação, todos os militares devem estar cientes de suas atribuições e, também, da própria operação em si. Por isso, um evento primordial antes de qualquer operação é a difusão das ordens dos comandantes, chamadas de Ordem Preparatória e Ordem a Bateria, ambas realizadas pelos comandantes da Bia MF. Porém, essa difusão de ordens não tem uma forma específica, pois durante a operação a situação pode mudar totalmente, por isso, essas ordens são mais comumente chamadas de *briefing*, resumos da operação. Então, torna-se necessário a avaliação dessas ordens dentro do processo de certificação da FORPRON.

Após as fases do aprestamento e das ordens emitidas, quando for dado início a operação em questão, serão cobrados todos os requisitos do REOP para cada seção da Bia MF, além dos procedimentos corretos das viaturas ASTROS.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme foi abordado no decorrer da pesquisa, a FORPRON é um sistema subordinado ao SISPRON voltado para o adestramento e a manutenção das tropas em prontidão operacional no decorrente ano. Devem atingir algumas possibilidades específicas de atuação, chamadas de Capacidades Operativas (CO), a de prontidão, ação terrestre e apoio de fogo.

A CO de prontidão tem por finalidade estar em condições de ser empregado para executar missões devendo dispor seus meios quando for necessário e, assim, realizando a pronta resposta estratégica exigido pelo COTER. A ação terrestre consiste nas operações em que as tropas devem realizar tarefas cuja finalidade seja de dissuadir, frustrar ou defrontar um inimigo em potencial ou real, prevalecendo sua força real. Não menos importante, a capacidade de apoio de fogo é a missão geral das tropas de artilharia cujo objetivo é apoiar as operações de tropas aliadas com fogos densos, profundos e acurados obtendo a neutralização ou a destruição dos inimigos.

Para que essas tropas possam executar a missão da FORPRON, primeiramente, elas devem passar pelo seu ciclo de prontidão constituído por 3 (três) fases, a preparação, a certificação e a prontidão. Foram abordados o tempo de duração de cada fase e o que cada uma consiste e, do exposto, o propósito deste trabalho era propor um processo de certificação periódica para a Bia MF, a fim de evitar a possível redução do preparo dessas tropas, verificando as possíveis melhorias que podiam ser acrescentadas no processo de certificação. Em face dos objetivos impostos, identificou-se a finalidade das FORPRON que visam a prontidão operacional, além do conceito geral do GMF e como eles são empregados nas operações.

Diante do problema exposto, uma possível solução é a criação de uma certificação periódica dentro do período de prontidão, 8 (oito meses), uma avaliação no simulador virtual do GMF, localizado no CIArt. O possível modelo foi apresentado no capítulo 3 do referido trabalho. Essa avaliação na mesa tática será somente para os comandantes de grupo cuja finalidade é cobrar o conhecimento básico de REOP. Além disso, os chefes de peça e auxiliares deveram realizar a avaliação do TBC da sua viatura específica, sendo possível visualizar alguns procedimentos que possam ter sido realizado de forma errada. Caso for necessário, os chefes de peças e auxiliares podem assistir as instruções disponíveis no sistema.

Vale ressaltar também que o processo de certificação da segunda fase do ciclo de prontidão atual do GMF não convém ser utilizado, visto que, é utilizado a mesma ficha de avaliação tanto para a certificação virtual quanto para a viva. Esse processo torna a avaliação ineficaz por causa de vários procedimentos práticos que constam na ficha da simulação viva.

Por isso, o mesmo modelo de avaliação apresentado na pesquisa pode ser utilizado na avaliação do simulador virtual tático a fim de otimizar o processo de certificação das tropas da FORPRON.

REFERÊNCIAS

AMORIM, Rodolfo Leonardo Borges Carneiro. **Simulação virtual: sua contribuição na geração de capacidade para a Força Terrestre**. 2019. 103f. Dissertação (Mestrado em Ciências Militares) - Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, Rio de Janeiro, 2019.

BRASIL. Exército Brasileiro. Comando de Operações Terrestres. **Diretriz do Projeto-Piloto do Sistema de Prontidão da Força Terrestre**. Brasília, DF, 2020.

BRASIL. Exército Brasileiro. **Comando de Operações Terrestres**. Portaria nº219, de 13 de novembro de 2019. Aprova a Diretriz Organizadora do Sistema de Prontidão Operacional da Força Terrestre (SISPRON). Boletim do Exército, Brasília, DF, n.49, p.61-70, 06 de dezembro de 2019a.

BRASIL. Exército Brasileiro. EPEX. **Características do Sistema ASTROS**. Brasília, 2020. Disponível em: < <http://www.epex.eb.mil.br/images/pdf/FOLDER-ASTROS.pdf>>. Acesso em: 14 abr. 2022.

BRASIL. Exército. **Comando de Operações Terrestres. Portaria nº 219 – COTER**, de 13 de novembro de 2019: Aprova a Diretriz Organizadora do Sistema de Prontidão Operacional da Força Terrestre (SISPRON) e dá outra providência. Brasília, 2019b.

BRASIL. Exército. Estado-Maior. **EB70-MC-10.223: Operações**. 5. ed. Brasília, DF, 2017b.

BRASIL. Exército. Estado-Maior. **EB70-MC-10.363: Grupo de Mísseis e Foguetes**. Brasília, 2021.

BRASIL. Exército. Estado-Maior. **EB70-CI-11.410: Caderno de Instrução de Exercícios de simulação Construtiva**. 1. Ed. Brasília, DF, 2017b.

BRASIL. Ministério da Defesa. **Estratégia Nacional de Defesa**. Brasília, DF, 2016d.

CIArt Msl Fgt. **Módulo 8 – Emprego Tático**, Formosa, GO, 2022.

DEFESA. **Exercício de Certificação da FORPRON da 10 Brigada entra em fase de planejamento**. Brasília, 2021. Disponível em: <<https://www.defesanet.com.br/terrestre/noticia/42192/Exercicio-de-Certificacao-da-FORPRON-da-10%C2%AA-Brigada-entra-em-fase-de-planejamento/>>. Acesso em: 18 abr. 2022.

DEFESA. Exército Brasileiro. **O sistema de prontidão do Exército Brasileiro**. Brasília, 2021b. Disponível em: < <https://www.defesanet.com.br/doutrina/noticia/38538/SISPRON---O-Sistema-de-Prontidao-do-Exercito-Brasileiro-/>> Acesso em 13 abr. 2022.

LAWAND, Jean Jr. A Integração de Simuladores no nível tático, com ênfase para o simulador virtual tático (mesa tática), do SIS-ASTROS. Centro de Instrução de Mísseis e Foguetes, Formosa, 2019.