CENTRO DE INSTRUÇÃO DE ARTILHARIA DE MÍSSEIS E FOGUETES

1º SGT ART FABRIZIO TEIXEIRA DA ROSA
3º SGT ART RÔMULO MATTOS DA SILVA

ANALISAR A VIABILIDADE DO SISTEMA DE COMUNICAÇÕES SC2FTER EM CONJUNTO COM O SISTEMA ASTROS E ALTERNATIVAS A ESSE SISTEMA NA VIATURA VBCCU/VBPCC.

Formosa – GO

2021

CENTRO DE INSTRUÇÃO DE ARTILHARIA DE MÍSSEIS E FOGUETES

1º SGT ART FABRIZIO TEIXEIRA DA ROSA
3º SGT ART RÔMULO MATTOS DA SILVA

VIABILIDADE DO SISTEMA DE COMUNICAÇÕES SC2FTER EM CONJUNTO COM O SISTEMA ASTROS E ALTERNATIVAS A ESSE SISTEMA NA VIATURA VBCCU/VBPCC.

Trabalho acadêmico apresentado ao Centro de Instrução de Artilharia de Mísseis e Foguetes, como requisito para a especialização no Curso Avançado do Sistema de Artilharia de Mísseis e Foguetes.

Formosa – GO
2021

MINISTÉRIO DA DEFESA
EXÉRCITO BRASILEIRO
COMANDO MILITAR DO PLANALTO
CENTRO DE INSTRUÇÃO DE ARTILHARIA DE MÍSSEIS E FOGUETES

DIVISÃO DE DOUTRINA E PESQUISA
FOLHA DE APROVAÇÃO

Autores:

1º SGT ART FABRIZIO TEIXEIRA DA ROSA

3º SGT ART RÔMULO MATTOS DA SILVA

TÍTULO: ANALISAR A VIABILIDADE DO SISTEMA DE COMUNICAÇÕES SC2FTER EM CONJUNTO COM O SISTEMA ASTROS E ALTERNATIVAS A ESSE SISTEMA NA VIATURA VCC/PCC.

Trabalho acadêmico apresentado ao Centro de Instrução de Artilharia de Mísseis e Foguetes, como requisito para a especialização no Curso Avançado do Sistema de Artilharia Mísseis e Foguetes.

APROVADO EM ____/____/____ ***CONCEITO: _____***

BANCA EXAMINADORA

Membro	Menção Atribuída
FERNANDO ROBERTO FERNANDES - Maj **Ch Div Ens**	
RICARDO JOSÉ DE MORAES CALADO JUNIOR – 1º Sgt **Orientador**	

FABRÍZIO TEIXEIRA DA ROSA – 1º Sgt

Aluno

RÔMULO MATTOS DA SILVA - 3º Sgt

Aluno

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. RÁDIO 1 7

Figura 2. RÁDIO 2 7

Figura 3. RÁDIO 3 7

Figura 4. TELA DE ACESSO AO SC2FTER 9

Figura 5. TELA DA INICIAL SC2FTER 9

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO..... 05

2. REFERENCIAL TEÓRICO..... 06

2.1. FUNCIONAMENTO DAS COMUNICAÇÕES NA VBCCU/VBPCC **06**

2.2. O SISTEMA DE COMUNICAÇÕES SC2FTER **08**

2.3 **ALTERNATIVAS AO SC2FTER NA VBCCU/VBPCC 10**

3. METODOLOGIA 11

4. POSSIBILIDADE DA ATUAÇÃO CONJUNTA DOS SISTEMAS 12

5. CONCLUSÃO 12

6. REFERÊNCIAS 15

1. INTRODUÇÃO

Observa-se atualmente que as grandes potências mundiais, além de possuírem grandes efetivos em suas Forças Armadas, também possuem materiais bélicos específicos, detentores de grande capacidade de poder dissuasório, por exemplo, o TOS-1A, lançador múltiplo de foguetes da Rússia e o HIMARS lançador múltiplo de foguetes Americano.

Segundo Serra (2020, p. 6) “a capacidade dissuasória de uma nação visa evitar um conflito ou agir psicologicamente na ameaça sendo caracterizada quando um país demonstra capacidades bélicas poderosas”.

No Brasil destaca-se como uma das forças de poder dissuasório o Sistema de Artilharia de Mísseis e Foguetes (ASTROS), o qual será objeto de estudo deste projeto interdisciplinar. O Sistema ASTROS tem como um dos objetivos principais aprofundar o combate buscando atingir alvos estratégicos, estabelecidos pelo escalão superior (ANASTACIO, 2020).

Nesse contexto surge a necessidade de que o Sistema Astros possua um sistema de comunicações eficiente que permita receber e transmitir informações necessárias para coordenar o tiro com o escalão superior. Para isto, Anastacio (2020) afirma que as viaturas astros VBPCC-MSR e VBCCU-MRS, já possuem um sistema de comunicações que faz a ligação com o escalão superior. Esse é chamado SC2FTER.

Segundo AVIBRAS (apud ANASTACIO, 2020, p. 9) o SC2FTer:

> é um meio de comunicação entre o Comando do Grupo ou Bateria de Mísseis e Foguetes com o Alto Escalão de maneira que o mais antigo possa disponibilizar dados de novas missões, acompanhar o planejamento e elaboração da missão simultaneamente, trocar informações sobre as missões, além de acompanhar os dados que estão sendo disponibilizados pelo sistema ASTROS.

Desta forma, surge neste estudo a tentativa de verificar o funcionamento de ambos os sistemas (das viaturas VBCCU/VBPCC e SC2FTER), e assim esta pesquisa tem como objetivo analisar a viabilidade do Sistema de Comunicações SC2FTER em conjunto com o Sistema Astros e alternativas a esse sistema na viatura VBCCU/VBPCC. Os objetivos específicos buscam apresentar o Sistema de Comunicações SC2FTER; descrever o funcionamento das comunicações nas viaturas VBCCU/VBPCC; verificar o funcionamento de ambos os sistemas em conjunto; e apresentar alternativas ao SC2FTER.

Buscando elucidar a organização deste estudo, o mesmo está ordenado em 5 capítulos: a) o referencial teórico constituído pelos tópicos Funcionamento das Comunicações na VBCCU/VBPCC, o Sistema de Comunicações SC2FTER; b) Procedimentos Metodológicos; c) Os possíveis problemas enfrentados durante a ação conjunta; d) Alternativas ao SC2FTER na VBCCU/VBPCC; e e) Conclusão.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

A complexidade do Sistema ASTROS requer recursos humanos capacitados em diversos assuntos como, por exemplo, manutenção, munição, meteorologia, informática, comunicação, entre outros. Especificamente nas comunicações existem equipamentos de rádios nas viaturas com suas respectivas funções, entre as quais uma delas diz respeito ao Sistema de Comunicações SC2FTER.

Fruto disso torna-se necessário abordar questões específicas do SC2FTER combinado com o sistema de comunicações empregado nas viaturas VBCCU/VBPCC, analisando capacidades e limitações do possível emprego conjunto. A seguir, veremos estas abordagens buscando facilitar a compreensão dos conceitos abordados.

2.1. O FUNCIONAMENTO DAS COMUNICAÇÕES NA VCC/PCC

Ao analisar o funcionamento das comunicações nas viaturas VBCCU/VBPCC, destacando as características dos equipamentos rádios instalados e pertencentes às referidas viaturas, percebe-se que os mesmos possuem funções específicas que possibilitam a execução dos trabalhos. De acordo com AVIBRAS (2019) o sistema de comunicações nas viaturas ASTROS, possibilita a comunicação de voz e dados via rádio ou fio, este último não será objeto deste estudo.

As viaturas VBCCU/VBPCC possuem 03 (três) equipamentos rádios: o rádio 1, utilizado para curto alcance; o rádio 2 para médio alcance; e o rádio 3 o qual é usado em longo alcance. Desde já é importante destacar que o rádio 2 será abordado com maior ênfase tendo em vista o envolvimento direto no funcionamento do Sistema de Comunicações SC2FTER.

O rádio 1 está localizado na cabine da viatura, sendo descrito como “...um transceptor VHF de baixa potência (10 W) e curto alcance. Adicionalmente, como parte integrante do rádio, há um dispositivo GPS usado para localização do rádio 1”

(AVIBRAS, 2019, p. 48). O rádio 3, localizado no shelter das viaturas VBCCU/VBPCC

> ...é um transceptor HF de alta potência (150 W) e alto alcance (250 km), composto pelo transceptor HF de curto alcance, antena HF e um adaptador / amplificador que eleva a potência para 150 W. Adicionalmente, como parte integrante do rádio, há um dispositivo GPS usado para a localização do rádio. (AVIBRAS, 2019, p. 65).

Figura 1 – Rádio 1, HARRIS FALCON II, Cabine da Viatura.

Figura 2 – Radio 2 HARRIS FALCON II com transceptor VHF de média potência (50 W), localizado no Shelter da viatura

Figura 3 – Rádio 3, HARRIS RF-7800H-MP, localizado no Shelter da viatura

Ao pesquisar sobre as características e funcionamento do rádio 2 discorre-se que "...é um transceptor VHF de média potência (50 W) e médio alcance e compreende transceptor VHF de curto alcance, antena VHF/GPS e um adaptador/amplificador." (AVIBRAS, 2019, p. 59).

Durante sua utilização para médio alcance, conforme descrito em AVIBRAS (2019, p. 33), "as viaturas de comando usam o rádio VHF de médio alcance (Rádio 2) instalado no shelter. Este tipo de comunicação é usado entre a VBCCU/VBPCC e

AV-MET ou AV-UCF". O alcance máximo de funcionamento vai até 25 km, podendo ser usado para envio e transmissão de para dados e voz.

Ao analisar o rádio 2, nas viaturas VBCCU/VBPCC, de forma mais detalhada verificam-se atribuições como: recebimento dos dados meteorológicos da viatura meteorológica; recebimento e envio de mensagens de texto de todas as viaturas do sistema ASTROS; envio pela VCC de missões de tiro para a UCF; envio pela VCC da estrutura para a PCC; e envio e recebimento de dados referentes as missões para o Alto Escalão (AVIBRAS, 2019). Através deste último tópico é possível destacar o sistema de comunicações SC2FTER, o qual, através do rádio 2 será utilizado para realizar a ligação com o escalão superior, próximo item deste estudo.

2.2. O SISTEMA DE COMUNICAÇÕES SC2FTER

O sistema de comunicações SC2FTER, oferece diversas opções, para que o Alto Escalão possa coordenar e/ou receber informações do Comando de um Grupo ou Bateria ASTROS.

> A integração proporcionada pelo SC2FTer depende da interoperabilidade, ou seja, de equipamentos e procedimentos compatíveis entre as forças atuantes na operação militar, o que agrega valor de combate às tropas amigas e aumenta a efetividade no cumprimento da missão. (NOBREGA, 2019, p. 20).

O Sistema SC2FTER possibilita ao Escalão Superior, além de disponibilizar dados para uma nova missão, acompanhar o planejamento e a elaboração da missão em tempo real, verificar dados de missões já realizadas, disponibilizadas pelo Sistema ASTROS.

A comunicação com o Alto Escalão é realizada pelo radio 2, instalado no Shelter da VBCCU/VBPCC

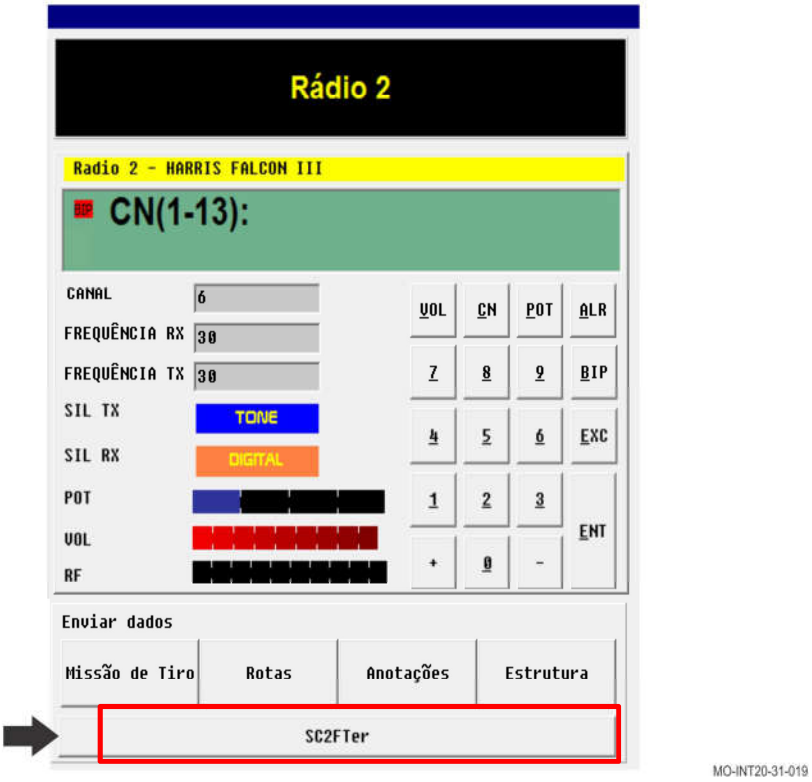

Figura 4, Acesso a tela do SC2FTER.

Fonte: (MANUAL..., 2016, v. 1, p. 11)

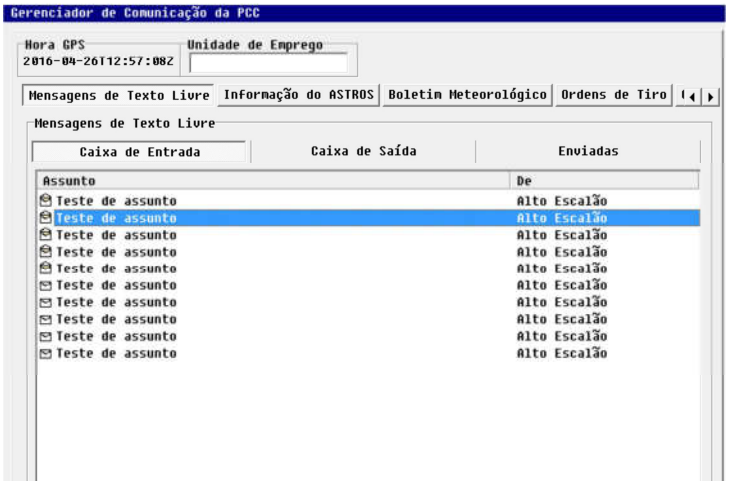

Figura 5 – Tela da caixa de entrada das Mensagens de texto livre.

Fonte: (MANUAL..., 2016, v. 1, p. 11)

No momento em que o operador acessa o sistema, é direcionado a tela de MENSAGENS DE TEXTO LIVRE, que permite criar, receber, ler e responder mensagens de texto, facilitando a comunicação e coordenação do Alto Escalão com a Bateria ASTROS.

O Sistema possibilita, ainda, que o operador possa, na tela “Informações do ASTROS” obter a posição das viaturas do Posto de Comando de Bateria e Posto de Comando de Grupo, obter também a posição das viaturas de cada bateria, verificar a disponibilidade das viaturas e a disponibilidade de munição por viatura ou Grupo/Bateria.

As mensagens levantadas pela estação meteorológica no formato METCM, METB2 e METB3 ou METTA, podem ser solicitas diretamente pelo Alto Escalão, auxiliando no planejamento das missões.

O Alto Escalão pode enviar dados das missões referentes ao alvo como: Natureza do alvo, tipo do alvo, dimensões e coordenadas do alvo.

Com estes dados o operador pode planejar até quatro missões, no aplicativo Análise da Missão, para cada alvo recebido. Assim que o operador finalizar a Análise da Missão no computador CST, para que sejam utilizados na missão a ser executada.

Utilizando a opção Coordenação de Manobra o operador tem acesso as mensagens de texto enviadas pelo Alto Escalão com informações do modo como será executada uma missão.

São mensagens de texto, pré-cadastradas pelo Alto Escalão, nas quais são informadas: a organização da artilharia para combate, reorganização da artilharia, entre outras. O operador seleciona a mensagem recebida e a visualiza na caixa de texto (AVIBRAS)

A tela de Coordenação de Logística e coordenação de apoio de fogo contém mensagens de texto, enviadas pelo Alto Escalão, com informações de apoio logístico (suprimentos) necessário para uma missão como munição, combustível, alimentação, entre outros e informações referentes à coordenação do espaço terrestre, como acidentes de terreno, quadrículas de interdição, rota de Risco Mínimo e espaço Restrito ao Fogo Terrestre.

O Alto Escalão também pode enviar um acetato contendo as anotações em um arquivo extensão, “.orv”, que é salvo automaticamente pelo sistema no computador AV-CST e pode ser aberto sobre o mapa para planejamento da missão.

2.3. ALTERNATIVAS AO SC2FTER NA VBCCU/VBPCC

Analisando o estudo realizado por Anastácio 2020, chega-se a um entendimento de que pode haver possíveis alternativas que substituam o SC2FTER

nas viaturas VBCCU/VBPCC: PACIFICADOR E C2 COMBATE. Ambos são programas já conhecidos em toda a Força Terrestre e utilizado pelo escalão superior durante exercícios ou missões reais.

O primeiro, atualmente é utilizado em operações de garantia da lei e da ordem tendo sua estrutura baseada em torno de um Centro de Operações, possuindo agentes neste centro e agentes móveis, (ANASTÁCIO, 2020). De acordo Anastácio (2020, p. 27) “não há necessidade de uma tropa com distância até 100 km das unidades de mísseis e foguetes, porém há necessidade de que emissor e receptor possuam sinal de internet”.

O segundo também necessita de sinal de internet para o seu funcionamento e de acordo com Anastácio (2020, p. 28) “pode ser considerado a melhor opção, pois por seu sistema de inserção de dados é predominantemente manual. Assim a equipe responsável pela transição e adequação de dados pode trabalhar de maneira mais ágil e eficaz”.

3. METODOLOGIA

Com intuito de cumprir o objetivo geral, esta pesquisa considera-se qualitativa, pois predomina-se a interpretação dos dados e raciocínio lógico distinto (GAYA, 2016). Quanto aos objetivos a pesquisa é considerada documental pois analisou-se documentos que podem ser modificados de acordo com os objetos da pesquisa (GIL, 2002).

Continuando, ainda pode-se dizer que o referido estudo foi organizado sendo abordado o tipo de pesquisa e instrumentos utilizados da seguinte forma: sua classificação encontra-se de duas formas, quanto aos procedimentos técnicos (exploratória) e quanto aos objetivos (documental). Conforme Selttiz (apud GIL, 2002, p. 41)

Quanto aos instrumentos para realizar a pesquisa foi realizada análise documental e interpretação de dados através de uma leitura pormenorizada do conteúdo, buscando conectar os assuntos do referencial teórico com o objetivo geral da pesquisa. Consulta à manuais e fontes disponibilizadas no google acadêmico foram utilizadas para dar embasamento.

4. POSSIBILIDADE DA ATUAÇÃO CONJUNTA DOS SISTEMAS

No ano de 2020, o Comando de Artilharia de Exército participou das Operações Amazônia (Manaus-AM) e Arandu (Rosário do Sul-RS), nas quais o Sistema Astros foi empregado realizando tiro de foguetes. As missões de tiros realizadas foram previstas em reuniões anteriores, estipuladas pelo escalão superior que utilizou comunicação via rádio 1 e 2 para contato com o Grupo GMF.

5. CONCLUSÃO

Com intuito de atingir os objetivos desta pesquisa, inicialmente verificou-se as características de equipamentos de comunicações pertencentes às viaturas VBCCU/VBPCC. Pode ser evidenciado que o equipamento utilizado para o funcionamento do SC2FTER é o rádio 2, VHF de médio alcance, esta última característica foi considerada uma limitação para o funcionamento do sistema e desta forma, poderia ser verificado o emprego do SC2FTER no rádio 3, tendo em vista seu maior alcance de até 100 km para transmissão e recebimento de dados e voz.

Verificou-se também a facilidade em fazer com que o SC2FTER possa ser instalado em um computador já que é executado pela plataforma Windows, sendo necessário apenas que o Escalão Superior conte com um Rádio HF para que a comunicação seja estabelecida.

Como foi abordado acima, a grande questão do emprego do sistema em operações é o alcance limitado que o radio 2 fornece, o que acaba fazendo com que o SC2FTER, não seja utilizado na sua plenitude.

No tocante às alternativas sugere-se o “Pacificador” e “C2 em Combate”, programas já testados na Força, que são utilizados em diversas operações e que o escalão superior poderá ter adaptação e capacitação rápida. Contudo estes programas nunca foram testados no Sistema Astros.

Na questão da análise conjunta, verifica-se que o referido sistema foi criado a pedido da Força, como parte de um planejamento de modernização para enfrentar possíveis ameaças interna ou externa, dentro da Estratégia de Defesa Nacional, visando facilitar o emprego do Comando e Controle. Até o presente momento não há evidências do emprego do SC2FTER em exercícios do Sistema Astros, no qual o escalão superior recebeu dados do GMF ou enviou para o mesmo, que possa ser avaliado na prática.

Por fim, este estudo baseou-se em análise documental, desta forma, não há pretensão de encerrar as discussões sobre o assunto e, como sugestão torna-se necessário verificar a possibilidade de dar continuidade ao estudo durante a realização de futuras operações em locais nos quais o alcance, entre o escalão superior e viaturas VBCCU/VBPCC, seja considerado apropriado para o emprego do SC2FTER com o rádio 2 (médio alcance).

REFERÊNCIAS

ANASTACIO, Patrick S.; **Proposta de Emprego do Sistema de Comando e Controle da Força Terrestre - SC2FTer – na coordenação das Operações com o Escalão Superior**. 2020. 31 f. Trabalho de Conclusão de Curso, Centro de Instrução de Artilharia de Mísseis e Foguetes, Formosa, GO, 2020. Disponível em: <https://bdex.eb.mil.br/jspui/bitstream/123456789/7676/1/TCC_ANASTACIO.pdf>. Acesso em 31 abr 21.

AVIBRAS. Manual de utilização da Viatura Posto de Comando e Controle da Bateria (AV-VCC/AV-PCC). Jacareí: Avibras Indústria Aeroespacial S/A, 2019.

BRATHWAITE, Francisco A. A.; A Estratégia Nacional de Defesa e a integração dos sistemas de comunicações do Exército Brasileiro. **A Defesa Nacional**, Rio de Janeiro, ano XCVI, n. 817, p. 65-72, 2º Quadrimestre, 2011. Disponível em < http://www.ebrevistas.eb.mil.br/ADN/article/view/6252/5430>. Acesso em 13 Maio 21.

_____. Manual de Operação de Software de Integração com o SC2FTER. Jacareí: Avibras Indústria Aeroespacial S/A, 2019.

GAYA, Adroaldo. **Projetos de pesquisa científica e pedagógica: o desafio da iniciação científica**. Belo Horizonte: Casa da Educação Física, 2016.

GIL, Antônio C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4ª Edição. São Paulo: Atlas, 2002.

SERRA, Eugênio C. S.; **As possibilidades e limitações do Sistema ASTROS 2020 na contribuição para o incremento da dissuasão militar convencional brasileira, na atualidade, no contexto regional e extrarregional.** 2020. 52 f. Trabalho de Conclusão de Curso, Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, io de Janeiro, RJ, 2020.