

**ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS**

**Cap Art FILIPE DE GÓIS CÂMARA**

**O EMPREGO DE OBSERVADORES TERRESTRES PELA BATERIA DE  
BUSCA DE ALVOS DO FORTE SANTA BÁRBARA: UM ESTUDO DA  
VIABILIDADE, POSSIBILIDADES E LIMITAÇÕES DESSES ELEMENTOS DE  
ARTILHARIA**

**Rio de Janeiro**

**2021**

# **ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS**

**Cap Art FILIPE DE GÓIS CÂMARA**

## **O EMPREGO DE OBSERVADORES TERRESTRES PELA BATERIA DE BUSCA DE ALVOS DO FORTE SANTA BÁRBARA: UM ESTUDO DA VIABILIDADE, POSSIBILIDADES E LIMITAÇÕES DESSES ELEMENTOS DE ARTILHARIA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais como requisito parcial para a obtenção do grau especialização em Ciências Militares.

**ORIENTADOR: Cap Art Daniel Marchena  
Valote**

**Rio de Janeiro**

**2021**

**Cap Art FILIPE DE GÓIS CÂMARA**

**O EMPREGO DE OBSERVADORES TERRESTRES PELA BATERIA DE  
BUSCA DE ALVOS DO FORTE SANTA BÁRBARA: UM ESTUDO DA  
VIABILIDADE, POSSIBILIDADES E LIMITAÇÕES DESSES ELEMENTOS DE  
ARTILHARIA**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado à Escola de  
Aperfeiçoamento de Oficiais como  
requisito parcial para a obtenção do  
grau especialização em Ciências  
Militares.

Aprovado em \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**COMISSÃO DE AVALIAÇÃO**

---

**GEDEEL MACHADO BRITO VALIN – TC**

Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais do Exército  
Presidente

---

**BRUNO VINICIUS SILVA VITAL – Cap**

Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais do Exército  
Membro

---

**DANIEL MARCHENA VALOTE – Cap**

Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais do Exército  
Membro

## **AGRADECIMENTOS**

Ao meu grande e maravilhoso Deus, a minha Esposa Aime, aos meus pais e, em especial ao meu orientador, por sua paciência e longanimidade, em meio a perda de sua querida mãe. Sem a ajuda de todos esses, nada ou muito pouco seria feito.

## RESUMO

Este trabalho tem como tema: “O Emprego da Bateria de Busca de Alvos na Artilharia de Campanha” e, como delimitação, a intenção de se realizar um estudo sobre a viabilidade do emprego de uma seção/turma de observadores terrestres (os que mobilizam o PO e os observadores avançados) pela Bateria de Busca de Alvos (Bia BA), em processo de implantação nos próximos anos no perímetro do Forte Santa Bárbara em Formosa-GO, na atividade fim desta bateria, ou seja, na busca de alvos, considerando, para isso, as possibilidades e limitações destes observadores quando em aderência (alinhamento) ao Sistema ASTROS II, material orgânico do referido Forte. Nesse sentido, os métodos de pesquisa escolhidos são pesquisa bibliográfica, inicialmente, com o objetivo de levantar conhecimentos acerca da delimitação do tema proposto, a partir de manuais do EB e sítios da *internet*, e, posteriormente, a pesquisa estudo de caso, já que há a intenção de se selecionar uma amostra reduzida, porém efetiva, cujas opiniões, experiências e ideias serão analisadas. O resultado esperado do presente trabalho é a constatação da possibilidade ou não do emprego de observadores terrestres pela Bia BA em Formosa-GO, em aderência ao Sistema ASTROS II, considerando uma eventual latência da chegada dos meios tecnológicos previstos, bem como do pessoal especializado, apto a operá-los, podendo vir a se tornar subsídio para a implantação temporária, seguida de uma experimentação doutrinária, imediata ou posterior, do uso de uma turma/seção de observadores terrestres pela Bia BA de Formosa, única alinhada aos mísseis e foguetes dentro da Artilharia do Exército Brasileiro; se julgado adequado.

**Palavras-chave:** Estratégia Nacional de Defesa (END). Programa ASTROS 2020. Sistema ASTROS II. Forte Santa Bárbara. Artilharia de Campanha (subsistemas). Busca de Alvos. Posto de Observação (PO). Observador Avançado (OA). Bateria de Busca de Alvos (Bia BA). Tecnologias associadas a busca de alvos.

## ABSTRACT

This work has as its theme: "The Use of the Target Search Battery in Field Artillery" and, as a delimitation, the intention of carrying out a study on the feasibility of employing a section/class of ground observers (those who furnish the PO and advanced observers) by the Target Search Battery (Bia BA), in the process of implantation in the coming years in the perimeter of Forte Santa Bárbara in Formosa-GO, in the final activity of this battery, that is, in the search for targets, considering for this, the possibilities and limitations of these observers when in adherence (alignment) to the ASTROS II System, organic material of the aforementioned Fort. In this sense, the chosen research methods are bibliographic research, initially, with the objective of raising knowledge about the delimitation of the proposed theme, from EB manuals and internet sites; and, later, the case study research, since there is the intention to select a reduced but effective sample, whose opinions, experiences and ideas will be analyzed. The expected result of this work is the verification of the possibility or not of the use of ground observers by Bia BA in Formosa-GO, in adherence to the ASTROS II System, considering a possible latency of the arrival of the foreseen technological means, as well as the specialized personnel, able to operate them, which may become a subsidy for the temporary implantation, followed by doctrinal experimentation, immediate or later, of the use of a group/section of ground observers by Bia BA de Formosa, the only one aligned with the missiles and rockets inside the Brazilian Army Artillery; if deemed appropriate.

**Key words:** National Defense Strategy. ASTROS 2020 Program. ASTROS II System. Forte Santa Barbara. Field Artillery (subsystems). Target Search. Observation Post. Advanced Observer. Target Search Battery. Technologies associated with the search for targets.

## SUMÁRIO

<b>1.INTRODUÇÃO</b> .....	09
1.1 PROBLEMA.....	11
1.1.1 Antecedentes do Problema.....	12
1.1.2 Formulação do Problema.....	13
1.2 OBJETIVOS.....	13
<b>1.2.1 Objetivo Geral</b> .....	13
<b>1.2.2 Objetivos Específicos</b> .....	14
1.3 HIPÓTESES.....	14
1.4 METODOLOGIA.....	15
1.4.1 Objeto formal de estudo.....	15
1.4.2 Amostra.....	16
1.4.3 Delineamento da pesquisa.....	17
1.4.4 Procedimentos para revisão da literatura.....	18
1.4.5 Procedimentos Metodológicos.....	18
1.4.6 Instrumentos.....	19
1.4.7 Análise de dados.....	19
1.5 JUSTIFICATIVAS.....	20
<b>2. REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	21
2.1 A Doutrina Delta e a Introdução do Sistema ASTROS II no EB.....	21
2.2 A Estratégia Nacional de Defesa, EPEX, ASTROS 2020 e o FSB.....	22
2.3 A busca de alvos de algumas superpotências mundiais (consciência situacional).....	24
2.4 A Busca de Alvos e a Bia BA.....	26
2.5 Os Observadores Terrestres.....	28
2.6 A observação terrestre em consonância com o Sistema ASTROS II.....	30
2.6.1 A viatura UCF e o rastreamento de impactos.....	31
2.6.2 Os foguetes do Sistema ASTROS 2020 e suas dispersões.....	31
2.6.2.1 Foguete AV-SS-09 TS.....	34
2.6.2.2 Foguete AV-SS-30 HE.....	34
2.6.2.3 Foguete AV-SS-40.....	35
2.6.2.4 Foguete AV-SS-60.....	36
2.6.2.5 Foguete AV-SS-80.....	37
2.6.2.6 As dispersões dos foguetes.....	38
<b>3. ANÁLISE E RESULTADOS</b> .....	45

3.1 Questionário aplicado aos oficiais superiores envolvidos na implantação.	46
3.2 Questionário aplicado aos oficiais não envolvidos na implantação.....	53
<b>4. CONSIDERAÇÕES FINAIS E SUGESTÕES.....</b>	<b>71</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>76</b>

## **1. INTRODUÇÃO**



A Artilharia de Mísseis e Foguetes do Exército Brasileiro é representada pelo Sistema ASTROS II (Artillery SaTuration *ROcket* System, ou Sistema de Foguetes de Artilharia para Saturação de Área), cujas viaturas são fabricadas pela Empresa AVIBRAS Aeroespacial S/A. Atualmente, as viaturas já adquiridas e recebidas pelo EB encontram-se concentradas no Comando de Artilharia do Exército (Forte Santa Bárbara), localizado na Cidade de Formosa-GO. O início da aquisição desses meios se deu na década de 90 e ocorreu após a constatação pelo EB de que muitos países haviam adotado formas de lançamento múltiplo de foguetes para saturação de área.

Outro motivo que impulsionou a aquisição do ASTROS foi o emprego da Força embasada na Doutrina Delta, formulada mediante a verificação da complexidade do combate moderno, dentro dos conceitos dos conflitos de 4ª e também 3ª geração, dentre os quais estão incluídas a 2ª Guerra Mundial e a Guerra no Iraque, respectivamente. Como características desses conflitos, principalmente os mais recentes, como o citado, estão: as novas tecnologias no combate, a indefinição do inimigo, a reduzida liberdade de ação, bastante uso da inteligência militar, a valorização da manobra, ações simultâneas em toda a profundidade do campo de batalha, combate não linear e a busca de isolamento do campo de batalha com ênfase na destruição do inimigo.

Por conseguinte, também dentro dessa Doutrina, o Comandante do EB em 2008 determinou que fosse planejado o caminho para atender a recém assinada Estratégia Nacional de Defesa (END), no que abrangia material e articulação.

A fim de atender à demanda da END, anos depois, foi criado o Escritório de Projetos do Exército (EPEX), possuindo, como uma de suas ramificações, o Programa Estratégico ASTROS 2020, que tinha como principal objetivo a dissuasão extra regional. Na prática, esse programa iniciou-se em 2012, com a assinatura de dois contratos com a AVIBRAS e o seu término está previsto para 2023.

Um outro objetivo muito importante desse programa foi a criação do citado Forte Santa Bárbara, composto por organizações militares (OM), dentre as quais destaca-se a Bateria de Busca de Alvos (Bia BA), relacionada à delimitação deste trabalho.

A Bateria de Busca de Alvos apoia-se no subsistema Busca de Alvos, um dos 08 (oito) subsistemas da Artilharia do EB, representando aquele responsável pela detecção, identificação e localização precisa do inimigo/alvo, podendo ser direta (radar, observador, fotografia etc.) e indireta (prisioneiros de guerra, meios aéreos etc.).

Segundo o Manual de Campanha C 6-121: A Busca de Alvos na Artilharia de Campanha (1978), a Bia BA é atribuída a Artilharia Divisionária (AD) e complementa a busca de alvos dos demais escalões de artilharia, porém não possui uma seção/turma de observação terrestre – OA ou PO (foco deste trabalho), mas tão somente uma seção de localização pelo clarão.

Essas “turmas de observadores terrestres” são verificadas, ainda no C 6-121 (1978), somente na composição da seção de busca de alvos das baterias de comando dos grupos orgânicos das brigadas. No entanto, o próprio Manual de Campanha EB70-MC-10.360 – Grupo de Artilharia de Campanha não prevê de maneira clara a seção de busca de alvos em sua composição.

Antes de apontar essa contradição como um problema, é importante entender o papel das turmas de observadores, ou dos observadores propriamente ditos.

Embora existam diversos meios para a busca direta de alvos, o enfoque deste trabalho serão os observadores terrestres (delimitação do tema) - observadores avançados (OA) e os observadores próprios, ou seja, aqueles que mobilizam os Postos de Observação (PO).

Quanto aos OA, são a principal fonte de busca de alvos dos GAC. É sabido que são distribuídos normalmente 01 (um) por subunidade de combate, vindo a desempenhar função muito importante na busca de alvos, quando podem obter informes (localização, valor etc.) sobre alvos, embora sejam limitados às distâncias que conseguem observar, ou seja, aos termos de seus campos de observação.

Já os observadores próprios, aqueles que mobilizam PO, quando integrados aos OA, juntos às unidades apoiadas, e com a observação das unidades de primeiro escalão; podem aumentar a possibilidade da detecção dos movimentos do inimigo, evitando surpresas advindas deles, podendo também complementar informes sobre aspectos destes ou do campo de batalha.

Entende-se que os observadores terrestres, avançados (OA) ou próprios (PO), desempenham papel relevante no subsistema busca de alvos, já que possuem a capacidade de detecção, identificação e localização precisa dos

movimentos do inimigo, podendo também complementar informes, contribuindo para o máximo e efetivo emprego do fogo contra o inimigo.

Então, retomando o que foi dito neste tópico, e compreendida, a grosso modo, a importância das seções/turmas de observadores terrestres - próprios (PO) e avançados para a busca de alvos, não é possível verificar o motivo pelo qual o Manual de Campanha EB70-MC-10.360 (2020) não atendeu ao preconizado pelo Manual de Campanha C 6-121 (1978), ou seja, a previsão de uma seção de busca de alvos nas baterias de comando orgânicas das brigadas, mesmo havendo um ínterim de 42 (quarenta e dois) anos entre as publicações.

De tudo o que foi dito, a fim de elucidar a delimitação do tema do presente estudo, é importante mencionar que não há a intenção aqui de se abordar o Subsistema Observação, também da Artilharia do EB, o qual também visa a localização de alvos e desencadeamento dos fogos com a máxima eficácia, mas envolve a ajustagem/correção do tiro, justamente, pelo fato de divergir, neste ponto do Subsistema Busca de Alvos, por ser este responsável somente pela detecção, identificação e localização de alvos, representando o foco do tema (EB70-MC-10.224, p. 3-1).

## 1.1 PROBLEMA

Durante a verificação dos diversos aspectos que envolvem a delimitação do tema deste trabalho, foram levantados vários pontos críticos a serem elucidados, com a finalidade de trazer consciência situacional da implantação da Bia BA em Formosa-GO. Dentre esses pontos, pôde-se elaborar indagações, como:

- 1) Até que data a Bia BA em Formosa deverá estar implantada?
- 2) Será seguido rigorosamente o organograma previsto no Manual C 6-121?
- 3) Quais serão os meios tecnológicos (radar, SARP etc.) recebidos pela Bia BA?
- 4) Qual é o prazo para este recebimento?
- 5) Está prevista a chegada de pessoal apto a operar esses meios tecnológicos junto ou antes da chegada do material ou receberão treinamento específico somente depois da chegada desses materiais?

6) Caso ocorra algum atraso no recebimento do material e chegada do pessoal especializado (de meses, por exemplo), a Bia BA permanecerá inerte nesse período?

7) Os militares envolvidos no planejamento da Bia BA já cogitaram elaborar uma NGA para situações de contingência como o atraso citado?

8) Seria realmente viável e efetivo a utilização de observadores terrestres (OA e próprios - PO) pela Bia BA na Busca de Alvos para o Sistema ASTROS II, na opinião dos militares que possuem “*expertise*” no assunto?

9) Quais seriam as possibilidades e limitações no emprego desses observadores em consonância com o Sistema ASTROS II (comunicações, direção e controle do tiro, logística, dispersão do tiro etc.)?

As respostas a cada uma dessas indagações tornarão viável o prosseguimento da abordagem desta pesquisa científica, no entanto, podem ser resumidas apenas em duas ou dois problemas a serem abordados nos dois tópicos que se seguem.

### 1.1.1 Antecedentes do Problema

Como foi apresentado, uma importante constatação feita é o fato de não existir, de acordo com o Manual de Campanha C 6-121: A Busca de Alvos na Artilharia de Campanha (1978, p. 2-5), uma seção/turma de observação (foco deste trabalho) na Bia BA atribuída à Artilharia Divisionária (AD), mas tão somente seções de localização pelo clarão, som, radar, uma seção de reconhecimento por veículo não tripulado e uma seção de topografia, sendo aquela (seção/turma de observação) prevista, no mesmo manual, somente na composição da seção de busca de alvos das baterias de comando dos grupos orgânicos das brigadas.

No entanto, o próprio Manual de Campanha EB70-MC-10.360 – Grupo de Artilharia de Campanha (2020, p. 9-3) não prevê a seção de busca de alvos na composição ou organograma da bateria de comando de um GAC, não constando também os observadores terrestres, embora cite que a Bia C tem condições de instalar dois PO, enquanto cada Bia O pode desdobrar um; citando também que os OA acompanham a força apoiada junto aos seus elementos mais avançados

e que são empregados à base de um OA por SU de combate da força apoiada, inclusive as que estão em reserva (EB70-MC-10.360, p. 6-4).

### **1.1.2 Formulação do Problema**

Diante desse quadro, ou seja, a importância dos observadores terrestres inicialmente exposta, formulou-se o seguinte problema de pesquisa: não seria interessante incluir uma seção/turma de observação terrestre na composição ou organograma da Bia BA do Forte Santa Bárbara em Formosa-GO, já que consistem em elementos bastante úteis e eficazes, podendo, a princípio, atuar de maneira imediata (tão logo seja implantada/construída) na única Bia BA da Artilharia de Campanha do Exército Brasileiro?

Relacionado a isso, outro questionamento que endossa o problema exposto é o resultante da pergunta: após a implantação física da Bia BA em Formosa-GO, dada a ocorrência futura de uma possível latência do recebimento dos importantes, porém onerosos meios tecnológicos, os quais normalmente são carregados de fatores complicadores, como capacitação e contrato; não seria interessante então, como NGA, a utilização de observadores terrestres por esta Bateria, a fim de que ela tenha algum emprego inicial e saia de uma eventual inércia operacional?

## **1.2 OBJETIVOS**

Os objetivos do estudo a ser realizado podem ser assim descritos:

### **1.2.1 Objetivo Geral**

Analisar a possibilidade da inclusão de uma seção/turma de observação terrestre - próprios (PO) e avançados (OA), no organograma ou NGA da Bia BA do Forte Sta. Bárbara em Formosa-GO, levando em consideração a viabilidade

do emprego desses elementos, em busca de alvos, em consonância com o Sistema ASTROS II.

### **1.2.2 Objetivos Específicos**

- Verificar as possibilidades e limitações dos observadores terrestres - próprios (PO) e avançados - em busca de alvos para o Sistema ASTROS II;
- Analisar as implicações da inclusão de turmas de observadores próprios (PO) e avançados (OA) no organograma ou NGA da Bia BA em Formosa-GO;
- Analisar a aplicabilidade dos sistemas visuais terrestres, nos quais os observadores estão inseridos, na Bia BA; frente aos demais sistemas de busca de alvos, levando em consideração uma eventual demora na disponibilização dos meios tecnológicos previstos para compor os meios da Bia BA e/ou na chegada do pessoal apto a operá-los.

### **1.3 HIPÓTESES**

Como foi verificado no problema, o Manual Busca de Alvos na Artilharia de Campanha (C 6-121) prevê seção de busca de alvos nas baterias de comando dos grupos orgânicos das brigadas, porém o próprio o Manual Grupo de Artilharia de Campanha (EB70-MC-10.360) não a prevê na composição ou organograma da bateria de comando de um GAC, não constando também os observadores terrestres de maneira clara.

Porém, como exposto, os observadores terrestres possuem importância considerável no subsistema busca de alvos, devendo, dessa forma, ser estudada a viabilidade da implantação de uma turma/seção de observadores terrestres (PO e OA), mesmo que temporariamente, na Bia BA a ser instalada em Formosa-GO, em consonância com o Sistema ASTROS II, como solução para o primeiro problema apresentado.

O outro problema relacionado, também exposto, reside na situação de uma eventual latência no recebimento dos importantes, porém onerosos aparatos tecnológicos, normalmente acompanhados por fatores complicadores,

previstos para compor os meios da Bia BA em Formosa-GO; com isso, esta Bateria não conseguiria ter um emprego inicial, permanecendo numa situação de inércia operacional até que tudo o que envolve os meios tecnológicos fosse mitigado.

Então, dito isso, as hipóteses de investigação podem ser enunciadas nos tópicos:

a) Se o Manual Busca de Alvos (C 6-121) prevê turmas de observadores terrestres somente na seção de busca de alvos das baterias de comando dos grupos orgânicos das brigadas; porém, a Seção de Busca de Alvos não consta claramente no organograma da Bia C desses grupos, encontrado no próprio Manual Grupo de Artilharia de Campanha (EB70-MC-10.360, p. 9-3); e, dada a importância desses observadores para a busca de alvos, deve-se estudar a viabilidade de inserir uma turma de observadores terrestres (PO e OA) na composição ou NGA da Bia BA em Formosa-GO.

b) Se forem utilizados observadores terrestres (PO e OA) pela Bia BA em Formosa-GO, logo após a sua implantação física, esta Bateria estaria apta a cumprir missões do Subsistema Busca de Alvos (sua atividade fim), saindo de uma inércia operacional inicial, dado um eventual cenário de demora ou latência no recebimento dos meios tecnológicos e pessoal especializado previstos para ela, devido ao fato de que esses meios quase sempre são acompanhados de fatores complicadores, como cláusulas de contrato e capacitação dos operadores.

## 1.4 METODOLOGIA

### 1.4.1 Objeto formal de estudo

Na delimitação do tema deste trabalho, como variáveis independentes, que serão causa de questionamento e posterior conclusão, encontram-se os termos: viabilidade, possibilidades e limitações do emprego de observadores terrestres pela Bia BA, ou seja, para o Sistema ASTROS II.

Como atendimento à variável independente “viabilidade”, encontram-se as variáveis dependentes: possibilidade de implantação e emprego, que denota

não haver empecilhos organizacionais/doutrinários para isso; e efetividade no emprego, que denota haver, em quase todas as oportunidades, resultados concretos, palpáveis e objetivos no uso desses elementos.

Como atendimento à variável independente “possibilidades”, encontram-se as variáveis dependentes como: alcance de observação, que é a distância máxima que o observador consegue enxergar com nitidez; comunicação (função coordenação e controle), que é a possibilidade do observador transmitir prontamente as mensagens atinentes a sua observação; e o alinhamento com o sistema ASTROS II, que é capacidade do observador em buscar/detectar alvos que atendam aos interesses desse sistema, ou seja, alvos com importância estratégica (Alvos Altamente Compensadores - AAC, da Matriz Guia de Ataque – MGA, Alvos Sensíveis, Alvos Prioritários etc.).

Como atendimento à variável independente “limitações”, encontram-se, basicamente as mesmas variáveis dependentes relacionadas às possibilidades, já que são semanticamente opostas.

Quanto à delimitação de tempo e espaço do emprego dos observadores terrestres em busca de alvos, encontram-se os exercícios e operações de combate aos quais o Sistema ASTROS é submetido, sendo normalmente no Campo de Instrução de Formosa (CIF) e no tempo em que duram ou podem durar essas atividades.

#### 1.4.2 Amostra

Como amostra para as entrevistas a serem realizadas, julgou-se interessante ouvir 02 (dois) oficiais superiores envolvidos no processo de implantação da Bateria de Busca de Alvos em Formosa-GO, possivelmente, do Programa Estratégico ASTROS 2020 do Escritório de Projetos do Exército (EPEX). Julgou-se que dois militares são suficientes para dirimir possíveis dúvidas que possam surgir quanto ao que será pretendido nessa implantação.

Como amostra para os questionários, julgou-se relevante e suficiente ouvir oficiais (capitães ou tenentes) da arma de Artilharia que exercem ou exerceram, em algum momento da carreira, a função de observador terrestre (PO ou OA) e que serviram ou servem no Forte Santa Bárbara, ou seja, que possuem aderência (alinhamento) com o Sistema ASTROS II.



Embora o censo, ou seja, o todo desse grupo seja bem maior, um possível número de militares, aos quais serão aplicados os questionários, será 20 (vinte), levando em consideração que o presente trabalho tem como método de pesquisa o estudo de caso (estudo profundo de poucos casos) e tipo de pesquisa a descritiva (técnicas padronizadas de coleta e análise de dados). Julgou-se que essa quantidade de militares é suficiente para se alcançar conclusões quanto à função de observação terrestre e o uso desse recurso com o Sistema ASTROS II.

#### 1.4.3 Delineamento da pesquisa

Quanto ao tipo de pesquisa, tem sido buscada tanto a **pesquisa exploratória**, por meio do levantamento de informações sobre a delimitação do tema, a fim de procurar uma ambientação com ele, tornando possível, ainda, uma melhor formulação de problemas; quanto a **pesquisa descritiva**, por meio da coleta e análise dos dados advindos de entrevistas e questionários a serem aplicados.

Quanto aos métodos de pesquisa adotados, julgou-se interessante realizar uma **pesquisa bibliográfica**, por meio da leitura seletiva, com o objetivo de levantar informações e conhecimentos acerca da delimitação do tema proposto, a partir de documentos selecionados e coerentes com o assunto, constantes de manuais e de pesquisas acadêmicas no âmbito do Exército Brasileiro, além de sítios da rede mundial de computadores (*internet*).

Julgou-se interessante também realizar um **estudo de caso**, já que intenciona-se proceder um estudo profundo de poucos casos, relativamente, de forma a investigar a delimitação do tema, por meio de opiniões, experiências e ideias, além da retirada de eventuais dúvidas com os envolvidos no processo de implantação da Bia BA no Forte Santa Bárbara; de maneira que tudo possa ser transformado em registros objetivos, permitindo, por conseguinte, alcançar conclusões claras e fundamentadas sob os tópicos expostos nos objetivos.

#### 1.4.4 Procedimentos para revisão da literatura

Quanto as ações realizadas para a busca das informações, as quais serão complementadas posteriormente; vêm sendo realizadas, a fim de constituir o escopo doutrinário deste trabalho, pesquisas em manuais do Exército Brasileiro e na *internet* sobre os termos: Estratégia Nacional de Defesa (END); Programa ASTROS 2020; Sistema ASTROS II; Forte Santa Bárbara; Artilharia de Campanha (subsistemas); Busca de Alvos, Posto de Observação (PO); Observador Avançado (OA); Bateria de Busca de Alvos (Bia BA); bem como a viabilidade, possibilidades e limitações desses observadores terrestres; Tecnologias associadas a busca de alvos; e Sistema de Aeronaves Remotamente Pilotadas (SARP).

#### 1.4.5 Procedimentos Metodológicos

Como foi dito, os métodos adotados foram: pesquisa bibliográfica e estudo de caso. Quanto à pesquisa bibliográfica, a sequência das ações, basicamente, é a constante do item anterior, ou seja, a busca de textos que contenham base teórica das ideias-chave/termos da revisão da literatura deste trabalho.

Quanto ao estudo de caso, serão recolhidas opiniões, experiências e ideias; as quais serão analisadas à luz da doutrina vigente, permitindo conclusões mais assertivas. Para isso, serão levantados ou alcançados pontos que configurarão entroncamentos deste trabalho. A fim de dissolver esses pontos, serão elaboradas perguntas que comporão entrevistas informais e possivelmente não presenciais, bem como levantado um questionário, a ser aplicado à amostra de interesse da delimitação do tema proposto.

Quanto aos critérios para inclusão e exclusão de textos, como a leitura seletiva propõe, serão extraídas das fontes de consulta e aplicados ao trabalho somente aqueles textos que estão ligados à delimitação do tema e possuem caráter explicativo/elucidativo.

Quanto aos critérios para inclusão e exclusão de opiniões, após analisados, não serão levados em consideração para a consecução de

conclusões aquelas opiniões que representarem forte discrepância dos resultados obtidos dos demais componentes da amostra.

#### 1.4.6 Instrumentos

A fim de se obter dados palpáveis quanto à delimitação do tema proposto: O Emprego de Observadores Terrestres pela Bia BA do Forte Santa Bárbara: um Estudo da Viabilidade, Possibilidades e Limitações desses Elementos de Artilharia; ou seja, com base em opiniões, resultados relativos às possibilidades reais de implantação e emprego de observadores terrestres na Bia BA em atividade de busca de alvos em consonância com o Sistema ASTROS II, por exemplo: os observadores terrestres são sempre capazes de verificar as dimensões do alvos?

Como proposta inicial, como foi dito, a fim de dirimir eventuais questionamentos, serão procedidas **entrevistas**, cujo público alvo serão oficiais superiores envolvidos no processo de implantação da Bia BA em Formosa-GO, já que esses militares têm conhecimento de causa, a níveis estratégicos, de todas as variáveis que envolvem a concepção e essa implantação propriamente dita.

Também como proposta inicial, como foi dito, será elaborado e procedido um **questionário**, cujo o público alvo será os demais oficiais (capitães ou tenentes) da arma de Artilharia que serviram ou servem no Forte Santa Bárbara, ou seja, que possuem aderência (alinhamento) com o Sistema ASTROS II, e que exercem ou exerceram, em algum momento da carreira, a função de observador terrestre (PO ou OA). Julgou-se que esses militares possuem experiência relevante e suficiente para expressarem opinião quanto à função de observação terrestre e o uso desse recurso com o Sistema ASTROS II.

#### 1.4.7 Análise de dados

Partindo do princípio de que as respostas obtidas nas entrevistas a serem feitas, as quais terão caráter elucidativo, quanto à possibilidade doutrinária,

organizacional e estratégica da inclusão de uma turma/seção de observação terrestre no organograma da Bia BA em Formosa; não impossibilitarão a continuação do trabalho propriamente dito, bem como da aplicação do questionário, serão aplicados os questionários.

Os resultados obtidos de cada item ou questão serão tabuladas de modo a tornar possível um rápido entendimento da opinião geral sobre o que foi levantado, o que pode ser feito por meio de tabela ou gráfico.

Da análise do recurso utilizado para a tabulação, serão extraídas as informações que atendem ao tema proposto, ou seja, a viabilidade, possibilidades e limitações do uso de observadores terrestres pela Bia BA em Formosa-GO em aderência ao Sistema ASTROS II.

## 1.5 JUSTIFICATIVAS

- A importância da criação de uma bateria de busca de alvos dentro da Artilharia do Exército Brasileiro, representando a única voltada para esse fim no âmbito desta arma;

- A importância da concepção da Bia BA, no perímetro do Forte Santa Bárbara. Em outras palavras, dado o trabalho profícuo a ser desenvolvido pela Bia BA, o Sistema ASTROS II poderá se beneficiar sobremaneira de seus levantamentos e informações;

- Execução prática e imediata de pelo menos um sistema de busca de alvos direta (sistemas visuais terrestres), devido a expertise de vários militares na função de observadores, mobiliando PO ou como observadores avançados em exercícios;

- Dada uma possível latência do recebimento dos importantes, porém onerosos meios tecnológicos, os quais normalmente são carregados de fatores complicadores, como capacitação; a possibilidade de que a Bia BA tenha algum emprego inicial, ou seja, saia de uma eventual inércia operacional.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

Com a finalidade de aprofundar tudo o que foi dito no tópico anterior, buscando-se trazer a consciência situacional e para facilitar a compreensão da delimitação do tema a ser abordado, serão expostos breves parágrafos a respeito de cada um dos elementos sobre os quais pretende-se abordar neste trabalho, explicando-se, sucintamente, os termos enfoques da delimitação do tema proposto.

### 2.1 A Doutrina Delta e a Introdução do Sistema ASTROS II no EB

Por conseguinte, é relevante apresentar um pequeno histórico da Artilharia de Mísseis e Foguetes do Exército Brasileiro, bem como de sua concepção:

Nos anos de 1990, o Exército Brasileiro adquiriu cinco Baterias de Lançadores Múltiplos de Foguetes Astros II para modernizar sua Artilharia de Campanha e de Costa. O material foi distribuído em diversas regiões do território nacional.

Em 2004, ocorreu a centralização do Material Astros II, em decorrência da extinção de Unidades e da transferência do Grupo de Artilharia de Costa Motorizado para Formosa, transformado em 6º Grupo de Lançadores Múltiplos de Foguetes e Campo de Instrução de Formosa (6º GLMF/CIF). (DEFESA NET, 2018).

A concepção do Sistema ASTROS II, que representa a Artilharia de Mísseis e Foguetes do Exército Brasileiro, surgiu na década de 90, como mencionado, diante da constatação de que muitas forças de combate modernas haviam adotado formas de lançamento múltiplo de foguetes para saturação do campo de batalha.

Não só por esse motivo, mas principalmente, a partir da análise dos conflitos de 3ª e 4ª geração e posterior adoção das bases para a modernização de emprego da Força Terrestre por meio da Doutrina Delta, voltada para o preparo, visando a defesa externa.

Os conflitos de 3ª geração, como a 2ª Guerra Mundial, tinham como principais características: a velocidade, a valorização da manobra e a surpresa; buscando atingir o inimigo em profundidade.

Já os conflitos de 4ª geração, como as guerras do Afeganistão e do Iraque, nas quais os Estados Unidos da América foram atacados por oponentes não-estatais, o Talibã e a Al Qaeda, respectivamente; possuem como principal característica a complexidade, devido às novas tecnologias no combate, à indefinição do inimigo e à reduzida liberdade de ação; observando-se ainda que a inteligência militar tornou-se imprescindível.

Como foi dito, diante da grande complexidade dos conflitos desde então, os passos do Exército Brasileiro foram sobre os trilhos da Doutrina Delta, buscando dentre outros aspectos, o combate ofensivo, a valorização da manobra, ações simultâneas em toda a profundidade do campo de batalha, combate não linear, busca de isolamento do campo de batalha com ênfase na destruição do inimigo, priorização das manobras de flanco, combate continuado com máxima utilização das operações noturnas e do ataque de oportunidade, valorização da infiltração como forma de manobra e a busca da iniciativa e da rapidez.

## 2.2 A Estratégia Nacional de Defesa, EPEX, ASTROS 2020 e o FSB

Mais tarde, em dezembro de 2008, ou seja, com os meios do Sistema ASTROS II já centralizados em Formosa-GO, também como demanda relacionada à Doutrina Delta, o Comandante do Exército determinou ao Estado-Maior do Exército (EME) que realizasse o planejamento para atender as demandas da Estratégia Nacional de Defesa (END), e a preparação de um planejamento para atender suas demandas, contendo os projetos de interesse da Força, no que abrangia articulação e equipamento, de acordo com o sítio do Escritório de Projetos do Exército na internet.

Segundo esse mesmo sítio, quatro anos depois, o Escritório de Projetos do Exército (EPEX) foi implantado, por meio da Portaria nº 134-EME, de 10 de setembro de 2012, passando a assumir sob sua coordenação os Projetos Estratégicos do Exército, dentre os quais se encontra o Projeto ASTROS 2020, o qual tinha como objetivo principal a contribuição com a Dissuasão

Extrarregional e como objetivos específicos, entre outros:

[...] - Criação, implantação e transformação das Organizações Militares (OM) que comporão o Forte Santa Bárbara (FSB);  
 [...] - Aquisição de um Sistema de Aeronave Remotamente Pilotada (SARP) para o apoio ao Sistema ASTROS;  
 [...] 4) Contribuir com as ações de reorganizar a Artilharia de Mísseis e Foguetes, dotando o Exército Brasileiro de novas capacidades de Apoio de Fogo, Planejamento e Coordenação de Fogos, bem como Busca de Alvos [...]. (EPEX).

Ainda no sítio do EPEX, foram enumeradas as entregas do Programa, dentre as quais podem ser citadas, na convergência da delimitação do tema:

[...] e. Sistema de Aeronave Remotamente Pilotada (SARP) associado ao Sistema ASTROS e incorporado à Bateria de Busca de Alvos para proporcionar o seguro e eficaz emprego de munições de longo alcance, por meio de eficiente busca de alvos, de comando e controle oportunos e eficaz controle de danos;  
 f. Forte Santa Bárbara (FSB) composto pelas seguintes Organizações Militares (OM): o Comando de Artilharia do Exército, o atual 6º GMF, o 16º GMF, o Centro de Instrução de Artilharia de Mísseis e Foguetes (C Inst Msl Fgt), o Centro Logístico de Mísseis e Foguetes (C Log Msl Fgt), o Centro de Planejamento e Coordenação e Apoio de Fogo, a Bateria de Busca de Alvos e a Base Administrativa do FSB e Campo de Instrução de Formosa, incluindo os paíóis [...]. (EPEX).

Quanto ao Forte Santa Bárbara, o sítio do Ministério da Defesa na internet afirma:

[...] O Forte Santa Bárbara é o centro da artilharia de mísseis e foguetes do Exército Brasileiro e faz parte do Projeto ASTROS 2020. A concepção do Forte contempla, entre outros objetivos, a criação e implantação de uma unidade de mísseis e foguetes, de um centro de instrução de artilharia de mísseis e foguetes, de um centro de logística de mísseis e foguetes, de uma bateria de busca de alvos, de paíóis de munições e de uma base de administração e Campo de Instrução na cidade de Formosa (GO). (GOV.BR – MINISTÉRIO DA DEFESA, 2017).

O mesmo sítio também diz que o Programa Estratégico ASTROS 2020 iniciou-se em 2012, com a assinatura de dois contratos com a Empresa AVIBRAS Aeroespacial S/A e que o término do programa está previsto para o ano de 2023.

De todas as citações feitas, verifica-se que era objetivo do EPEX a reorganização da Artilharia de Mísseis e Foguetes, dotando o EB de novas capacidades, também por meio da criação da Bateria de Busca de Alvos (BIA BA) em Formosa-GO com término previsto para 2023.

### 2.3 A busca de alvos de algumas superpotências mundiais (consciência situacional)

Antes de discorrer sobre a busca de alvos dentro do Exército Brasileiro e, mais especificamente, sobre a Bia BA, é interessante entender-se, de maneira sucinta, como algumas das superpotências mundiais tem empregado a busca de alvos em suas forças armadas, a fim de permitir o entendimento da consciência situacional relativa ao tema.

Segundo Alves (2018), nos fóruns de 2017 e 2018 da *Future Artillery Conference (FAC)*, fórum internacional do qual vários países do mundo participam, a fim de discutir os rumos da artilharia de campanha e nivelar conhecimentos; foi defendida a ideia de que, nos conflitos em curso, a busca de alvos, os “olhos” da artilharia, desequilibraram para o lado de quem possuía os meios mais modernos e eficientes de busca de alvos, como radares, equipes de localização, observadores, SARP, satélites etc.

Segundo Pinto (2018, p. 9), “um eficiente sistema de busca de alvos faz toda a diferença no campo de batalha”. Ele continua dizendo:

Corn e Laquemont (1992, p. 85) relatam que durante a Operação *Desert Storm* a artilharia iraquiana tinha um alcance maior e contava com um Sistema de Lançadores Múltiplos de Foguetes superior ao da coalisão norte-americana, causando uma assimetria entre as artilharias inimigas. Porém, todo esse poderio de apoio de fogo foi ineficiente à medida em que não contava com um bom sistema de busca de alvos. Aprendendo com a história verifica-se que é fundamental ter eficientes radares para ser ter um apoio de fogo adequado (PINTO, 2018, p. 9).

Feitas essas considerações, enfatizando que a busca de alvos vem, há algum tempo, sendo amplamente empregada em combate, discutida e aperfeiçoada por vários países; será exposto em seguida, de maneira breve, como algumas das superpotências mundiais, de fato, têm empregado as suas artilharias vocacionadas à busca de alvos.

RODRIGUES, JUNIOR e PRAZERES, no Trabalho de Conclusão de Curso do Centro de Instrução de Artilharia de Mísseis e Foguetes de 2015, abordaram sobre as doutrinas estrangeiras em busca de alvos. Sobre a do Reino Unido relataram:



Possui duas unidades de artilharia nível regimento responsáveis pelo levantamento de alvos. O *5th Regiment Royal Artillery* tem por tarefa operar radares de tiro e sensores acústicos, bem como fornecer equipes de “observadores especiais” (patrol special) para as tropas da manobra designadas de forma descentralizada, visando atender às necessidades específicas da manobra e possuindo, para isso, uma organização flexível e modular.

O *32nd Regiment Royal Artillery* é a unidade responsável por operar aeronaves remotamente pilotadas sendo equipado com o SANT (Sistema Aéreo Não Tripulado) Hermes 450 e Watchkeeper 450 possuindo para a execução dessa tarefa 8 baterias espalhadas pelos territórios britânicos. Segundo Oliveira (2014), o Exército Britânico separou duas Unidades de SARP e duas Unidade de outros meios de busca de alvos (RODRIGUES, JUNIOR e PRAZERES, 2015, p. 30 e 31).

Esses mesmos autores, no mesmo trabalho científico, discorreram sobre a busca de alvos do exército da Austrália:

O exército australiano possui o *20th Surveillance and Target Acquisition Regiment (Royal Australian Artillery)* que emprega uma organização mista de baterias. Possui uma fração de comando, uma bateria similar a nossa bateria de comando, e duas baterias de busca de alvos, uma que emprega radares de tiro, de vigilância do campo de batalha e sensores acústicos, e outra que emprega aeronaves remotamente pilotadas (RODRIGUES, JUNIOR e PRAZERES, 2015, p. 31).

Sobre a busca de alvos do exército dos Estados Unidos abordaram:

Emprega baterias de aquisição de alvos nas suas grandes unidades em apoio às divisões, mas também nos grupos que integram os times de combate das diversas brigadas. A localização de alvos nessas organizações militares é feita empregando dois tipos de radares: os *Weapons-locating Radars* (Radares de localização de armas) e os *Moving-target-locating Radars* (Radares de localização de alvos-móveis). Os radares de localização de armas, também conhecidos como radares de contrabateria/morteiro, detectam e localizam trajetórias de morteiros, artilharia e foguetes inimigos, suficientemente rápidos, para o imediato engajamento da contrabateria amiga. [...] os radares de localização de alvos-móveis, também denominados radares de vigilância terrestre, detectam, identificam, localizam e rastreiam objetivos terrestres. (RODRIGUES, JUNIOR e PRAZERES, 2015, p. 30 e 31).

Enfim, percebe-se que os três países citados têm dado especial atenção e importância à busca de alvos de seus exércitos, tratando como um subsistema fundamental para o combate. Percebe-se que é fundamental uma atualização por parte do Exército Brasileiro, considerando o elevado grau de globalização vigente, aliado à necessidade de se alcançar, além da famigerada dissuasão regional, a extra regional, incontestável.

## 2.4 A Busca de Alvos e a Bia BA

Antes de tecer qualquer comentário sobre a criação propriamente dita dessa Bateria, é interessante abordar o assunto busca de alvos dentro do Exército Brasileiro, mais precisamente, dentro da Artilharia de Campanha.

Sobre esse assunto, o Estado Maior do Exército publicou, em 1978, o Manual C 6-121: A Busca de Alvos na Artilharia de Campanha, o qual dá a definição para busca de alvos: “É a parte das informações de combate que tem por fim a pronta detecção, identificação e localização precisa, em três dimensões, de um alvo, com pormenores suficientes para que seja eficazmente batido pelas armas”.

O Capítulo I desse mesmo manual divide a busca de alvos em duas vertentes:

(1) Busca Direta – É aquela realizada por um dos órgãos de busca. Por exemplo, radar de contramorteiro, observador avançado, fotografia etc.

(2) Busca Indireta – É a que resulta do processamento de informes fornecidos por dois ou mais órgãos de busca. Por exemplo, uma comparação de interrogatórios de prisioneiros de guerra (PG) com relatórios de movimento de viaturas inimigas (meios aéreos) e relatórios de atividades de radiocomunicação. (EME, 1978, p. 1-1).

Já no Capítulo II, do (C 6-121, p. 2-5) é encontrado que a Bateria de Busca de Alvos (Bia BA), atribuída à Artilharia Divisionária (AD), é uma subunidade isolada que complementa a busca de alvos dos demais escalões de artilharia, composta, dentre outras, por: uma Seç de Localização pelo Clarão, uma Seç de Localização pelo Som, uma Seç de Localização pelo Radar, uma Seç de Topografia, uma Seç de Comunicações, uma Seç de Reconhecimento por Veículo não Tripulado, uma Turma de Processamento de Informes etc.; não havendo uma seção/turma de observação especificamente.

Da leitura do capítulo do referido manual, ainda, percebe-se a existência da figura do Oficial de Reconhecimento e Topografia, o qual tem papel importante, porém bastante ramificada dentro de Bia BA de AD, já que é responsável por funções, dentre outras, relacionadas à instrução e levantamento topográfico. As turmas de observação somente são verificadas, de acordo com esse manual, na composição da Seção de Busca de Alvos a qual faz parte da

Bateria Comando do Grupo orgânico da Brigada, sendo duas turmas com missões distintas (OA/Obs e Topo), como se observa na figura abaixo:

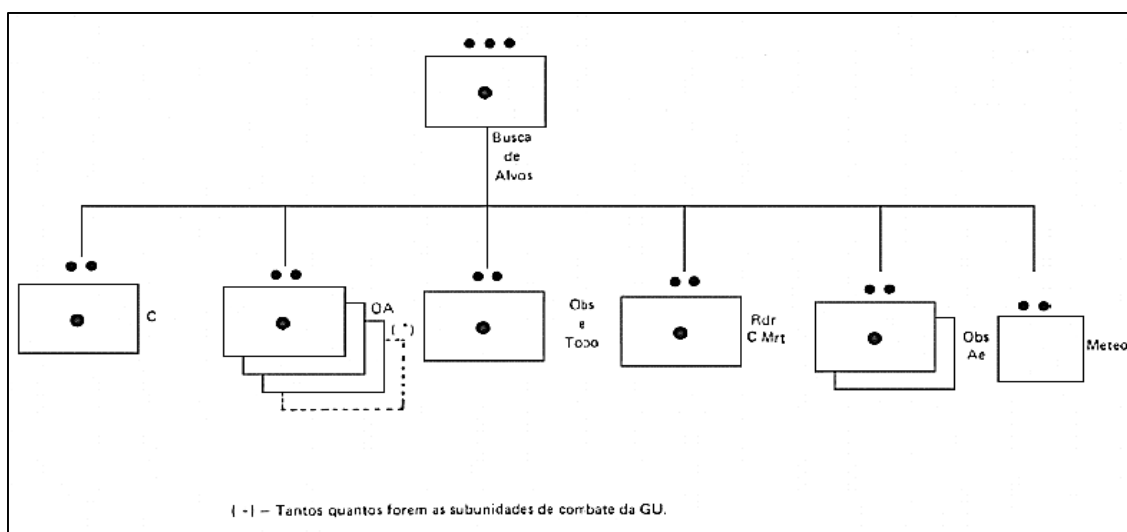


Figura 1: Seção de Busca de Alvos do Grupo Orgânico de Brigada  
Fonte: EME, 1978, p. 2-8

No entanto, como foi dito anteriormente, há um aparente problema aqui, já que não existe, de acordo com o Manual de Campanha EB70-MC-10.360 – Grupo de Artilharia de Campanha (2020, p. 9-3), de maneira clara, a Seção de Busca de Alvos na composição da Bateria de Comando:

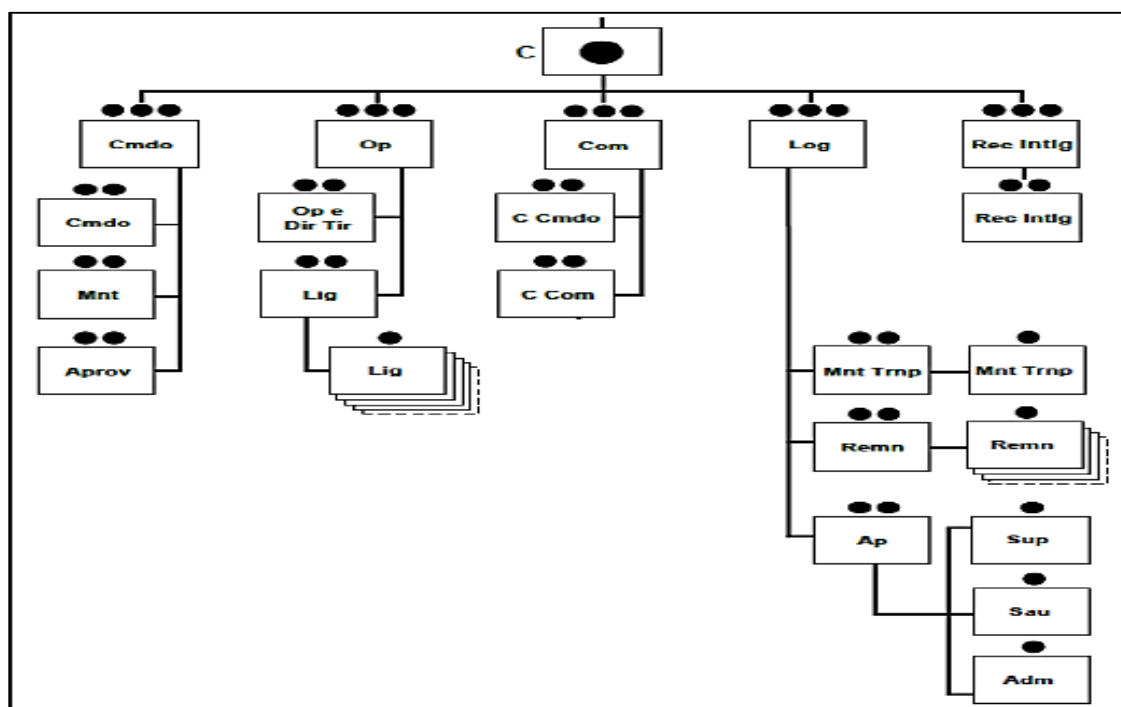


Figura 2: Organograma da Bia C  
Fonte: COTER, 2020, p. 9-3

Enfim, de volta ao Manual C 6-121, mais precisamente no capítulo III, são apontados, os tipos de sistemas para a busca direta de alvos, ligada à delimitação do tema, sendo: observadores avançados (OA), postos de

observação (PO) e localização pelo clarão, os sistemas visuais terrestres; radar contra morteiro, radar de contrabateria e radar de vigilância, compondo o sistema de radar; seção de localização pelo som, como o sistema som; observação aérea e aeronaves (aviões, helicópteros e VNT – atualmente SARP), como sistemas aéreos; e, finalmente, câmera fotográfica, radar aerotransportado e sensor infravermelho, como componentes do sistema de sensores aerotransportados.

## 2.5 Os Observadores Terrestres

No caso deste trabalho, o sistema dentro da vertente de Busca de Alvos Direta que se pretende desenvolver serão os visuais terrestres, mais pontualmente, o PO (mobiliada por observadores próprios) e o observador avançado, elementos de artilharia, conforme citado na delimitação do tema.

Quanto a esses meios de busca direta, o C 6-121, no artigo em que trata dos sistemas visuais terrestres, expõe:

Os OA desempenham uma função muito importante na busca de alvos; entretanto são limitados às distâncias em que poderão obter informes sobre alvos. As turmas dos OA são distribuídas na base de uma por subunidade de combate. Embora a missão principal do OA seja solicitar apoio de fogo, para bater alvos na zona de ação da subunidade apoiada, ele poderá ser de grande valia ao S2, na busca de informes gerais de combate, dentro dos limites de seu campo de observação.

[...] Devido à grande importância da observação, as unidades de Artilharia serão normalmente obrigadas a instalar PO em pontos que propiciem uma cobertura, com recobrimento, de toda a frente. Tal observação, quando integrada com a dos OA junto às unidades apoiadas e com a observação das unidades de primeiro escalão, aumentará a possibilidade da detecção dos movimentos do inimigo, evitando a surpresa de suas ações. Ela também complementa informes, contribuindo para o máximo emprego do fogo contra o inimigo. Os PO de Grupo serão levantados topograficamente, sempre que o tempo permitir. A base formada por dois ou mais PO, locados topograficamente, poderá ser utilizada para a localização de alvos por interseção. (EME, 1978, p. 3-1).

Outros manuais de artilharia também contêm textos que discorrem sobre os observadores próprios (PO) e os avançados, em consonância com a busca de alvos, como é o caso do Capítulo VI (Busca de Alvos) do Manual de Campanha EB70-MC-10.360 – Grupo de Artilharia de Campanha (2020, p. 6-2), quando cita as fontes de dados sobre alvos: “São as origens de onde procedem os dados. As principais fontes de dados utilizadas pelo GAC na atividade de

busca de alvos incluem: a) observadores avançados e aéreos [...]”. E quando cita, no mesmo capítulo (p. 6-4), a importância do OA para o GAC: “[...] a rede de observação terrestre de um GAC é fundamentada na atuação dos OA”.

O Manual de Campanha EB70-MC-10.224 – Artilharia de Campanha nas Operações (2019, p. 3-1) explica o conceito de subsistemas de artilharia, o qual não havia sido abordado neste tópico do trabalho, no qual também se insere a Busca de Alvos, quando afirma:

3.1.2 A Artilharia é constituída por subsistemas que desempenham as atividades relacionadas à aplicação do poder de fogo.

3.1.3 O emprego integrado e coordenado dos subsistemas Linha de Fogo, Observação, Busca de Alvos, Topografia, Meteorologia, Comunicações, Logística, Direção e Coordenação de Tiro permite a obtenção dos efeitos desejados sobre os alvos. (COTER, 2019, p. 3-1).

Ainda no capítulo III desse manual, são encontradas importantes explicações sobre o subsistema busca de alvos e o papel dos observadores:

**3.4.1** Subsistema que, mantendo estreita ligação com os órgãos de inteligência, visa a detectar, identificar e a localizar os alvos terrestres, permitindo serem batidos por fogos cinéticos ou não cinéticos.

**3.4.2** É composto por variados processos e meios, dentre eles, análise de crateras, localização pelo som, análise de imagens de satélites, informes, radares, SARP, observadores aéreos, observadores avançados e postos de observação. (COTER, 2019, p. 3-1 e 3-2).

A fim de ratificar o que foi dito no capítulo anterior, quando foi exposto que não há a intenção aqui de se abordar o Subsistema Observação já que possui, em aderência à Busca de Alvos, a localização de alvos e desencadeamento dos fogos com a máxima eficácia, porém diverge na tarefa ajustagem/correção do tiro, não representando uma responsabilidade da busca de alvos, observa-se, quanto às várias finalidades do emprego da observação no GAC, o trecho abaixo do Manual de Campanha EB70-MC-10.360 – Grupo de Artilharia de Campanha:

**6.3.2** O GAC emprega a observação com várias finalidades, a saber:

- a) busca de dados sobre o terreno e o inimigo;
- b) busca de alvos, em particular dos inopinados;
- c) conhecimento da situação das tropas amigas;
- d) ajustagem do tiro;**
- e) controle de eficácias;**
- f) controle de bombardeios aéreos; e
- g) controle de danos.** (COTER, 2020, p. 6-3).

Conforme dito também, o Subsistema Busca de Alvos é responsável somente pela detecção, identificação e localização de alvos (EB70-MC-10.224, p. 3-1), sendo este o subsistema fim do presente trabalho.

Da análise de todos os trechos dos manuais C 6-121, EB70-MC-10.360 e EB70-MC-10.224, citados; entende-se que os observadores, sejam avançados ou próprios (PO) e integrados ou não, desempenham papel relevante no subsistema de Artilharia busca de alvos, já que possuem a capacidade de detecção, identificação e localização precisa dos movimentos do inimigo, evitando a surpresa de suas ações, bem como pode complementar informes, contribuindo para o máximo emprego do fogo contra o inimigo.

## 2.6 A observação terrestre em consonância com o Sistema ASTROS II

Compreendidas, de maneira geral, as capacidades e peculiaridades dos observadores terrestres, há a necessidade de se verificar os aspectos que cercam o emprego desses elementos em proveito do Sistema ASTROS II. Sabe-se que conceitos como dispersão e segurança de tropas amigas estão envolvidas na análise da consonância entre os observadores terrestres e o referido Sistema.

No Manual, o M00819-2 – MANUAL DE DIREÇÃO DE TIRO SISTEMA ASTROS, da AVIBRAS INDÚSTRIA AEROESPACIAL S.A., publicado em 2018, foi encontrada a seguinte citação sobre isso:

A proximidade do alvo, em relação às tropas amigas, é também um fator que deve ser levado em consideração, pois cada foguete tem uma **dispersão** que lhe é peculiar, sendo **desejável** (se outros fatores não indicarem o contrário), **o emprego de foguetes com dispersão menor para a execução do tiro nas proximidades das forças amigas**. (AVIBRAS INDÚSTRIA AEROESPACIAL S.A., 2018, p. 10, grifo nosso).

Quanto ao emprego de observadores terrestres em atividade de busca de alvo, o mesmo Manual elucida o seguinte:

### 2. BUSCA DE ALVO

a. Com exceção de alguns poucos alvos militarmente considerados importantes, localizados próximos à linha de contato, a maioria dos alvos compensadores, sobre os quais o sistema será empregado, está localizada nas áreas de retaguarda das Grandes Unidades e dos

Grandes Comandos inimigos, quaisquer que sejam as situações táticas existentes.

b. Assim sendo, **todos os órgãos de busca e fontes de informação disponíveis devem ser acionados para a localização dos alvos compensadores (confirmados ou suspeitos) para o Sistema.**

c. Para tal fim, podem ser utilizados:

**1. Observadores terrestres e aéreos.**

[...] Após análises detalhadas feitas pelo coordenador do apoio de fogo desses escalões, alguns desses alvos podem ser selecionados para serem batidos por Lançadores Múltiplos de Foguetes. (AVIBRAS INDÚSTRIA AEROESPACIAL S.A., 2018, p. 2).

Entende-se, com isso, que a AVIBRAS recomenda que os observadores terrestres sejam empregados como fontes de informação para a busca de alvos. No entanto, há algumas considerações ou limitações, quanto a esse emprego, principalmente, relacionadas à segurança desses observadores e outros aspectos técnicos pertinentes, os quais serão abordados a seguir.

### 2.6.1 A viatura UCF e o rastreamento de impactos

Relembrando que não há a intenção aqui de se abordar o Subsistema Observação, pois diverge do Subsistema Busca de Alvos nas tarefas de ajustagem/correção do tiro e controle de danos, não representando uma responsabilidade da busca de alvos. De maneira a pacificar esse ponto de inflexão do presente estudo, trazendo-o para a realidade atual do emprego do Sistema ASTROS II, será abordada a capacidade de rastreio ou “traqueamento” da viatura VBA AV-UCF (viatura básica AVIBRAS - unidade controladora de fogo).



Figura 3: VBA AV-UCF MK6  
Fonte: INFODEFENSA.COM, 2018

A 8ª Edição da Nota de Aula de Técnica de Tiro da Artilharia de Mísseis e Foguetes, publicada em 2018, discorre sobre o rastreamento da Vtr UCF:

Devemos considerar nas análises de possibilidade de tiro, além da elevação mínima das lançadoras, as possibilidades de rastreamento do radar da AV-UCF, quando esta for usada na direção de tiro. O radar deve ter condições de detectar ao menos 2/3 da trajetória do foguete lançado, a fim de se obter, com precisão suficiente, a localização do seu ponto de impacto. Assim, tanto as cristas localizadas imediatamente à frente como as intermediárias podem influir nas possibilidades de rastreamento do radar da AV-UCF, prejudicando a realização do tiro sempre que as condições do item precedente não ocorrerem (ex: quando o feixe de emissão do radar for interceptado antes que 2/3 da trajetória do foguete tenham sido rastreados, em virtude de cristas intermediárias a UCF não poderá indicar com precisão o ponto de impacto). (Brasil, 2018, p. 32).

Logo abaixo deste texto, na mesma página dessa Nota de Aula, encontra-se a figura abaixo, que tenta sintetizar a explicação da citação anterior:

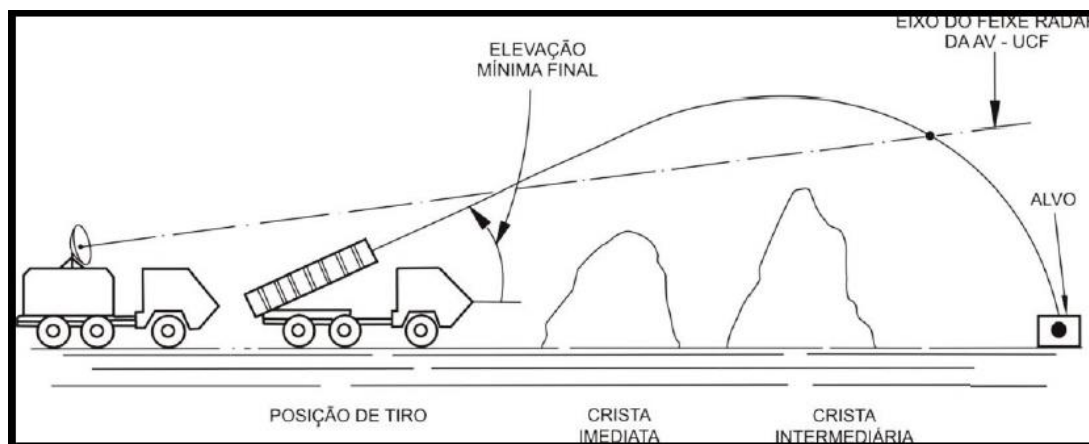


Figura 4: Rastreamento da VBA AV-UCF MK-6  
Fonte: BRASIL, 2018, p. 32

Desse modo, entende-se que já existe, dentro do Sistema ASTROS II, um meio orgânico (radar da UCF) utilizado para rastreamento dos foguetes, o qual consegue, com relativa precisão, localizar as áreas onde ocorreram os impactos.

Essa situação reforça a ideia deste trabalho de enfatizar o uso dos observadores terrestres pela Bia BA na atividade fim desta SU, ou seja, dentro do Subsistema Busca de Alvos; já que a VBA AV-UCF é capaz de indicar onde as munições tocaram o solo e, após isso, realizar as correções do tiro.

De tudo isso, fica evidente que, embora haja limitações no uso da VBA AV-UCF, principalmente ligadas à topografia do terreno à frente; a utilização de observadores terrestres ou de outros tipos, para a tarefa de ajustagem/correção do tiro, mesmo que seja possível, como visto até aqui; indica um tanto de preciosismo ou duplicidade, considerando, claro, a disponibilidade da AV-UCF.



## 2.6.2 Os foguetes do Sistema ASTROS 2020 e suas dispersões

Ainda dentro do escopo da consonância entre a observação terrestre e o Sistema ASTROS II, é interessante abordar algumas características dos atuais foguetes utilizados pela Artilharia de Mísseis e Foguetes do Exército Brasileiro, para verificar se o uso destes pode influenciar, de alguma forma, no emprego ou não de observadores terrestres para o referido sistema.

Sabe-se que existe, além dos foguetes plenamente empregados, o Míssil Tático de Cruzeiro AV-TM 300, que se encontra, segundo o sítio da AVIBRAS Aeroespacial na *Internet*, em fase final de desenvolvimento e certificação, bem como os foguetes guiados, também em desenvolvimento, segundo o mesmo sítio ([avibras.com.br](http://avibras.com.br)), ou seja, ambos, então, ainda sem esse emprego pleno pelas unidades do Exército Brasileiro que possuem os meios ASTROS, portanto, não receberão aqui o aprofundamento a ser dispensado para os demais tipos de foguetes.

Quanta às demais munições, ou seja, foguetes AV-SS-09 TS, AV-SS-30, AV-SS-40, AV-SS-60 e AV-SS-80; esses sim serão abordadas de maneira mais específica no presente estudo, adotando a 7ª Edição da Nota de Aula do Sistema ASTROS - Munições SS-09 TS/ SS-30/ SS-40/ SS-60 da Artilharia de Mísseis e Foguetes, publicada em 2013, como principal literatura deste tópico.

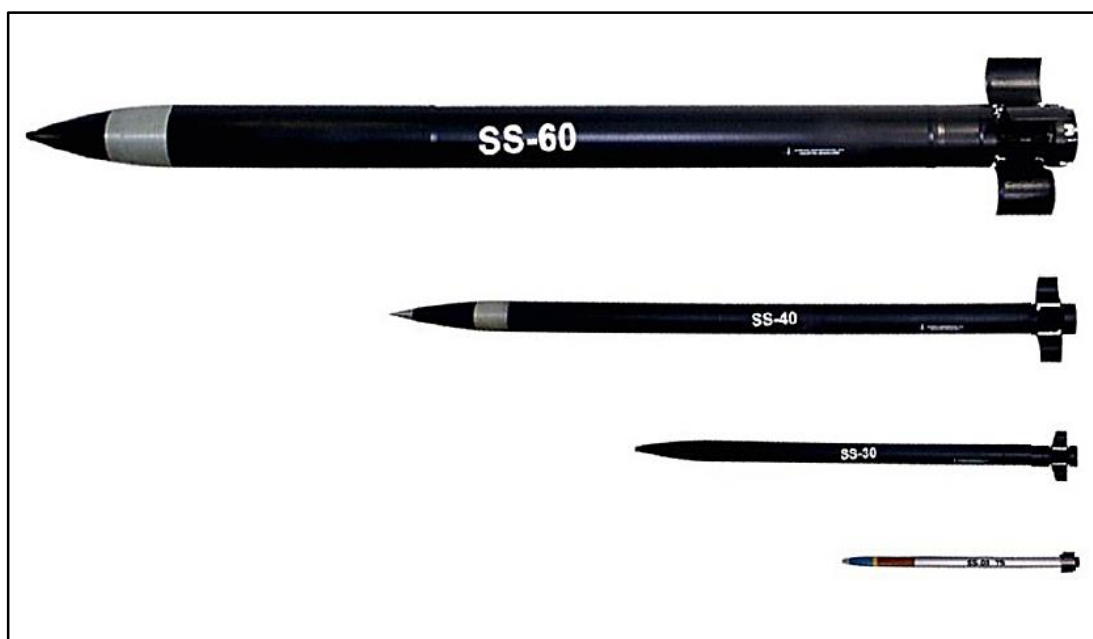


Figura 5: Munições SS-60, SS-40, SS-30 e SS-09 TS  
Fonte: BRASIL, 2013, p. 1

### 2.6.2.1 Foguete AV-SS-09 TS

A citada nota de aula tece a descrição a seguir sobre o foguete AV-SS-09

TS:

O foguete AV-SS-09 TS é um foguete de treinamento terra-terra composto de um motor-foguete de propelente sólido com empenas envolventes, uma cabeça-de-guerra com marcação Refletora/Sinalizadora AVC-70 RS e uma espoleta AVE-70 M9-B [...], utilizado somente para fins de treinamento. (BRASIL, 2013, p. 24).

Quanto às especificações e características desse foguete, a 7ª Edição da Nota de Aula do Sistema ASTROS – Munições expõe os itens:

#### 4.1.1 Especificação do Foguete AV-SS-09 TS

1) Modelo .....	AV-SS-09 TS
2) Peso total (com anel de retenção) .....	11,9 kgf
3) Calibre nominal .....	70 mm
4) Diâmetro máximo externo (turgências) .....	71,12 mm
5) Comprimento total (com anel de retenção) .....	1685 mm
6) Tipo de Espoleta .....	detonadora de impacto AVE-70 M9-B
7) Carga explosiva .....	RDX
8) Alcance mínimo (nível do mar) .....	6,3 km
<b>9) Alcance máximo (nível do mar) .....</b>	<b>10,6 km</b>
10) Comprimento da cabeça de guerra (com espoleta M9-B) .....	624 mm
11) Peso da cabeça de guerra (com espoleta M9-B) .....	3,84 kgf

(BRASIL, 2013, p. 23, grifo nosso).

Dessas informações, extrai-se que o foguete AV-SS-09 TS possui alcance máximo de 10,6 km (a nível do mar) e, embora possua carga explosiva RDX, é utilizado somente para fins de treinamento.

### 2.6.2.2 Foguete AV-SS-30 HE

Ainda na 7ª Edição da Nota de Aula do Sistema ASTROS – Munições, é encontrada a descrição a seguir sobre o foguete AV-SS-30 HE:

O motor-foguete SS-30, com calibre nominal de 127 mm, é dotado de propelente sólido e é equipado na sua parte traseira, na tubeira, com empenas envolventes. O motor-foguete pode ser utilizado tanto com uma cabeça de guerra alto-explosiva como com uma cabeça de guerra inerte (cabeça de guerra piloto). O foguete piloto tem o mesmo motor foguete, mas com uma cabeça de guerra inerte, contendo um radome, para que sua trajetória possa ser melhor acompanhada pelo radar.

[...] A cabeça de guerra utilizada pelo foguete SS-30 é a do tipo alto-explosivo HE M3A. É projetada para a fragmentação do seu corpo em estilhaços, mais o efeito de sopro, caracterizando assim seu emprego antipessoal ou contra material não blindado. A cabeça de guerra alto explosiva HE M3A possui os seguintes componentes: **Corpo da cabeça de guerra; Carga explosiva; e Espoleta.** (BRASIL, 2013, p. 28).

Quanto às especificações e características desse foguete, a 7ª Edição da Nota de Aula do Sistema ASTROS – Munições expõe os itens abaixo, cujas numerações dos tópicos foram aqui corrigidas:

#### 4.1.2 Especificação do Foguete AV-SS-30 HE

- 1) Modelo ..... AV-SS-30 HE
- 2) Peso total (com cabeça de guerra) ..... 66,88 kgf
- 3) Peso total (com cabeça de guerra e anel de retenção) .....  
..... 69,50 kgf
- 4) Calibre nominal ..... 127 mm
- 5) Diâmetro máximo externo (turgências) ..... 129,5 mm
- 6) Comprimento total (com a cabeça de guerra) ..... 2974,5 mm
- 7) Tipo de Espoleta .....  
.....M20-C1 percutente ou ponta inerte (cabeça de guerra piloto)
- 8) Carga explosiva ..... TNT
- 9) Alcance mínimo (nível do mar) ..... 9,8 km
- 10) Alcance máximo (nível do mar) ..... 39,2 km**
- 11) Comprimento da cabeça de guerra (com flange roscada e espoletada) ..... 710,7 mm
- 12) Peso da cabeça de guerra (com espoleta M20-C1)  
..... 20,65kgf (BRASIL, 2013, p. 23, grifo nosso).

Dessas informações, extrai-se que o foguete AV-SS-30 HE possui alcance máximo de 39,2 km (a nível do mar) e carga explosiva de TNT, cujo emprego é antipessoal e contra material não blindado.

#### 2.6.2.3 Foguete AV-SS-40

Também na 7ª Edição da Nota de Aula do Sistema ASTROS – Munições, que norteia o corrente tópico, é encontrada a descrição a seguir sobre o foguete AV-SS-40:

O foguete SS-40 é um foguete solo-solo com empenas tipo rebatíveis e envolventes, o mesmo é lançado de seu próprio contêiner-lançador descartável.

O foguete SS-40, carregado no contêiner-lançador AV CL/SS-40, é um foguete de propelente sólido e calibre nominal de 177 mm. O foguete SS-40 é fornecido na condição de pronto para ser lançado, isto é, montado com cabeça de guerra, ignitor e espoleta.

[...] A cabeça de guerra do foguete SS-40 e a sua espoleta de tempo de auto-acionamento é um tipo de cabeça múltipla projetada para ser eficaz contra alvos constituídos por pessoal ou blindados. A cabeça de guerra transporta vinte submunições, as quais quando ejetadas, cobrem uma vasta área do terreno e produzem um efeito antipessoal e anticarro eficaz. (BRASIL, 2013, p. 35 e 36).

Quanto às especificações e características desse foguete, a 7ª Edição da Nota de Aula do Sistema ASTROS – Munições expõe os itens abaixo:

#### 4.1.3 Especificação do Foguete AV-SS-40

1) Modelo .....	AV-SS-40
2) Peso total (com cabeça de guerra) .....	151,8 kgf
3) Calibre nominal .....	177 mm
4) Diâmetro máximo externo (turgências) .....	180 mm
5) Comprimento total (com a cabeça de guerra) .....	4244,8 mm
6) Tipo de Espoleta....temporizada com carga de ejeção (5 a 200 s)	
7) Explosivo .....	RDX (1,6 x TNT)
8) Carga explosiva .....	20 submunições de 70 mm cada
9) Alcance mínimo (nível do mar) .....	16,6 km
<b>10) Alcance máximo (nível do mar) .....</b>	<b>33,6 km</b>

(BRASIL, 2013, p. 35 e 36, grifo nosso).

Dessas informações, extrai-se que o foguete AV-SS-40 possui alcance máximo de 33,6 km (a nível do mar) e carga explosiva de RDX. A cabeça de guerra desse foguete possui 20 (vinte) submunições de 70 mm cada, que batem uma vasta área, quando lançadas, produzindo um efeito antipessoal e anticarro eficaz.

#### 2.6.2.4 Foguete AV-SS-60

Quanto ao foguete AV-SS-60, a citada Nota de Aula do Sistema apresenta a descrição a seguir:

O foguete SS-60 é um foguete solo-solo com empenas tipo rebativeis e envoltentes, o mesmo é lançado de seu próprio contêiner-lançador descartável. (ver FIG 44). Apresenta praticamente as mesmas características do foguete SS-40, contudo em uma escala maior. Sendo assim, serão apresentadas apenas as diferenças entre o foguete SS-40 e o SS-60.

A cabeça de guerra do foguete SS-60 e a sua espoleta de tempo de auto-acionamento é um tipo de cabeça múltipla projetada para ser eficaz contra alvos constituídos por pessoal ou blindados. A cabeça de guerra transporta sessenta e cinco submunições, as quais quando ejetadas, cobrem uma vasta área do terreno e produzem um efeito antipessoal e anticarro eficaz. (BRASIL, 2013, p. 42 e 43).

Quanto às especificações e características desse foguete, a Nota de Aula do Sistema ASTROS – Munições expõe os itens abaixo:

#### 4.1.4 Especificação do Foguete AV-SS-60

1) Modelo .....	AV-SS-60
2) Peso total (com cabeça de guerra) .....	576,3 kgf
3) Calibre nominal .....	300 mm
4) Diâmetro máximo externo (turgências) .....	306,3 mm
5) Comprimento total (com a cabeça de guerra) .....	5461 mm
6) Tipo de Espoleta ..	temporizada com carga de ejeção (5 a 200 s)
7) Explosivo .....	RDX (1,6 x TNT)
8) Carga explosiva .....	65 submunições de 70 mm
9) Alcance mínimo (nível do mar) .....	23,2 km
<b>10) Alcance máximo (nível do mar) .....</b>	<b>70,4 km</b>

(BRASIL, 2013, p. 24, grifo nosso).

Dessas informações, extrai-se que o foguete AV-SS-60 possui características similares ao foguete SS-40, contudo em maior escala. O SS-60 possui alcance máximo de 70,4 km (a nível do mar) e também carga explosiva de RDX. A cabeça de guerra desse foguete possui 65 (sessenta e cinco) submunições de 70 mm cada, que também batem uma vasta área, quando lançadas, produzindo um efeito antipessoal e anticarro eficaz.

#### 2.6.2.5 Foguete AV-SS-80

Outro manual, o M01232-7 – MANUAL DE UTILIZAÇÃO FOGUETE AV-SS-80, publicado em 2018; discorre sobre o foguete AV-SS-80, apresentando a descrição a seguir:

O foguete AV-SS-80 é um foguete solo-solo com empenas tipo rebatíveis e envolventes. O foguete será lançado do seu próprio contêiner-lançador descartável.

[...] O foguete AV-SS-80, carregado no contêiner-lançador AV-CL/SS-80, é um foguete de propelente sólido e calibre nominal de 300 mm. Ele é fornecido na condição pronto para ser lançado, isto é, montado com cabeça-de-guerra, ignitor e espoleta. A cabeça-de-guerra AV-SS-80 é do tipo múltipla, contendo um conjunto de 52 submunições de duplo efeito, antiblindado e antipessoal.

[...] As submunições são equipadas com espoletas de alta eficiência e com capacidade de autodestruição. (AVIBRAS INDÚSTRIA AEROESPACIAL S.A., 2018, p. 4-1, 4-3 e 4-6).

Quanto às especificações e características desse foguete, o M01232-7 expõe os itens abaixo:

Modelo .....	AV-SS-80
Calibre nominal .....	300 mm
Diâmetro externo máximo (turgências) .....	306,3 mm
Comprimento total (com cabeça) .....	5465,6 mm
Peso total (com cabeça) .....	599 kgf
Tipo de espoleta .....	espoleta de tempo
Carga explosiva .....	52 submunições

AVIBRAS INDÚSTRIA AEROESPACIAL S.A., 2018, p. I).

Em outro Manual, o M01233-5 – TABELA DE TIRO PARA FOGUETE AV-SS-80 – DADOS NOMINAIS E CORREÇÕES DE AZIMUTE E ELEVAÇÃO PARA COMPENSAR A INFLUÊNCIA DO VENTO DE SUPERFÍCIE, da AVIBRAS INDÚSTRIA AEROESPACIAL S.A., publicado em 2018, são encontrados, para o referido foguete, o alcance máximo de 87 km e o alcance mínimo de 23,5 km, ambos a nível do mar.

Dessas informações, extrai-se que o foguete AV-SS-80 possui tamanho bem semelhante ao foguete AV-SS-60. O SS-80 possui alcance máximo de 87 km (a nível do mar) e também carga explosiva de RDX e TNT, já que há, em sua cabeça de guerra, 52 (cinquenta e duas) submunições de 70 mm cada, idênticas as utilizadas no foguete AV-SS-60, também capazes de bater uma vasta área, quando lançadas, produzindo um efeito antipessoal e antiblindado eficaz.

#### 2.6.2.6 As dispersões dos foguetes

Entendidas as características dos foguetes utilizados/empregados atualmente pelas unidades do Forte Santa Bárbara, é possível abordar-se com mais propriedade o conceito de dispersão, bem como os seus dados para cada um dos foguetes aqui apresentados.

Contudo, antes de elucidar dispersão, é interessante verificar o que diz a doutrina da Artilharia do Exército Brasileiro sobre a distância de observação (DO) do militar, ocupando PO ou na função de OA, em relação ao alvo; bem como outros conceitos julgados pertinentes.

A 5ª Edição do Manual de Campanha C 6-40 – TÉCNICA DE TIRO DE ARTILHARIA DE CAMPANHA, VOLUME II, publicado em 2001, cita (2001, p. 7-7): “O alcance máximo visual de um observatório terrestre é de 4 (quatro) quilômetros sem o concurso da observação aérea (Obs Ae)”.

Estabelecida essa distância, fica notório que a distância máxima que um observador próprio ou observador avançado consegue observar, localizar e identificar um alvo é de 4 (quatro) quilômetros, sendo esta, portanto, a distância máxima que ele poderá estar de um alvo, sem o uso de qualquer meio de observação aérea, que permitiria a ampliação dessa capacidade de observação. É válido ressaltar que a distância de 4 (quatro) km preconizada possui aderência aos dois subsistemas já aqui mencionados, ou seja, tanto à busca de alvos, quanto à observação, tendo em vista que limita a capacidade de visualização terrestre em atividades relacionadas aos dois subsistemas.

Outros conceitos que se entende como pertinentes são aqueles que permitem o entendimento mais claro da ideia de dispersão, ou seja, os conceitos de saturação de área, precisão, erro provável circular (CEP), densidade da saturação, área eficazmente batida (AEB) e segurança das tropas amigas. A importância deles se dá, devido ao fato de que podem exercer influência direta na determinação do tipo de foguete a ser utilizado. A Nota de Aula de Técnica de Tiro da Artilharia de Mísseis e Foguetes, de 2018, citada anteriormente, também discorre sobre esses conceitos:

**A. SATURAÇÃO DE ÁREA:** Grande volume de fogos desencadeados em curto espaço de tempo sobre uma determinada área.

**B. PRECISÃO:** Refere-se à proximidade do ponto médio de uma série de tiros (RAJADA) ou de um tiro isolado, em relação ao alvo.

[...] **D. ERRO PROVÁVEL CIRCULAR (CEP):** Área circular que contém 50% dos impactos de uma série de tiros. As dimensões da área variam de acordo com o alcance e altitude do tiro.

As tabelas de tiro do sistema contêm os valores dos raios da área que possui 50% dos impactos de uma rajada ou série de lançamentos (TAB Nº 3).

Com relação às dimensões das áreas batidas e figuras típicas dos foguetes na área de impacto, o comportamento do sistema toma por base o comportamento da rajada completa de uma lançadora atirando em um alvo simples, ou seja, apontando em um único ponto de pontaria.

**E. DENSIDADE DA SATURAÇÃO:** Quantidade de impactos por unidade de área do alvo.

**F. ÁREA EFICAZMENTE BATIDA:** Área onde há, no mínimo, 50% de chance de um homem em pé ser transformado em uma baixa, e é formada por 90% a 94% de todos os impactos da série de tiro ou rajada.

No sistema ASTROS a dimensão de uma AEB para uma lançadora equivale à área cujo raio (RAIO EFICAZ) é o dobro do raio da área do CEP.

[...] Portanto, considerando a variação da área do CEP, há uma AEB da lançadora para cada alcance de tiro em uma determinada altitude. (BRASIL, 2018, p. 6 e 7).

A Tabela Nº 3 citada no trecho acima foi também extraída da p. 6 e é a constante da figura 6 a seguir:

RANGE	ELEVATION	MET LINE	RANGE SENSITIVITY	FUZE TIME	ALT OF APOGEE	RANGE TO APOGEE	DISPERSION		CEP
							RANGE	LATERAL	
m	mils		mils/100 m	sec	m	m	m	m	m
480000	810000	13	1.1	04.6	117500	300000	647	577	732
488000	810000	13	1.1	06.6	117500	300000	655	591	734
496000	810000	13	1.0	07.7	118000	300000	660	606	747
504000	810000	13	1.0	09.9	118000	300000	669	621	760
512000	810000	13	1.0	101.2	119000	300000	676	635	773
520000	810000	13	1.0	102.2	119000	300000	683	651	785
528000	810000	13	1.0	103.3	119000	300000	689	666	798
536000	810000	13	1.0	104.4	119000	300000	695	681	811
544000	810000	13	1.0	105.5	119000	300000	701	696	823
552000	810000	13	1.0	106.6	119000	300000	706	711	836
560000	810000	13	1.0	110.5	119000	300000	711	730	848
568000	810000	13	1.0	112.1	119000	300000	716	744	861
576000	810000	13	1.0	113.7	119000	300000	720	759	873
584000	810000	13	1.0	115.1	119000	300000	724	773	886
592000	810000	13	1.0	116.6	119000	300000	728	788	898
600000	810000	13	1.0	118.0	119000	300000	731	804	911
608000	810000	13	1.0	119.0	119000	300000	734	819	924
616000	810000	13	1.0	120.4	119000	300000	737	834	936
624000	810000	13	1.0	121.4	119000	300000	740	849	949
632000	810000	13	1.0	122.4	119000	300000	741	864	961
640000	810000	13	1.0	123.6	119000	300000	742	879	974
648000	810000	13	1.0	124.6	119000	300000	744	894	987
656000	810000	13	1.1	125.9	119000	300000	744	909	999
664000	810000	13	1.1	127.0	119000	300000	744	924	1012
672000	810000	13	1.1	128.0	119000	300000	744	939	1025
680000	810000	13	1.2	134.4	119000	300000	740	1002	1037
688000	810000	13	1.2	136.4	119000	300000	738	1023	1050
696000	810000	13	1.3	138.3	119000	300000	734	1044	1063
704000	810000	13	1.4	140.4	119000	300000	730	1065	1076
712000	810000	13	1.5	142.6	119000	300000	724	1086	1088
720000	810000	13	1.7	144.9	119000	300000	716	1112	1101
728000	810000	13	1.9	147.7	119000	300000	705	1137	1114
736000	810000	13	2.2	150.0	119000	300000	690	1161	1127
744000	810000	13	3.6	155.2	119000	300000	666	1195	1139

Figura 6: Tab.3 do Foguete SS-60 MW, na altitude de 1.000m  
Fonte: BRASIL, 2018, p. 6

Observa-se que, na tabela da Figura 6, mais precisamente nas antepenúltima e penúltima colunas, também constam as dispersões do foguete, podendo ser lateral ou em alcance, variando conforme o alcance para o alvo.

Essa mesma Nota de Aula apresenta uma tabela que ilustra os conceitos supracitados:

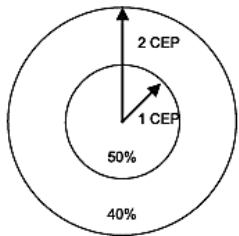
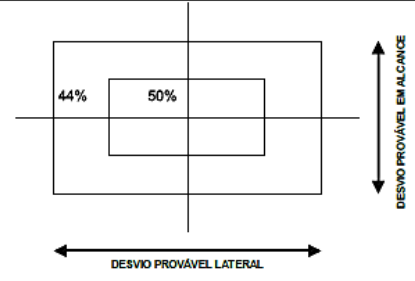
FOGUETES	AEB POR FOGUETE	AEB POR PEÇA	DISPERSÃO
SS-30 (127 mm)	Circunferência de 50 m de raio 8.424m <sup>2</sup>		
SS-40 MW (180 mm)	Circunferência de 90m de raio (em média) 25.447m <sup>2</sup>	2 X CEP	
SS-60 MW (300 mm)	Elipse de 400x520m (em média) 163.280m <sup>2</sup>		

Figura 7: Figura de dispersão e Área Eficazmente Batida  
Fonte: BRASIL, 2018, p. 7



Quanto ao conceito de segurança das tropas amigas, ainda na Nota de Aula de Técnica de Tiro da Artilharia de Mísseis e Foguetes, de 2018, há a seguinte consideração:

**Segurança da tropa amiga** - Embora, pelo tipo e natureza dos alvos compensadores ao sistema, seja eventual o seu emprego em missões de tiro sobre alvos localizados próximo às tropas amigas, **a segurança dessas tropas deve ser uma preocupação constante do pessoal de direção de tiro do sistema. Com uma dispersão maior que outros materiais de artilharia de campanha (desejável, devido aos propósitos de sua aplicação operacional), o sistema no seu emprego tático requer margens de segurança maiores que as normalmente estabelecidas, de forma a assegurar que os fogos realizados não causem danos às tropas**, equipamentos e instalações amigas. **Em situações raras e extremas** nas quais esse emprego é exigido próximo às tropas amigas, dentro de um grau de risco calculado e aceitável para sua segurança, **a tropa apoiada deverá ser notificada antecipadamente para que esse emprego seja realizado com a tropa abrigada e em condição de alerta.** (BRASIL, 2018, p. 57, grifo nosso).

Sobre a dispersão dos foguetes, em comparação à artilharia de tubo, a mesma Nota de Aula, de 2018, cita ainda:

Os foguetes possuem uma **dispersão** desejável muito maior que a artilharia de tubo, por isso a proximidade das tropas amigas é um fator importante a ser considerado. Analisando as margens de segurança recomendadas para o tiro nas proximidades de tropas amigas, que variam se o tiro é executado **com** ou **sem** preparação. (BRASIL, 2018 Anexos-16, grifo nosso).

Entende-se, da análise dos trechos acima, que a verificação da dispersão do foguete é fundamental, quando se pretende engajar alvos próximos a tropas amigas, influenciando se o tiro será com ou sem preparação, a fim de, com isso, se evitar o fratricídio dessas tropas. Em outras palavras, se houver tropas amigas próximas ao alvo, deverá haver um detalhamento prévio ainda mais minucioso da missão e de suas condicionantes.

No Anexo seguinte dessa Nota de Aula, foi encontrada a frase (2018, Anexos-17): “Para a consideração das margens de segurança foram criadas tabelas (ANEXOS D)”. Essas tabelas, no entanto, encontram-se nessa Nota de Aula organizada por tipo de foguete, dificultando o entendimento, por esse motivo serão utilizadas 02 (duas) figuras do Manual M00819-2, para ilustrar as margens de segurança dos foguetes SS-30, SS-40, SS-60 e SS-80. Quanto ao foguete SS-09 TS, a Nota de Aula de 2018, em seu Anexo G, expõe os 02 (dois) gráficos seguintes:

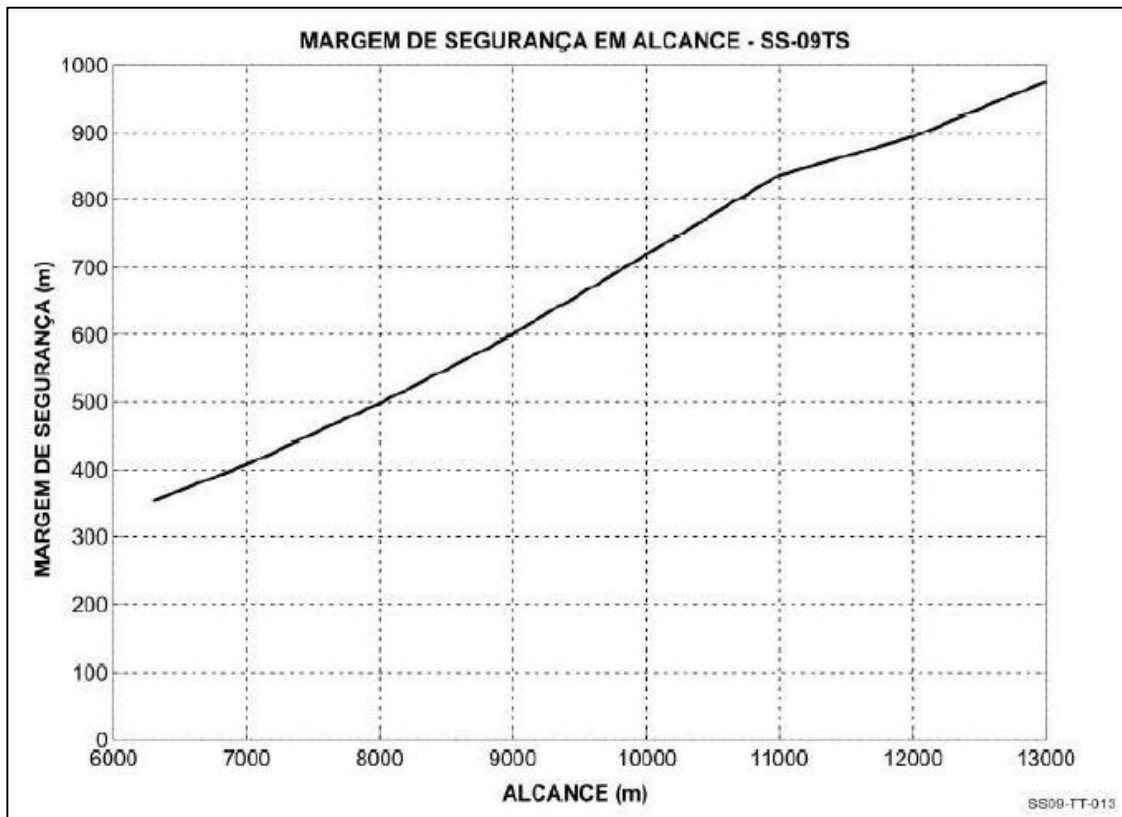


Figura 8: MARGEM DE SEGURANÇA EM ALCANCE - SS09TS  
 Fonte: BRASIL, 2018, ANEXOS-55

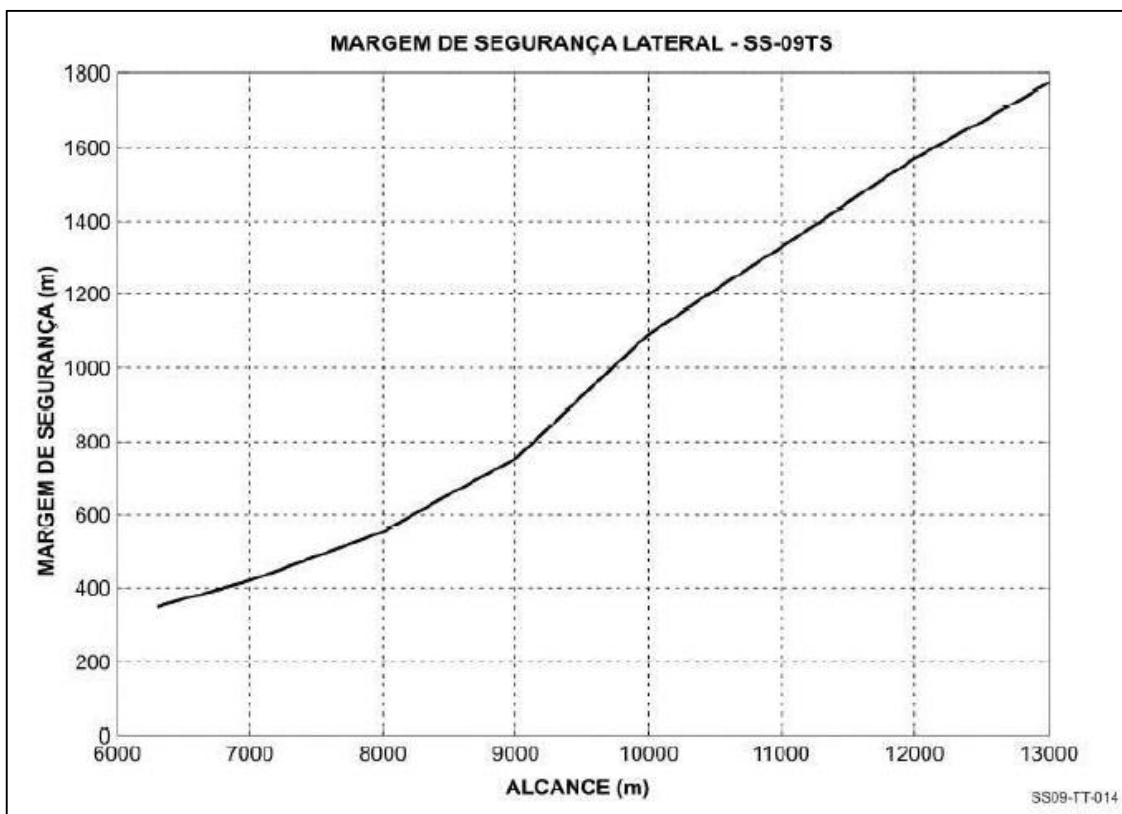


Figura 9: MARGEM DE SEGURANÇA EM ALCANCE - SS09TS  
 Fonte: BRASIL, 2018, ANEXOS-55

Como citado, num outro manual, o M00819-2 – MANUAL DE DIREÇÃO DE TIRO SISTEMA ASTROS, da AVIBRAS INDÚSTRIA AEROSPAÇIAL S.A., publicado em 2018, encontra-se o gráfico abaixo, que representa a margem de

segurança para os demais foguetes em uso pelas unidades operacionais da Artilharia de Mísseis e Foguetes do Exército Brasileiro:

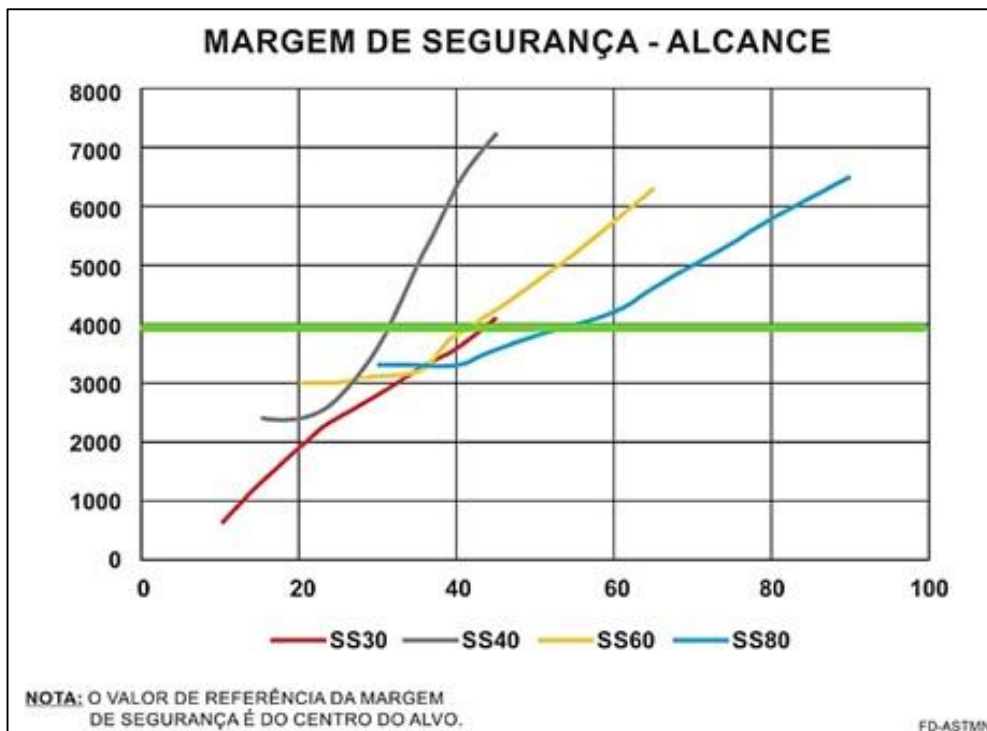


Figura 10: MARGEM DE SEGURANÇA - ALCANCE

Fonte: AVIBRAS INDÚSTRIA AEROESPACIAL S.A., 2018, p. 7, grifo nosso



Figura 11: MARGEM DE SEGURANÇA - LATERAL

Fonte: AVIBRAS INDÚSTRIA AEROESPACIAL S.A., 2018, p. 7, grifo nosso

Observa-se que foram feitos grifos na cor verde clara nessas duas últimas figuras. A intenção com isso foi destacar a margem de segurança de 4 (quatro) km, já que esta é a distância máxima que o observador terrestre pode estar do alvo para conseguir observá-lo. Dessa forma, considerando também as figuras

8 e 9, verifica-se que o foguete AV-SS-09 TS permite o emprego desses observadores de maneira bastante flexível quanto a sua localização, já que, considerando que a Bia MF que recebeu a missão esteja a 13 (treze) km do alvo, o observador terrestre deverá a uma distância lateral superior a apenas 1.800 metros.

Com relação aos demais foguetes, observa-se que existe uma limitação bem maior ao uso de observadores terrestres com a tarefa de ajustagem/correção do tiro e controle de danos (subsistema observação), ou seja, quando permanecem no seu local de observação durante a missão de tiro. Por exemplo, para o foguete AV-SS-60, caso o alvo esteja a aproximadamente 52 (cinquenta e dois) km de distância do local de lançamento, o observador deverá estar a uma margem de segurança lateral (afastamento lateral para o alvo) de, aproximadamente, 4 (quatro) km, ou seja, no limite de sua distância de observação (DO).

Desse modo, fica evidente que, quando o intuito do emprego dos observadores terrestres for relacionado ao subsistema observação, é importante realizar o estudo ou a simples verificação e traçado das margens de segurança (alcance e lateral), considerando, para isso, o alcance para o alvo e a DO, de maneira a impedir a ocorrência de fratricídio.

De volta ao enunciado deste tópico – as dispersões dos foguetes, há sobre dispersão propriamente, no Manual M00819-2, as considerações a seguir:

a. As trajetórias dos foguetes são afetadas por fatores mensuráveis e não-mensuráveis relativas à condição material (pertinentes ao foguete que será lançado) e às condições geográficas e meteorológicas (presentes no momento do lançamento).

b. Todos esses fatores, em proporção maior ou menor, afetam o desempenho final dos foguetes.

[...] d. Os fatores identificados como mensuráveis podem ser corrigidos parcialmente, enquanto os outros não. Em termos práticos, o total das variações corrigíveis em função dos fatores mensuráveis é significativamente maior do que o das influências não suscetíveis de correção. Essas influências não-corrigíveis estão incluídas na **dispersão** inerente ao Sistema e são grandemente responsáveis pela mesma.

[...] A simples análise dos dados de **dispersão** dos foguetes do Sistema (Tabelas de Tiro, para altitudes de lançamento de 0 a 3.000 m), demonstra que:

a. A dimensão total da figura de **dispersão** dos foguetes varia com o alcance de tiro e a altitude do lançador;

b. Em razão desta variação, as distâncias entre os pontos de impacto (distribuição/desvio desses mesmos pontos) de duas séries distintas de lançamentos, executadas em condições de tiro diferentes (quanto ao alcance de tiro e a altitude do lançador), também variam, modificando a densidade (concentração) de impactos por unidade de área batida.

Assim, considerando-se o fato de que nem todos os impactos dentro da figura de **dispersão** do lançador podem ser considerados para compor a sua área eficazmente batida (particularmente aqueles situados em zonas de baixa probabilidade), verifica-se que, para cada alcance de tiro e altitude do lançador, a sua área eficazmente batida é variável e definida por um “raio efetivo” ou alcance, e pelos desvios laterais prováveis. Além disso, percentualmente, os efeitos obtidos no interior da área dependem do número de impactos contidos nela. (AVIBRAS INDÚSTRIA AEROESPACIAL S.A., 2018, p.3; e p.4 do Anexo 3).

Da análise da figura 7 e de tudo o que foi dito até aqui, entende-se que dispersão pode ser definido como a variação da trajetória e impactos do foguete (por fatores mensuráveis e não mensuráveis), de acordo com o alcance para o alvo e a altitude de lançamento (Tab. 3), sendo esta uma característica natural e desejável do material e do sistema. Essa dispersão pode, para uma série de tiro, ser representada pela figura resultante de todos os impactos no terreno, mesmo aqueles impactos fora da AEB.

Enfim, embora os aspectos relacionados à dispersão do foguete estejam diretamente relacionados ao subsistema observação, na tarefa de ajustagem/correção do tiro e controle de danos, foi importante abordá-lo neste referencial teórico, pois endossa o entendimento de que o emprego de observadores terrestres pela Bia BA deve estar mais voltado para o subsistema busca de alvos, já que o aspecto dispersão avulta-se como uma manifestada limitação para a tarefa citada.

### **3. ANÁLISE E RESULTADOS**

Conforme foi preconizado no tópico 1.4 METODOLOGIA do presente trabalho, com a finalidade de se obter dados palpáveis quanto à delimitação do tema proposto: O Emprego de Observadores Terrestres pela Bia BA do Forte Santa Bárbara: um Estudo da Viabilidade, Possibilidades e Limitações desses Elementos de Artilharia; foram aplicados 02 (dois) questionários distintos, porém contendo alguns questionamentos idênticos, já que os objetivos intermediários a serem alcançados com ambos os questionários, em alguns momentos, eram os mesmos.

A intenção inicial, conforme exposto no tópico 1.4.6 Instrumentos, seria que o primeiro deles, na verdade, fosse uma entrevista, no entanto, verificou-se

mais tarde que um questionário, composto de itens claros e concisos, atenderia à necessidade de elucidação requerida, pois não seriam objetos de maiores discussões e empasses, cumprindo, dessa forma, sua finalidade.

Então, seguindo o tópico 1.4.2 Amostra, esse primeiro questionário foi endereçado a 02 (dois) oficiais superiores que, devido às funções que desempenhavam ou desempenham atualmente, possuem bastante experiência profissional junto ao Sistema ASTROS II, bem como importante consciência situacional sobre o Projeto Estratégico ASTROS 2020, mais especificamente, quanto às variáveis que envolvem a concepção e implantação da Bateria de Busca de Alvos no Forte Santa Bárbara em Formosa-GO.

O segundo questionário foi endereçado a oficiais superiores, intermediários e subalternos, que possuem experiência concreta no trato direto e indireto com o Sistema ASTROS II. Foram selecionados militares que serviram há pouco tempo ou que servem atualmente em uma das diversas organizações militares (OM) do Forte Santa Bárbara, principalmente no 6º Grupo de Mísseis e Foguetes (6º GMF) e no Centro de Instrução de Artilharia de Mísseis e Foguetes (CI Art Msl Fgt). No que diz respeito à quantidade de militares que responderam ao questionário, foi atendido, precisamente, ao esperado (tópico 1.4.2 Amostra), ou seja, foram obtidas 20 (vinte) respostas.

O teor de ambos os questionários, seus itens, as principais respostas obtidas e as análises dessas respostas serão objetivos dos tópicos que se seguem.

### 3.1 Questionário aplicado aos oficiais superiores envolvidos na implantação

Conforme foi dito, o 1º questionário foi direcionado a 02 (dois) oficiais superiores, selecionados por terem desempenhado ou por ainda estarem desempenhando importantes funções ligadas ao Sistema ASTROS II, fossem de caráter administrativas, fossem de caráter operacional-prático, possibilitando-lhes alcançar reconhecida experiência profissional, junto ao Sistema. Dentro do universo que esses 02 (dois) militares estavam inseridos, procurou-se, ainda, encontrar aqueles que possuíssem consciência situacional relacionada ao Projeto Estratégico ASTROS 2020 no que envolvia as variáveis da concepção e

implantação da Bia BA no Forte Santa Bárbara em Formosa-GO, encontrando-se, desse modo, 02 (dois) oficiais superiores, número considerado suficiente.

Para esse 1º questionário foram elaborados 13 (treze) itens, divididos em quatro partes: 1ª - IDENTIFICAÇÃO, 2ª - ASPECTOS DOCTRINÁRIOS DA BUSCA DE ALVOS, 3ª - ASPECTOS SITUACIONAIS DA BIA BA e 4ª – FECHAMENTO; para facilitar o seu desenlace. A 2ª e 3ª partes foram precedidos por textos em seus enunciados, os quais foram retirados da revisão da literatura deste trabalho científico e incluídos nos questionários, com a intenção de elucidar ou dirimir quaisquer pormenores de dúvidas naturais que pudessem surgir sobre o que preconiza a doutrina atual, possibilitando que a resposta do militar fosse a mais coerente e embasada possível. Como abordagem das respostas, procurar-se-á reuni-las quando forem idênticas, a fim de conferir sobriedade e simplicidade ao entendimento.

A 1ª parte do questionário – IDENTIFICAÇÃO continha 04 (quatro) perguntas concebidas para verificar-se o grau de experiência do militar com o Sistema ASTROS II. Como primeiro questionamento (1ª Questão), por formalidade, perguntou-se qual era o posto do militar, a fim de se conferir credibilidade a tudo o que seria dito, partindo do pressuposto de que oficiais superiores possuem conhecimento institucional mais aprimorado que os militares de menor ascendência hierárquica. Como respostas, ambos os militares questionados confirmaram ser majores do EB.

Ainda na 1ª parte do 1º questionário, foi perguntado quanto tempo o militar havia trabalhado direta ou indiretamente com o Sistema ASTROS II (2ª Questão). Essa pergunta foi concebida, a fim de verificar-se o grau de experiência individual dos 02 (dois) militares questionados. Como alternativas de respostas, foram propostas: menos de 5 anos, entre 5 e 10 anos, e mais de 10 anos. As respostas de ambos os militares foi que possuem entre 5 e 10 anos de experiência, considerando-se ser esse um tempo satisfatório de experiência, junto ao Sistema, perante ao que também propõe a delimitação do tema aqui proposto.

Como terceira pergunta da 1ª parte do 1º questionário (3ª Questão), foi perguntado quais funções o militar havia desempenhado no período do questionamento anterior. Esse pedido foi elaborado, a fim de entender quais funções os militares haviam desempenhado dentro das OM que possuem o Sistema ASTROS como principal meio de apoio de fogo. De maneira individual,

as respostas trariam uma compreensão pontual da experiência do militar no trato, junto ao Sistema ASTROS II e aos demais fatores “meio” que o cercam.

Dessa forma, foram obtidas de maneira individual, as seguintes funções: 1º Oficial Superior – Comandante de Bateria (6º GMF); Oficial de Operações (6º GMF); Oficial de Doutrina (6º GMF); Chefe de Divisão de Ensino e Instrutor do CI Art Msl Fgt; Comandante da Bateria de Comando do Comando de Artilharia do Exército. 2º Oficial Superior – Cmt 1ª Bia MF (6º GMF), O Com Soc (6º GMF), Chefe da 1ª Seção (6º GMF), Chefe da 2ª Seção (6º GMF) e Chefe da 4ª Seção (6º GMF).

Como última pergunta da 1ª parte do 1º questionário (4ª Questão), foi perguntado qual função o militar estava desempenhando atualmente. Esse pedido foi elaborado, a fim de entender o grau de engajamento atual dos militares, no que diz respeito à implantação da Bateria de Busca de Alvos no Forte Santa Bárbara.

Dessa forma, foram obtidas de maneira individual, as seguintes funções: 1º Oficial Superior – Comandante da Bateria de Comando/ Comando de Artilharia do Exército. 2º Oficial Superior – Assessor do Programa Estratégico do Exército ASTROS.

Então, Com base nas respostas obtidas na 1ª parte do 1º questionário, verificou-se que ambos os militares possuem uma considerável experiência, junto ao Sistema ASTROS, tanto no âmbito administrativo, quanto no âmbito operacional-prático, envolvidos por esse Sistema, atendendo, aos pré-requisitos necessários propostos, representando, com isso, amostras padrões para o que se buscava obter com o 1º questionário aplicado na delimitação do tema desse trabalho científico.

Dando prosseguimento ao 1º questionário, a 2ª parte - ASPECTOS SITUACIONAIS DA IMPLANTAÇÃO DA BIA BA continha 5 (cinco) perguntas concebidas, de maneira geral, para verificar e entender: se a implantação da Bia BA em Formosa-GO será executada até 2023 (conforme afirmado no sítio do Ministério da Defesa na internet) ou se houve alguma mudança nessa previsão; a atual previsão para o recebimento dos meios tecnológicos de busca de alvos pela Bia BA, bem como do pessoal especializado a operá-los; quais serão esses meios tecnológicos (radar, SARP etc.); se, no caso de ocorrer algum atraso no recebimento desses materiais e/ou na chegada do pessoal especializado (de meses, por exemplo), a Bia BA permanecerá operacionalmente inerte nesse



período; e se há algum planejamento de NGA para mitigar possíveis situações de contingência como a inércia operacional advinda do atraso citado.

As respostas a esses questionamentos, advindas desses oficiais superiores envolvidos, de alguma forma, na implantação da Bia BA no Forte Santa Bárbara em Formosa-GO poderiam trazer uma consciência situacional precisa, quanto ao quadro atual dessa implantação.

Como 1ª pergunta da 2ª parte do 1º questionário (5ª Questão), foi perguntado se o militar tinha conhecimento se a construção da Bia BA seria finalizada até 2023 ou se havia alguma mudança nessa previsão. Em caso positivo, solicitou-se que complementasse informando qual seria a nova previsão. Como respostas, ambos os militares afirmaram que não e, conseqüentemente, não souberam informar a nova previsão. Ou seja, entende-se que não existe até aqui um consenso, quanto a data limite para implantação da Bia BA no Forte Santa Bárbara.

Como 2ª pergunta da 2ª parte do 1º questionário (6ª Questão), foi perguntado qual seria a previsão do recebimento dos meios de busca de alvos (tecnológicos) pela Bia BA, bem como do pessoal especializado a operá-los, de maneira que houvesse a possibilidade do emprego pleno desta Bia. Como respostas, apenas um dos oficiais superiores se manifestou, afirmando que há a previsão do recebimento do SARP e pessoal especializado até 2025, além do Radar Multimissão e pessoal especializado até 2026.

Como 3ª pergunta da 2ª parte do 1º questionário (7ª Questão), em complemento a anterior, foi perguntado se o militar tinha conhecimento de quais seriam esses meios tecnológicos (radar, SARP etc.) a serem recebidos pela Bia. As respostas obtidas foram: 1º Oficial Superior – afirmou que, em um 1º momento, serão recebidos radares de contrabateria e, em um 2º momento, serão recebidos outros materiais (Loc Som e SARP), porém que isso ainda estaria em estudo. Já o 2º Oficial Superior – ratificou o recebimento de SARP e Radar Multimissão, mas afirmou também que ainda não haviam sido definidos os requisitos para os equipamentos.

Das respostas obtidas às 6ª e 7ª questões, entende-se que há a previsão do recebimento de meios tecnológicos (SARP e Radar Multimissão), bem como pessoal especializado até 2026, mas que pormenores, como os requisitos desses meios, ainda estão em estudo.

Ainda na 2ª parte do 1º questionário, como 4ª pergunta (8ª Questão), foi perguntado ao militar se tinha conhecimento se, no caso de ocorrer algum atraso

no recebimento do material e/ou na chegada do pessoal especializado (de meses, por exemplo), a Bia BA permaneceria operacionalmente inerte nesse período. Como respostas, um dos oficiais superiores afirmou não ter conhecimento dessa situação, e o outro afirmou que a Bia BA provavelmente permanecerá operacionalmente inerte nesse caso.

Da resposta fornecida por um dos oficiais superiores, entende-se que após a construção da Bia BA pode sofrer com a demora na chegada de meios, bem como do pessoal especializado a operá-los, pois, conforme preconizado aqui, no item 1.3 HIPÓTESES, esses meios quase sempre são acompanhados de fatores complicadores, como cláusulas de contrato e capacitação dos operadores. Nesse caso, haveria sim uma inércia operacional por parte dessa Bateria, situação possivelmente contornável, por meio do uso de observadores terrestres, conforme tentar-se-á provar.

Como última pergunta da 2ª parte do 1º questionário (9ª Questão), foi perguntado ao militar se teria conhecimento se havia algum planejamento de NGA para mitigar possíveis situações de contingência como a inércia operacional advinda do atraso citado. Como respostas, um dos oficiais superiores afirmou não ter conhecimento dessa situação, e o outro afirmou que já foram planejadas NGA para isso, porém não fornecendo detalhes de quais seriam exatamente. Entende-se que é importante atentar para a criação de NGA para retirar a Bia BA de um possível cenário de inércia operacional, mesmo que seja de maneira incipiente e paliativa.

Em continuação ao 1º questionário, a 3ª parte - ASPECTOS DOUTRINÁRIO continha 3 (três) perguntas concebidas, de maneira geral, para, com base em suas experiências, colher opiniões dos 02 (dois) militares, quanto ao organograma (composição dos órgãos) da Bia BA; além do uso de observadores terrestres pela Bia BA na Busca de Alvos para o Sistema ASTROS II, diante do quadro de inércia operacional abordado, bem como colher opiniões, quanto às possibilidades e limitações do emprego desses observadores em consonância com o Sistema.

Como 1ª pergunta da 3ª parte do 1º questionário (10ª Questão), foi perguntado ao militar se há a previsão de seguir-se fielmente a composição da Bia BA de Artilharia Divisionária (AD), prevista nas p. 2-5 e 2-8 do Manual de Campanha C 6-121 - A BUSCA DE ALVOS ARTILHARIA DE CAMPANHA. Como respostas, um dos oficiais superiores afirmou não ter conhecimento dessa situação, e o outro afirmou que não será seguido fielmente.

Entende-se, da afirmativa do 2º militar, que há margem para a introdução de maneira temporária e paliativa, inicialmente, por meio de NGA, do uso de observadores terrestres (OA e próprios - PO) em atividades de busca de alvos em consonância com o Sistema ASTROS II, já que não haverá a aplicação do preconizado em manual de maneira sólida.

Como 2ª pergunta da 3ª parte do 1º questionário (11ª Questão), foi perguntado se o militar acreditava ser viável e efetiva a utilização de observadores terrestres (OA e próprios - PO) pela Bia BA na Busca de Alvos para o Sistema ASTROS II, perante a eventual situação de inércia operacional abordada anteriormente.

Dessa forma, foi obtida de maneira individual, como resposta, por parte do 1º Oficial Superior, que não, por acreditar que não irá ocorrer a “situação de inércia operacional”. Afirmo, no entanto, que o emprego de qualquer tipo de observador terrestre para levantar alvos ou conduzir tiros MF é uma possibilidade.

Esse militar acredita que não irá ocorrer a inércia operacional abordada, porém essa situação já foi abordada como possível na 8ª Questão desse questionário. Afirmo, porém, em outras palavras que é viável a utilização de observadores terrestres em atividades de busca de alvos para o Sistema ASTROS II.

O 2º Oficial Superior afirmou que o papel do OA é atualmente exercido pela UCF no que diz respeito ao ajuste dos disparos e que, em relação à análise do efeito no alvo, pode-se contar com o apoio da Aviação do EB ou da FAB.

Já o 2º Oficial Superior aborda a situação já discorrida e explicada no tópico **2. REFERENCIAL TEÓRICO** deste trabalho, ou seja, sobre outro subsistema de Artilharia, o Subsistema Observação, o qual envolve também a ajustagem/correção do tiro, discernindo, nessa tarefa, do Subsistema Busca de Alvos, responsável somente pela detecção, identificação e localização de alvos, foco da 10ª Questão. Fora do contexto da pergunta, ou seja, dentro da ajustagem do tiro, esse militar tece comentários também sobre a Vtr UCF, a qual também fora aqui abordada, tópico 2.5.1 A viatura UCF e o rastreamento de impactos.

Assim, diante das afirmativas desse militar, nessa questão; não é possível retirar-se uma opinião válida, no que abrange o uso de observadores terrestres em busca de alvos, em consonância com o Sistema ASTROS II.

Como 3ª e última pergunta da 3ª parte do 1º questionário (12ª Questão), foi perguntado ao militar quais são as possibilidades e limitações no emprego

desses observadores em consonância com o Sistema ASTROS II (comunicações, direção e controle do tiro, logística, dispersão do tiro etc.).

Dessa forma, foi obtida de maneira individual, como resposta, por parte do 1º Oficial Superior, como possibilidades: seguir o trâmite da rede (cadeia de Cmdo), via O Lig para transmissão das informações; e condução do tiro com os seus próprios meios. Como limitações: dificuldades para corrigir o tiro, dificuldades na obtenção de alvos profundos, dificuldades na avaliação de danos e dificuldades na proximidade dos alvos.

O 2º Oficial Superior afirmou que uma maior fidelidade no repasse de informações relacionadas ao efeito no alvo é uma possibilidade e que são limitações no uso desses observadores: grande vulnerabilidade por estar localizado próximo ou após (o alvo), alcance de equipamento rádio limitado e risco inerente à dispersão da AEB.

Ambos os militares encontraram possibilidades e limitações no uso de observadores terrestres (OA e próprios - PO), em consonância com o Sistema ASTROS II, evidenciando que embora haja empecilhos ao uso desses elementos de Artilharia, há também facilidades. Pretende-se verificar de maneira pormenorizada outras possibilidades e limitações no 2º questionário aplicado.

Em continuação ao 1º questionário, por meio da 4ª e última parte – FECHAMENTO, foi oferecido um espaço com algumas linhas para que o militar utilizasse, caso desejasse acrescentar alguma outra consideração presente estudo.

Dessa forma, como respostas, um dos oficiais superiores não quis acrescentar nenhum comentário. Já o outro acrescentou: “Acredito que as tropas em 1º escalão já possuem observadores capazes de levantar alvos que podem ser batidos por MF. Todos esses alvos são levantados e processados, conforme a doutrina vigente no Manual de Planejamento e Coordenação de Fogos. Existe a possibilidade de empregarmos equipes de observação em profundidade como existem nos exércitos francês e britânico. Essas equipes talvez sejam a melhor solução para levantarem alvos entre outras tarefas de Busca de Alvos”.

A consideração acima cita um método/forma de levantamento de alvos para o qual não foi encontrado referencial teórico nacional, já que se refere a elementos utilizados por países estrangeiros, portanto, não há embasamento dentro da Artilharia do Exército Brasileiro que dê amparo a qualquer afirmação que seja feita sobre esse assunto.

### 3.2 Questionário aplicado aos oficiais não envolvidos na implantação

Conforme foi dito, o 2º questionário foi respondido por 20 (vinte) militares que foram selecionados por possuírem reconhecida experiência, fruto de anos do emprego prático, tanto em atividades de campo e exercícios no terreno, quanto didaticamente em salas de aula. A quase totalidade dessa amostra foi composta por militares que, de alguma forma, contribuía no aprimoramento da doutrina que fundamenta o único sistema da artilharia de mísseis e foguetes do Exército Brasileiro, bem como participaram, em várias oportunidades, de atividades cruciais que cercam o tiro oriundo desse sistema.

Para esse 2º questionário foram elaborados 11 (onze) itens, divididos em quatro partes: 1ª - IDENTIFICAÇÃO, 2ª - ASPECTOS DOCTRINÁRIOS DA BUSCA DE ALVOS, 3ª - ASPECTOS SITUACIONAIS DA BIA BA e 4ª – FECHAMENTO; para facilitar o seu desenlace. A 2ª e 3ª partes foram precedidos por textos em seus enunciados, os quais foram retirados do referencial teórico deste trabalho científico e incluídos nos questionários, com a intenção de elucidar ou dirimir quaisquer pormenores de dúvidas naturais que pudessem surgir sobre o que preconiza a doutrina atual, possibilitando que a resposta do militar fosse a mais coerente e embasada possível.

A 1ª Parte do questionário – IDENTIFICAÇÃO continha 03 (três) perguntas concebidas para verificar qual era o grau de experiência do militar com o Sistema ASTROS II. Como primeiro questionamento (1ª Questão), naturalmente, perguntou-se qual era o posto do militar, a fim de se entender em que medida as respostas dos questionários atenderiam a critérios técnicos e táticos, já que capitães e majores, por possuírem conhecimento tático mais aperfeiçoado que os tenentes, são mais propensos a apresentarem respostas de cunho tático. As respostas obtidas estão representadas pelo gráfico abaixo:

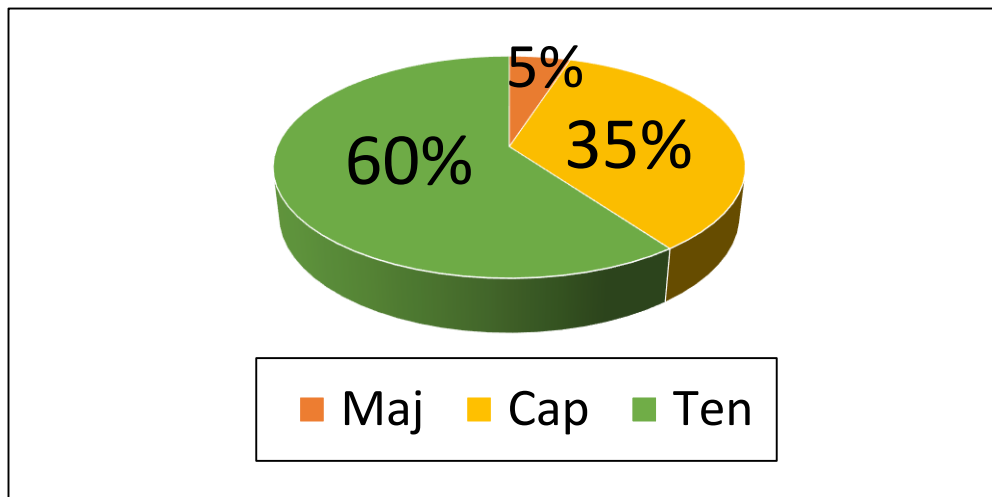


GRÁFICO 1 – Percentual dos postos dos militares que responderam ao 2º questionário  
Fonte: O autor

Da análise do GRÁFICO 1 acima, verificou-se que a compilação das respostas seria revestida de caráter principalmente técnico, já que 60% dos militares que responderam essa pesquisa eram tenentes.

Ainda na 1ª parte do 2º questionário, foi perguntado quanto tempo o militar havia trabalhado direta ou indiretamente com o Sistema ASTROS II (2ª Questão). Essa pergunta foi concebida, a fim de verificar-se o grau de experiência individual e geral dos militares questionados. Como alternativas de respostas, foram propostas: menos de 3 anos, entre 3 e 5 anos, e mais de 5 anos. As respostas obtidas estão representadas pelo gráfico abaixo:

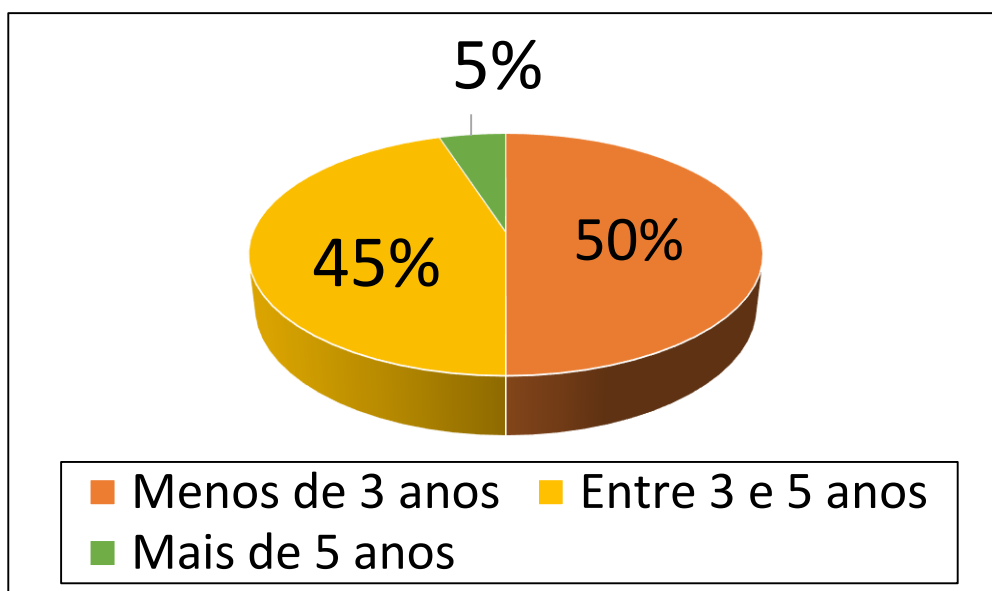


GRÁFICO 2 – Percentual de experiência em anos dos militares que responderam ao 2º questionário

Fonte: O autor

Da análise do GRÁFICO 2 acima, verificou-se que a metade dos militares

que responderam ao questionário possui mais de 3 (três) anos de experiência no trato direto e/ou indireto com o Sistema ASTROS. É válido ressaltar que, dentre esses militares que possuem mais de 3 anos de experiência, existe 01 (um) militar que possui mais de 5 (cinco) anos de experiência. Essa situação permite o entendimento de que serão apresentadas respostas mais profundas, ou seja, baseadas em conhecimento de causa e vivência. No entanto, todas as respostas serão igualmente apreciadas.

Como última pergunta da 1ª parte do 2º questionário (3ª Questão), foi perguntado quais funções o militar havia desempenhado no período do questionamento anterior, devendo citar também a função atual, caso estivesse relacionado ao Sistema. Esse pedido foi elaborado, a fim de entender quais funções os militares haviam desempenhado dentro das OM que possuem o Sistema ASTROS como principal meio. De maneira individual, as respostas trariam uma compreensão pontual da experiência do militar e, de maneira coletiva, apresentariam uma ideia geral de todas as funções englobadas pelo 2º questionário.

Dessa forma, foram obtidas de maneira individual, as seguintes funções: 1- Adj S2; 2- S1; 3- comandante de linha de fogo (CLF) e Aux CLF; 4- O Rec e CLF; 5- Cmt Bia MF; 6- CLF, O Rec e atualmente chefe da seção de pesquisa do CI Art Msl Fgt; 7- Cmt BC, S4 e Fiscal Adm do 6º GMF, S2, S3, S4 e Fiscal Adm do C Log Msl Fgt; 8- O Rec e CLF; 9- Instrutor; 10- Cmt Bia MF, S4 e Fisc Adm; 11- Cmt da 3ª Bia MF e Chefe da 2ª Seção; 12- CLF, Cmt Bia, Of Mnt e Adj O Com; 13- Cmt Bia; 14- CLF, Ch Sec Rec/Com/Meteo e Instrutor do CI Art Msl Fgt; 15- Ch Sec Rec/Com/Meteo e CLF; 16- CLF, Adj S3 e Adj O Com; 17- Of Mnt; 18- CLF, Aux CLF, Cmt Bia MF; 19- CLF, Aux CLF e Ch Sec Rec/Com/Meteo; e 20- Of Subalterno BC, Cmt Bia MF e S4.

Da análise das respostas obtidas, verifica-se, de maneira clara, que 14 (quatorze) militares exerceram mais de uma função relacionada ao Sistema ASTROS, variando entre funções mais técnicas, como CLF, Aux CLF e Ch Sec Rec/Com/Meteo (O Rec); e funções mais táticas, como S2, S3, S4 e Cmt Bia.

Com isso, entende-se, de maneira palpável, que praticamente todas as funções que correspondem ao emprego e ao planejamento foram contempladas pela amostra escolhida, permitindo a compreensão de que as respostas obtidas atenderam à expectativa gerada quanto à vivência profissional dos questionados, junto ao Sistema.

Avançando no 2º questionário, a 2ª parte - ASPECTOS DOUTRINÁRIOS

DA BUSCA DE ALVOS continha 6 (meia-dúzia) perguntas concebidas, de maneira geral, para verificar a experiência dos militares nas atividades desempenhadas pelo OA, na observação e pedido de tiro a partir de um posto de observação (PO), bem como colher suas opiniões quanto às possibilidades e limitações do emprego dos observadores terrestres em consonância com o Sistema ASTROS II.

Como primeira pergunta da 2ª parte do 2º questionário (4ª Questão), foi levantado se, durante a carreira, o militar já havia participado de algum campo, atividade ou exercício na função de observador avançado (OA). Esse questionamento foi elaborado, a fim de verificar se o militar possuía algum tipo de experiência relacionada a essa atividade, já que, como exposto na revisão da literatura, os OA são a principal fonte de busca de alvos dos GAC, vindo a desempenhar função muito importante na busca de alvos, quando podem obter informes (localização, valor etc.) sobre alvos, embora sejam limitados às distâncias que conseguem observar, ou seja, aos términos de seus campos de observação.

Embora tenha sido citado GAC e não GMF, um paralelo entre eles pode ser aqui traçado, já que o intuito principal da delimitação do tema proposto é, justamente, verificar a viabilidade do emprego, mesmo temporário, de observadores terrestres pela Bia BA do forte Santa Bárbara, sendo que o observador avançado seria um desses observadores ou elementos não fazem parte, em manual, do organograma Bia BA. As respostas obtidas estão representadas pelo gráfico abaixo:

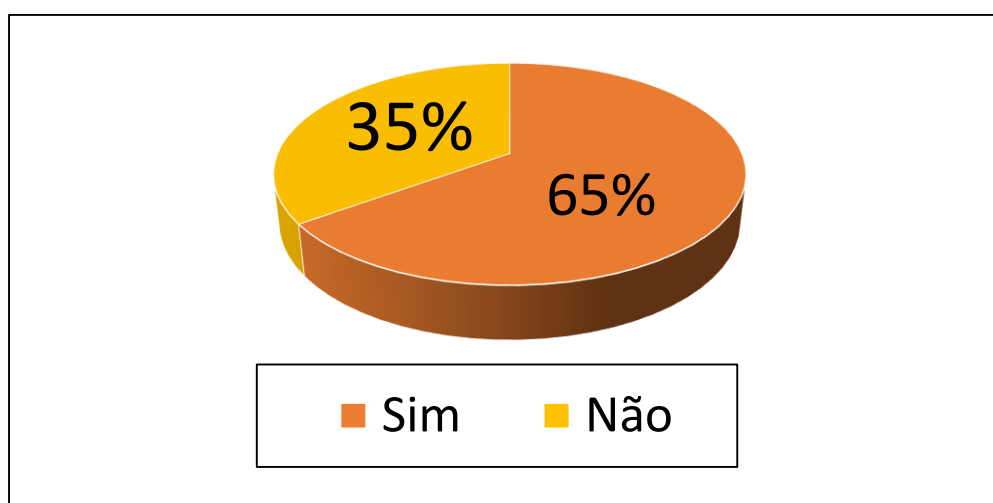


GRÁFICO 3 – Percentual de militares que, durante a carreira, já participaram de algum campo, atividade ou exercício na função de OA

Fonte: O autor



Como complemento a essa resposta, 02 (dois) militares se manifestaram, afirmando: “Tanto na formação acadêmica quanto em atividades de tropa” e “Nunca fui OA, mas já observei o trabalho de outros militares na função”.

Da análise do GRÁFICO 3 acima e do complemento, verificou-se que quase 2/3 dos militares questionados já participaram de algum campo, atividade ou exercício na função de OA. Com isso, entende-se que será atendida à expectativa de os militares opinarem sobre algo que realmente conhecem por experiência própria, aumentando a credibilidade e grau de fidedignidade das opiniões deles sobre a função em consonância com o Sistema ASTROS II.

Como segunda pergunta da 2ª parte do 2º questionário (5ª Questão), foi levantado se, durante a carreira, o militar já havia ocupado algum posto de observação (PO), para observar impactos de granadas de artilharia oriundas de obuseiros. A exemplo do item anterior, esse questionamento foi elaborado, a fim de verificar, de maneira coletiva e individual, se os militares possuíam algum tipo de experiência anterior relacionada à prática da observação propriamente dita, ou seja, se tinham memórias ou recordações, quanto às peculiaridades da observação, as quais não se restringem simplesmente a corrigir ou conduzir tiros de artilharia, mas também envolvem princípios relativos à escolha da posição e a possíveis limitações de comunicações, segurança, logística etc.

O intuito da pergunta também foi remediar a possibilidade de que o militar não tivesse presenciado a situação que será abordada no questionamento seguinte - ocupação de um PO para observar impacto de foguetes, dessa forma o militar teria que recordar-se da última experiência desse tipo vivida durante a carreira para orientar suas respostas aos demais itens do questionário. As respostas obtidas na 2ª pergunta da 2ª Parte do 2º questionário estão sintetizadas no gráfico abaixo:

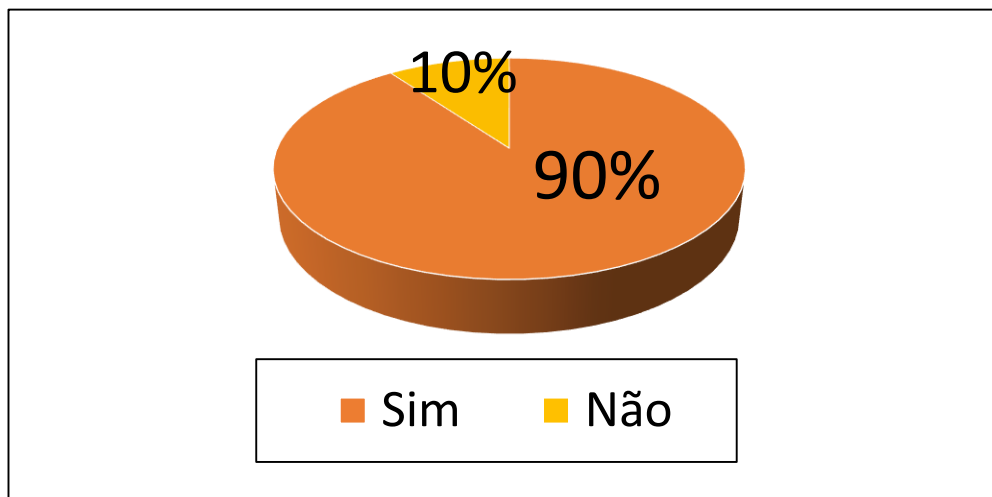


GRÁFICO 4 – Percentual de militares que, durante a carreira, já ocuparam algum PO, para observar impactos de granadas de artilharia oriundas de obuseiros  
Fonte: O autor

Como complemento a essa resposta, 03 (três) militares se manifestaram, afirmando: “Fui observador do tiro de obuseiro blindado M109 155mm em Butiá-RS”, “Durante a formação acadêmica somente, em fase de instrução e análise das distâncias do alvo central” e “Durante a formação e em outras oportunidades”.

Da análise do GRÁFICO 4 acima e do complemento, verificou-se que a quase totalidade dos militares questionados já haviam ocupado PO, para observar impactos de granadas de artilharia oriundas de obuseiros. Com isso, entende-se que esse efetivo se recordava das peculiaridades da observação e suas limitações, subsídios para resposta com propriedade aos demais itens do atual questionário.

Como 3º item da 2ª parte do 2º questionário (6ª Questão), foram elaborados uma pergunta e um pedido de citação. Na primeira, foi levantado se o militar já havia ocupado algum PO para observar os impactos de foguetes disparados de Vtr ASTROS AV-LMU. No pedido, em adendo à questão, foi solicitado que, em caso de resposta positiva à pergunta da 6ª Questão, o militar citasse o problema (se houve) verificado durante essa observação.

Também a exemplo do item anterior, essa questão foi elaborada, a fim de verificar, de maneira coletiva e individual, se os militares possuíam vivência prévia, envolvendo a prática da observação voltada especificamente para o Sistema ASTROS II, bem como qual ou quais problemas verificaram durante essa observação. Essa verificação permitiria averiguar a experiência desses militares em atividades de observação em PO para o Sistema, que consiste em ver os impactos de foguetes desse Sistema no alvo e todas as condicionantes

que envolvem essa observação, ou seja, seria verificado se o militar estaria em condições de, no decorrer do questionário, opinar sobre o uso da observação terrestre em consonância com o Sistema ASTROS II.

As respostas obtidas na pergunta da 6ª Questão do 2º questionário foram reunidas no gráfico abaixo:

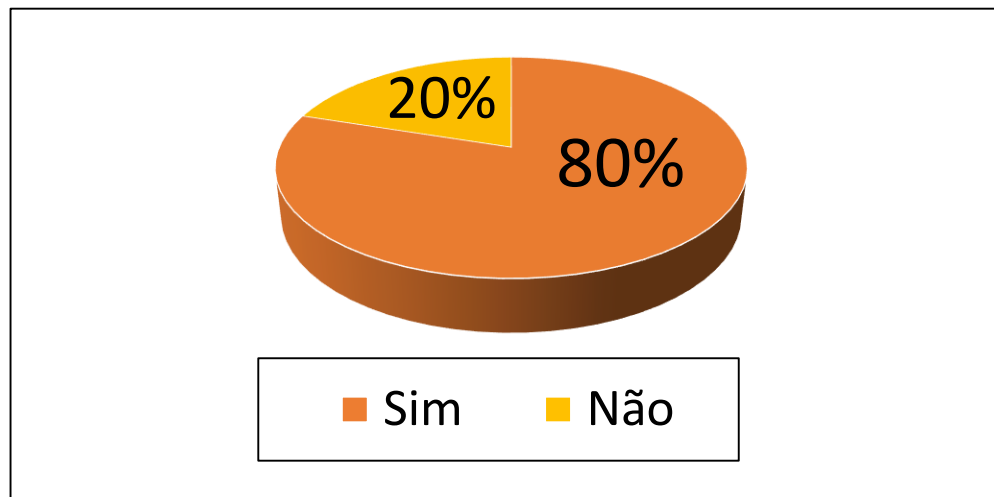


GRÁFICO 5 – Percentual de militares que já ocuparam algum PO, para observar impactos de foguetes disparados de Vtr ASTROS AV-LMU

Fonte: O autor

Como complemento a essa resposta, 04 (quatro) militares se manifestaram, afirmando: “No tiro técnico da AVIBRAS”; “Com o objetivo apenas de confirmar os impactos”; “Em missão coordenada pela AVIBRAS em testes de foguetes, em um dos Postos de Observação feitos pela mesma empresa no Campo de Instrução de Formosa, foi feita a análise e verificação dos impactos tanto efeitos sonoros supersônico como a ruptura das submunições dos foguetes”; e “Principalmente em demonstrações”.

As respostas obtidas no pedido da 6ª Questão do 2º questionário, o qual solicitou a citação do problema (se houve) verificado durante a observação dos impactos dos foguetes, foram as constantes da tabela abaixo:

MILITAR	PROBLEMA VERIFICADO DURANTE A OBSERVAÇÃO DOS IMPACTOS DOS FOGUETES
1	Dificuldade de se encontrar um PO com <b>segurança</b> para avaliar os impactos e a falta de optrônicos para ajudar na avaliação.
2	É difícil fazer a correção dos tiros, mesmo com instrumentos óticos, devido à grande <b>distância</b> do observador para o alvo.
3	<b>Distância</b> da região de impactos, grande <b>dispersão</b> das submunições.
4	O aspecto mais relevante, na minha opinião, sobre a observação da execução de fogos de saturação sobre <b>área</b> é o efeito obtido. No fogo executado por artilharia de menor calibre, creio que o aspecto mais relevante é a precisão dos fogos.

TABELA 1 – Problemas verificados durante a observação dos impactos dos foguetes

5	Precisa ocupar um PO muito alto, ficando exposto a um possível ataque inimigo. Como a <b>área eficazmente batida</b> pelos foguetes é grande, precisa de uma <b>distância</b> maior para poder observar o tiro sem <b>perigo de um fratricídio</b> .
6	Devido a elevada margem de segurança exigida por alguns foguetes, a <b>DO</b> torna-se proporcionalmente elevada, prejudicando uma boa visualização dos impactos.
7	Imprecisão da visada, visto à <b>distância</b> .
8	Algumas <b>submunições</b> não explodiram, não podendo, assim, ser observando o local de impacto.
9	Existem munições do sistema que possuem <b>submunições</b> , as quais <b>dificultam uma possível "correção" do tiro</b> , já que a <b>área</b> a ser batida é <b>vasta</b> .
10	<b>Falha</b> em algumas <b>sub munições</b> .
11	Em uma <b>rajada</b> é difícil se verificar o centro de arrebatamento. Assim, torna-se <b>difícil realizar uma correção</b> .
12	Na época, foi verificado que os foguetes de calibre maior como SS-40, mas principalmente o SS-60, não era possível verificar todos os impactos da <b>submunições</b> , causando dúvidas quanto a possibilidade de existência de engenhos falhados no terreno, além de alguns impactos acontecerem ao longo da visada do PO, gerando dúvidas quanto à precisão do foguete SS-60 no que tange seu desempenho.
13	Imagino que um possível problema seja o impasse entre o <b>alcance</b> de observação e a <b>dispersão</b> dos foguetes.

Fonte: O autor

Da análise do GRÁFICO 5 e do complemento, verificou-se que a maioria dos militares questionados já ocuparam algum PO, para observar impactos de foguetes disparados de Vtr ASTROS AV-LMU, ou seja, verifica-se que essa prática é rotineira ou comum dentro do Sistema ASTROS, portanto exequível, numa primeira constatação. Com isso, houve a compreensão de que um bom número de militares estaria em plenas condições de, no decorrer do questionário, opinar sobre o uso da observação terrestre em consonância com o Sistema ASTROS II.

Da análise da TABELA 1 acima, verificou-se que 13 (treze) militares relataram a ocorrência de problemas ou simplesmente conjecturaram futuros problemas ou limitações, advindos de suas convicções.

Foram relatados 04 (quatro) problemas principais que apresentaram encontro de opiniões em todos os casos, sendo: a grande distância do observador para o alvo (dificultando a observação), a grande dispersão dos foguetes ou submunições (dificultam as correções e influenciam na segurança), a vasta área a ser batida (dificultam as correções) e as falhas das submunições (dificultam as correções).

De maneira geral, com essas respostas, entende-se que boa parte dos problemas giram em torno das dificuldades relacionadas à correção/ajustagem

do tiro, ou seja, dificuldades envolvendo o subsistema de artilharia observação, seja pela grande distância de observação ou pelas grandes áreas de impacto que o Sistema possui. Dessa forma, maiores problemas relacionados ao subsistema busca de alvos não foram relatados, ainda que a distância de observação necessária ao Sistema seja considerável.

Como 4ª pergunta da 2ª parte do 2º questionário (7ª Questão), foi levantado, caso a resposta do militar à pergunta da 6ª Questão tivesse sido positiva (ocuparam sim PO para observar impactos de foguetes disparados de Vtr ASTROS AV-LMU), se ele acreditava que conseguiria solicitar uma missão de tiro (MT) em um alvo inimigo que estivesse a, no máximo, 4 km de sua posição, ou seja, dentro do seu alcance de observação, durante a ocupação desse mesmo PO, considerando o atendimento de todos os fatores técnicos para tal, inclusive o seu conhecimento técnico.

Esse questionamento foi elaborado, a fim de verificar, com base na experiência dos militares da amostra, suas opiniões, quanto à ocorrência e exequibilidade do emprego de observadores terrestres em busca de alvos, cujas finalidades são a detecção, a identificação e a localização de alvos terrestres inimigos, segundo exposto no **2. REFERENCIAL TEÓRICO** deste trabalho científico.

Como alternativas de respostas, além do “Sim” e “Não” usuais, foi incluída “Não é o caso” (Não\* no GRÁFICO 6), este para que servisse como mais uma opção para o militar que julgasse que não seria interessante utilizar observador terrestre em atividade de busca de alvos.

As respostas obtidas na 4ª pergunta da 2ª Parte do 2º questionário foram solidificadas no gráfico abaixo:

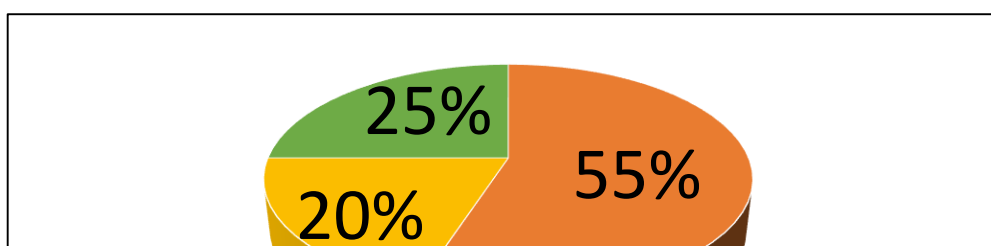


GRÁFICO 6 – Percentual de militares que acreditavam que conseguiriam solicitar MT em um alvo inimigo enquanto ocupando PO

Fonte: O autor

Como complemento a essa resposta, 09 (nove) militares manifestaram opiniões, as quais foram reunidas na tabela abaixo:

TABELA 2 – Complemento à 7ª Questão

Fonte: O autor

MILITAR	COMPLEMENTO À 7ª QUESTÃO
1	A manga de <b>segurança</b> geralmente não permite que o observador esteja à menos de 4 km de distância para o alvo.
2	4 km é uma distância muito curta para o Sistema e missões inopinadas para o ASTROS são com 24 h de antecedência. Além disso, alvos compensadores dificilmente são vistos por OA de artilharia de tubo. A <b>margem de segurança</b> dificilmente seria respeitada dependendo do calibre do foguete.
3	O ASTROS é empregado para saturação de área, sendo assim, entendo que, dependendo da <b>dispersão dos foguetes</b> , o <b>OA</b> correria <b>risco de ser atingido</b> .
4	Não há visada nítida do alvo para solicitar um tiro.
5	Dependendo da quantidade de foguetes lançados, um observador, num raio de observação de 4 km, pode ser atingindo para MT.
6	Seria possível pedir a missão, porém há o <b>risco para o observador</b> , já que a locação do alvo deveria ser muito precisa para que o tiro do sistema ASTROS não viesse a ter grandes erros.
7	Porém deve considerar a <b>dispersão dos impactos</b> para se posicionar o PO, uma vez que, dependendo do alcance e do foguete, esses 4 km do PO podem estar dentro da área de dispersão.
8	Realizando os procedimentos básicos como o realizado na atividade de Campanha e aprimorando o desempenho dos foguetes, principalmente os que recentemente tiveram resultados um pouco abaixo do esperado, visando elevar sua precisão, é possível realizar a saturação de uma área com o material ASTROS. Lembrando que <b>utilizando o SS-30 e o 40 e a quantidade de foguetes a ser utilizada na MT é possível realizar a missão com bastante eficiência</b> .
9	Se não houvesse nenhuma situação que atrapalhasse a minha visualização, como neblina ou cortina de fumaça e ainda tivesse visada direta para o inimigo, acredito que conseguiria sim solicitar a MT.

Da análise do GRÁFICO 6 e da TABELA 2 acima, verificou-se que a maioria dos militares questionados acreditavam sim que conseguiriam solicitar

uma missão de tiro (MT) em um alvo inimigo que estivesse a, no máximo, 4 km de sua posição, ou seja, dentro do seu alcance de observação, durante a ocupação desse mesmo PO, considerando o atendimento de todos os fatores técnicos para tal, inclusive o seu conhecimento técnico, porém, a maioria também, complementou suas respostas com as ressalvas constantes da TABELA 2.

Como principal complemento ou observação feita, destaca-se a questão ligada à dispersão dos foguetes (abordada no tópico 2.5.2.6 As dispersões dos foguetes, deste trabalho científico), a qual pode atentar contra a segurança dos observadores terrestres (OA e próprios), obrigando-os a estarem o mais distante possível dos alvos e além da manga de segurança delimitada para os foguetes disparados na respectiva missão de tiro.

Outra ideia importante constante da TABELA 2 que vai ao encontro do que está se buscando verificar, foi o afirmado pelo 8º militar: “Realizando os procedimentos básicos como o realizado na atividade de Campanha [...], é possível realizar a saturação de uma área com o material ASTROS. Lembrando que utilizando o SS-30 e o 40 e a quantidade de foguetes a ser utilizada na MT é possível realizar a missão com bastante eficiência”. Dessa afirmação, é possível extrair-se que o militar quis dizer que os foguetes SS-30 e SS-40 (já apresentados aqui), quando utilizados em maior quantidade, possuem eficiência equivalente aos demais foguetes de maior calibre, como o SS-60 e SS-80, que possuem maior dispersão e, conseqüentemente, oferecem maior risco aos que ocupam posto de observação.

Em parte, essa informação corrobora com o abordado no tópico 2.5.2.6 citado, tratando sobre dispersão, pois, da observação das Figuras 10 e 11 deste trabalho, extrai-se que o foguete que apresenta menor dispersão e, conseqüentemente, menor margem de segurança (risco), a exceção do SS-09 TS (para treinamento); é o SS-30, já que, a DO de 4 km está praticamente fora do risco de impacto, mesmo considerando o alcance máximo do foguete (39,2 km). Quanto ao foguete SS-40, observa-se, por meio dessas mesmas figuras, que sua dispersão é bem maior que a do SS-30 e obedece, de maneira análoga, ao desempenho dos foguetes de maior calibre.

Dito isso, é válido rememorar o que foi falado também no tópico 2.5.2.6, quando se mencionou que o emprego de observadores terrestres pela Bia BA deveria estar mais voltado para o subsistema busca de alvos, já que o aspecto dispersão avultava-se como uma manifestada limitação para a observação. Em outras palavras, se o Subsistema Busca de Alvos for o foco do uso dos

observadores terrestres por esta Bateria, a questão ligada à dispersão dos foguetes perde a sua relevância, já que, após a detecção, identificação e localização de alvos terrestres inimigos, o observador poderia se evadir do local, caso necessário, para a execução da missão de tiro, considerando que o Sistema ASTROS bate área com relativa eficiência, de acordo com a sua Área Eficazmente Batida (AEB) – Figura 7.

Assim, da análise de tudo o que foi respondido na 7ª Questão, considerando a possibilidade de solicitação de uma MT, em consonância com o Sistema ASTROS II; entende-se que há viabilidade para emprego de observadores terrestres em atividade de busca de alvos.

Como 5ª pergunta da 2ª parte do 2º questionário (8ª Questão), foi perguntado quais são as possibilidades no emprego de observadores terrestres para o Sistema ASTROS II (comunicações, direção e controle do tiro, logística, distância de observação, dispersão do tiro etc.). A intenção com esse questionamento foi realmente levantar as possibilidades, ou seja, os benefícios no uso desses observadores, em consonância com o Sistema, atendendo, de maneira direta, à proposta da delimitação do tema do presente trabalho. As possibilidades obtidas seriam opiniões, resultantes de experiências junto ao Sistema, devendo ser tratadas como relevantes.

Como respostas, embora tenha havido uma certa confusão, por parte de alguns militares, por terem citado, inoportunamente, algumas limitações ao emprego de observadores terrestres, em consonância com o Sistema ASTROS; a maioria citou pelo menos uma possibilidade ou benefício. Também da análise das respostas obtidas, verificou-se que algumas possuíam aderência a outras, dessa forma, procurou-se sintetizar as de teor semelhante e resumir o que foi dito, tentando-se associá-las a um fator ou aspecto dentre os que foram sugeridos: comunicações, direção e controle do tiro, logística, distância de observação e dispersão do tiro. O resultado foi o constante da tabela abaixo, cujo objetivo foi a reunião e a concisão das opiniões apresentadas:

TABELA 3 – Possibilidades no emprego de observadores terrestres para o ASTROS II.

Fonte: O autor

Da análise da síntese dessa tabela, entende-se que há possibilidades peculiares no emprego de observadores terrestres, em consonância com o Sistema ASTROS, que devem ser mensuradas e atendidas para que haja efetividade nesse emprego e realmente benefícios na utilização dessa fonte humana como meio de busca de alvos. Por exemplo, como aspectos que devem



FATOR	POSSIBILIDADES
DO	Com os instrumentos adequados, esses observadores <b>poderão levantar as coordenadas e as características dos alvos a serem abatidos dentro do alcance de observação (4 km)</b> , caso não houvesse empecilhos, como neblina ou cortina de fumaça e ainda tivesse visada direta para o inimigo.
Comunicações	Caso esses observadores estivessem bem próximos ao inimigo e mais distantes do PC da Bia BA (local de recebimento das mensagens), deveriam ser instaladas antenas repetidoras em toda a zona de ação da DE, Bda etc., já que os observadores utilizam rádio do Grupo II, com alcance de 12 km (DAMEPLAN), e também para evitar interferências dos movimentos do terreno nas comunicações. Interessante também que esse rádio possua criptografia sofisticada, a fim de dificultar a interceptação das mensagens por parte do inimigo. Na impossibilidade de instalar essas antenas repetidoras, o PC da Bia BA deve ser instalado mais próximo aos locais de observação (PO), sem perder a segurança, a menos de 12 km.
Direção e controle de tiro	A responsabilidade pela direção e controle de tiro passaria para a Bia MF que fosse escolhida para engajar o alvo (sfc), já que os observadores da Bia BA estariam com a missão de <b>localizar e identificar os alvos inimigos, informando também seu valor, situação, natureza, particularidade etc.</b> Interessante salientar que as Bia MF são dotadas de 01 (uma) Vtr AV-UCF, que consegue traquear o foguete com uma boa precisão. Dessa forma, caberia aos observadores, principalmente, a identificação e localização dos alvos. Apesar da UCF, se ainda houvesse a intenção de que esses <b>observadores realmente corrigissem o tiro</b> , deveriam ser pesadas todas as condicionantes, como a dispersão dos foguetes (normalmente grande no Sistema ASTROS II) e se haveria margem de segurança para tal. Se o observador estivesse sob risco de sofrer fratricídio, <b>deveria ser utilizado um abrigo (toca)</b> por ele ou ser escolhido um outro tipo de material de apoio de fogo, como a Artilharia de tubo, já que é um meio mais econômico e que possui menor dispersão.
Logística	<b>A logística não deve ser um problema</b> , pois o militar na função de observador terrestre terá sua Vtr 3/4 ton para deslocamentos isolados e mais ágeis. O observador avançado (OA) estaria junto à tropa apoiada (SU de combate), utilizando os suprimentos dessa tropa. O observador próprio (em PO) utilizaria os suprimentos fornecidos pela própria Bia BA e, quando ocupando PO, poderia utilizar rações R2 como suprimento Classe I, obtidas, junto a essa Bateria. <b>Quando este militar não estivesse ocupando PO, poderia retrair para a área de trens de sua Bia.</b>
Dispersão do Tiro	A dispersão do tiro influenciaria na segurança do observador, caso ele estivesse também com a missão de condução de tiro, correção etc; porém, dependendo do tipo de foguete, existem boas margens de segurança. Essa delimitação e a locação do PO inibiria quase que totalmente a possibilidade de fratricídio. <b>A precisão dos fogos permite a segurança do observador.</b> No entanto, faz-se necessário que o observador levante o alvo da forma mais precisa possível considerando, não só sua localização, como também a natureza desse alvo.

ser atendidos: a delimitação das margens de segurança e locação do PO, além da instalação de repetidoras na zona de ação para possibilitar as comunicações.

Embora essas situações possam soar como limitações, elas estão vinculadas a algumas possibilidades, sendo a principal a de localizar e identificar alvos inimigos, informando também seu valor, situação, natureza, particularidade etc.

Outra possibilidade ou benefício que norteia o presente estudo foi o abordado nos tópicos 1.1.2 **Formulação do Problema**, 1.3 HIPÓTESES e 1.5 JUSTIFICATIVAS, por meio dos quais foi conjecturado o quadro de uma eventual inércia operacional, advinda do atraso do recebimento, pela Bia BA, dos meios tecnológicos, bem como do pessoal apto a operá-los, após a construção da Bateria ter sido finalizada. Dessa ideia, um grande benefício seria de fato esse, ou seja, retirar, mesmo que provisoriamente, a Bia BA de uma indesejável inércia operacional, o que faria com ela tivesse algum emprego, mesmo que incipiente.

Em continuação à 8ª Questão, havia sido oferecido um espaço para complemento, em que apenas 01 (um) militar manifestou sua posição: “Como foi citado no texto introdutório, o emprego de um observador avançado terrestre seria provisório, até a aquisição de aeronaves remotamente pilotadas, assim como a capacitação de pessoal para operá-las”. Coincidentemente, a fala desse militar foi oportuna ao que foi exposto no parágrafo anterior, já que corroborou com o que foi dito, tornando clara a concordância desse militar, quanto à relevância de se buscar uma solução para o possível quadro de inércia operacional citado.

Em contrapartida, como 6ª e última pergunta da 2ª parte do 2º questionário (9ª Questão), foi perguntado quais são as limitações no emprego de observadores terrestres para o Sistema ASTROS II (comunicações, direção e controle do tiro, logística, distância de observação, dispersão do tiro etc.). Como oposição ao questionamento anterior, a intenção dessa vez foi a de realmente levantar as limitações, ou seja, os óbices no uso desses observadores, em consonância com o Sistema, também atendendo, de maneira direta, à proposta da delimitação do tema do presente trabalho. As limitações enumeradas seriam, igualmente, opiniões, resultantes de experiências junto ao Sistema, devendo ser tratadas como relevantes.

Como respostas, objetivou-se reunir em uma tabela as opiniões apresentadas, facilitando a visualização e, por conseguinte, o entendimento. Foram levadas em consideração as respostas à questão anterior que se enquadravam em limitações e não em possibilidades. Durante a compilação da tabela, igualmente à 8ª Questão, verificou-se que algumas opiniões possuíam

aderência a outras, dessa forma, procurou-se sintetizar as de teor semelhante e resumir o que foi dito, buscando-se associá-las a um fator ou aspecto dentre os que foram sugeridos: comunicações, direção e controle do tiro, logística, distância de observação e dispersão do tiro. O resultado foi o constante da tabela abaixo, cujo objetivo foi a reunião e a concisão das opiniões apresentadas:

TABELA 4 – Limitações ao emprego de observadores terrestres para o ASTROS II.  
Fonte: O autor

Da análise dessa tabela, entende-se que há, a exemplo das possibilidades, limitações peculiares no emprego de observadores terrestres, em consonância com o Sistema ASTROS, as quais devem ser igualmente mensuradas, bem como dirimidas, para que haja efetividade nesse emprego. Como possíveis soluções às limitações apresentadas, podem ser citadas: DO –

<b>FATOR</b>	<b>LIMITAÇÕES</b>
DO	- Limitação de até 4 km de visada para o alvo. - O meio com que o observador loca seus alvos, a fim de evitar erros e imprecisões, interferindo diretamente na precisão do tiro.
Comunicações	- Possíveis erros pela transmissão, devido interferência do terreno. - Necessidade de um rádio que se comunique a uma distância muito grande, 80 km se for foguete e 300 km se for tiro de MTC.
Direção e controle de tiro	- O sistema tem uma capacidade atual de bater alvos até 80 km, implicando que o observador se infiltrasse demais em território inimigo. - Os alvos estarão pelo menos a 30 km de distância, e, devido às características do material, os alvos possivelmente estarão na retaguarda inimiga. - Fragilidade em caso de emboscada por parte inimiga, devido ao afastamento da posição de tiro. - A Vtr AV-UCF cumpre bem o papel de correção do tiro.
Logística	- Grandes distâncias implicarão em menor apoio logístico.
Dispersão do Tiro	- PO que forneça segurança (boa localização), devido à letalidade e dispersão das munições (tipo de foguete e quantidade disparada). - As limitações estão ligadas à segurança da própria tropa empregada em 1º Esc.
Meios tecnológicos mais adequados	- A utilização de drones e SARP seria mais compatível com a tecnologia e poder de fogo do ASTROS.

buscar meios precisos para levantamento de alvos; Direção e controle de tiro, dispersão e logística – desconsiderar alvos profundos do inimigo, de maneira a não atentar contra a segurança do observador, permitir apoio logístico, diminuir interferências nas comunicações, além de permitir a utilização de foguetes de menor calibre (por exemplo SS-30 – com menor dispersão), batendo-se, por exemplo, elementos de manobra blindados do inimigo (compensadores) que estejam sendo empregado por ele em 1º escalão em situações de conduta.

Quanto ao emprego de SARP, sabe-se que está ligada a uma situação ideal, a melhor hipótese da implantação da Bia BA, com a disponibilidade de todos os seus meios e pessoal previstos, tão logo fosse construída.

Prosseguindo no 2º questionário, como única pergunta da 3ª parte (ASPECTOS SITUACIONAIS DA BIA BA) e penúltima do questionário (10ª Questão), foi perguntado, a cada um dos 20 (vinte) militares que compuseram a amostra selecionada, se acreditava que poderia ser viável e efetiva a utilização de observadores terrestres (OA e próprios - PO), mesmo que temporariamente, pela Bia BA na Busca de Alvos para o Sistema ASTROS II, bem como a inclusão daqueles em NGA desta Bateria, perante a eventual situação de inércia operacional citada.

Esse questionamento foi elaborado, a fim de atender, diretamente, à delimitação do tema aqui proposto, verificando-se as opiniões dos militares, quanto à viabilidade e eficiência do emprego citado. Acredita-se que a inclusão desse questionamento, neste momento, foi oportuna, pois levou em consideração o fato de que o militar havia acabado de apresentar as possibilidades e limitações do uso de observadores para o Sistema.

As respostas obtidas na 10ª Questão do 2º questionário foram solidificadas no gráfico abaixo:

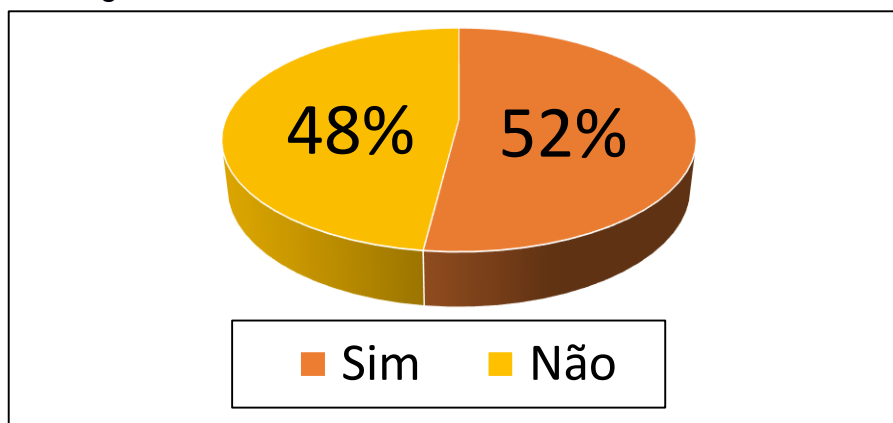


GRÁFICO 7 – Percentual de militares que acreditavam ser viável e efetivo o emprego de observadores terrestres pela Bia BA

Fonte: O autor

Da análise do Gráfico 7, verifica-se que mais da metade dos militares que compuseram a amostra entende ser viável e efetivo o uso de observadores terrestres (OA e próprios - PO), mesmo que temporariamente, pela Bia BA na Busca de Alvos para o Sistema ASTROS II, bem como a inclusão daqueles em NGA desta Bateria, perante a eventual situação de inércia operacional citada. Dessa forma, embora não haja uma opinião unânime, há a concordância de 11 (onze) militares, não podendo ser desconsiderada, muito menos desprezada.

Em continuação à 10ª Questão, caso o militar tivesse respondido “não” ao item anterior, fora solicitado que o militar justificasse o seu posicionamento, contrário ao uso de observadores terrestres, mesmo que temporariamente, pela Bia BA em busca de alvos, em consonância com o Sistema ASTROS II. Como respostas, 07 (sete) militares manifestaram as ideias abaixo, as quais foram sintetizadas quando apresentaram duplicidade:

1ª ideia – Usar um meio limitado como Observador pra levantar alvos para um sistema de arma que possui agilidade em seu desencadeamento seria um erro. O sistema Astros, devido as suas características, requer uma busca de alvos rápida e precisa, para que assim cumpra sua finalidade.

2ª ideia – Os alvos de importância tática e estratégica que são batidos pelas baterias de Mísseis e Foguetes se encontram à retaguarda do inimigo. Mesmo que o observador esteja na linha de frente, pode ver apenas 4 km do território inimigo adentro.

3ª ideia – Dificuldade de Com pela distância do OA para o Cmdo do GMF e a distância do alvo, visto a AEB dos foguetes, sendo um risco para a integridade do observador.

4ª ideia – A Bia BA irá utilizar outros meios de detecção mais tecnológicos, como o SARP (maior alcance), que reduzam o risco de morte de militares.

5ª ideia – Os Observadores Avançados já fazem parte dos QC dos GAC.

Novamente, em contraponto às 1ª, 2ª e 3ª ideias apresentadas, que apresentam aderência às mesmas abordadas na 9ª Questão (limitações); foi falado, em sua análise, que se deve buscar meios precisos para levantamento de alvos; desconsiderar alvos profundos do inimigo, de maneira a não atentar contra a segurança do observador, permitir um melhor apoio logístico, diminuir interferências nas comunicações, além de permitir a utilização do foguete SS-30, com menor alcance e dispersão. Como sugestão, foi dito que poderia ser batido, por exemplo, elementos de manobra blindados do inimigo (compensadores) que estejam sendo empregados por ele em 1º escalão em situações de conduta.

Além disso, precisamente em contraponto à 3ª ideia, na Tabela 3 deste trabalho científico, consta que uma possibilidade do uso de observadores terrestres pela Bia BA seria a instalação de antenas repetidoras em toda a zona de ação da DE, Bda etc., para evitar interferências dos movimentos do terreno nas comunicações e que, na impossibilidade de instalar essas antenas repetidoras, o PC da Bia BA deveria ser instalado mais próximo aos locais de observação (PO), sem perder a segurança.

Em contraponto à 4ª ideia, foi dito também, na mesma análise, que o emprego do SARP está associado à melhor hipótese da implantação da Bia BA, com a disponibilidade de todos os seus meios e pessoal previstos, tão logo fosse construída, fazendo-se desnecessária qualquer sugestão oriunda do corrente trabalho.

Em contraponto à 4ª ideia, foi dito também, na mesma análise, que o emprego do SARP está associado à melhor hipótese da implantação da Bia BA, com a disponibilidade de todos os seus meios e pessoal previstos, tão logo fosse construída, fazendo-se desnecessária qualquer sugestão oriunda do corrente trabalho.

Em contraponto à 5ª ideia, ou seja, a de os GAC já possuem a previsão de OA em QC; é válido ressaltar que a proposição da delimitação do tema é no sentido de que a Bia BA possua, mesmo que temporariamente, OA e observadores próprios orgânicos em NGA, como uma solução para uma eventual latência dos meios tecnológicos e pessoal especializado, a fim de que ela tenha a capacidade de realizar a busca de alvos, em exercícios isolados, sem a dependência de nenhum elemento de outra organização militar, tudo isso para conferir alguma inquietação operacional à Bateria recém construída.

Em continuação à 10ª Questão, havia sido oferecido um espaço para complemento, em que apenas 04 (quatro) militares se manifestaram. Esses militares expressaram ideias bastante semelhantes às já abordadas, basicamente, reforçando que o uso de observadores terrestres pela Bia BA deve ser temporário.

Enfim, da análise de tudo o que foi respondido na 10ª Questão, entende-se que é viável e efetivo o uso de observadores terrestres (OA e próprios - PO), mesmo que temporariamente, pela Bia BA na Busca de Alvos para o Sistema ASTROS II, bem como a inclusão deles em NGA desta Bateria, perante a eventual situação de inércia operacional citada, mesmo com as justificativas contrárias a esse emprego, pois as ideias antagônicas levantadas se mostraram refutáveis e contornáveis, com contrapontos práticos.

A exemplo do 1º questionário, em continuação ao 2º questionário, por meio da 4ª e última parte – FECHAMENTO, foi oferecido um espaço para que o militar utilizasse, caso desejasse acrescentar alguma consideração sobre o presente estudo. Como principal posicionamento, devido ser um claro posicionamento favorável ao emprego em pauta, destacou-se:

“Acredito que seria uma ótima solução temporária para o eventual problema de disponibilização dos meios tecnológicos, bem como para o também eventual quadro de atraso na chegada do pessoal especializado, tendo em vista que a observação terrestre é relativamente simples e prática, representando um dos metiês do artilheiro do Exército Brasileiro, ou seja, todos sabem ou devem ter condições de levantar um alvo e observá-lo. Digo mais, a Bia BA deve fazer uma experimentação doutrinária com a inclusão em NGA de uma Seção ou Turma de observadores terrestres, composta por OA e O Rec/Adj S-2 (ocupam PO), para a atividade de busca de alvos e, se necessário e possível, até para condução de tiro. Com isso, dependendo dos resultados obtidos, poderia haver a efetivação/solidificação ou não dessa turma ou seção, visando atividades futuras”.

#### **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS E SUGESTÕES**

O presente trabalho Científico foi desenvolvido com o objetivo de analisar a possibilidade da inclusão de uma seção/turma de observação terrestre - próprios (PO) e avançados (OA), mesmo que temporariamente, no organograma ou NGA da Bia BA do Forte Santa Bárbara em Formosa-GO, levando-se em consideração a viabilidade do emprego desses elementos, em busca de alvos, em consonância com o Sistema ASTROS II. Para isso, deveriam ser analisadas as possibilidades e limitações, bem como a aplicabilidade do emprego desses observadores para o Sistema.

Inicialmente, durante a apanha do referencial teórico que norteou esse estudo, verificou-se a não previsão, no Manual A Busca de Alvos na Artilharia de Campanha (C 6–121), de uma seção ou turma de observadores terrestres, de maneira clara, na composição (organograma) de Bia BA atribuída à Artilharia Divisionária (AD). De acordo com esse mesmo manual, a previsão de turmas de observadores terrestres existe somente na composição da Seção de Busca de Alvos das Baterias de Comando dos Grupos orgânicos de Brigada, sendo duas com missões distintas, OA e Obs/Topo, a grosso modo.

Essa situação, por si só, já poderia gerar uma proposta de adequação, já que os observadores terrestres, de acordo com os manuais que norteiam a arma do apoio de fogo, desempenham papel relevante no subsistema busca de alvos,

por possuírem a capacidade de detecção, identificação e localização precisa dos movimentos do inimigo, podendo também complementar informes, contribuindo para o máximo e efetivo emprego do fogo contra o inimigo.

Somou-se a isso a hipótese de que, após a implantação física da Bia BA em Formosa-GO, sem data concreta até aqui, de acordo com o informado pelos oficiais superiores questionados; seria possível ocorrer uma futura latência no recebimento dos importantes, porém onerosos meios tecnológicos, os quais normalmente são carregados de fatores complicadores, como capacitação e contrato.

Segundo esses mesmos militares, os meios tecnológicos, SARP e radar multimissão, estão previstos para serem recebidos até 2026, mas ainda há pormenores a serem resolvidos, por exemplo, com relação às características necessárias de cada um. Diante disto, como foi dito algumas vezes durante este trabalho, não é remota a possibilidade de a Bia BA encontrar-se futuramente em um quadro de inércia operacional, desinteressante quando se observa a localização e a nobreza dos meios (o Forte Santa Bárbara e o material ASTROS II, respectivamente), os quais seriam bastante beneficiados com o emprego prático dessa Bateria no viés da Busca de Alvos.

Quanto à solução paliativa e temporária de empregar-se uma seção/turma de observação terrestre - próprios (PO) e avançados (OA) como “tampão” para o quadro citado, essa foi considerada e analisada, novamente, devido ao fato esses elementos de Artilharia desempenharem, papel fundamental no subsistema busca de alvos.

Dito isso, porém, é válido ressaltar que o atual estudo procurou verificar a viabilidade do emprego desses observadores terrestres somente em busca de alvos, em detrimento do subsistema observação, pois, embora os observadores terrestres tenham também a capacidade de desempenhar papel na observação, o qual também visa a localização de alvos e desencadeamento dos fogos com a máxima eficácia, mas diverge da busca de alvos no aspecto ajustagem/correção do tiro.

Essa exclusividade no emprego em busca de alvos alicerça-se no fato já exposto de existir, dentro do Sistema ASTROS II, a viatura AV-UCF, capaz de acompanhar 2/3 da trajetória do foguete disparado, projetando com relativa precisão o(s) ponto(s) de impacto, ou seja, cumprindo bem a missão de corrigir os tiros, de maneira orgânica ao Sistema. No entanto, não foi dito que o uso dos observadores terrestres para corrigir o tiro é impossível ou inviável, mas tão



somente ambíguo. Uma situação de eventual indisponibilidade dessa viatura, por exemplo, poderia obrigar ao uso desse recurso.

Refeitas essas considerações, partindo-se diretamente para o que norteia a delimitação desse tema, com base na opinião de militares especialistas no assunto, foram obtidas as possibilidades e limitações do emprego de observadores terrestres em busca de alvos pela Bia BA, em consonância com o sistema ASTROS II. As possibilidades e limitações obtidas foram retiradas da TABELA 3 e 4, respectivamente, além dos complementos às respostas percorridos pela amostra questionada, resultando na tabela abaixo:

Emprego de Observadores Terrestres para o ASTROS II		
DO	Limitações	Distância/alcance de observação de até 4 km.
	Possibilidades	Uso de instrumentos adequados e precisos, com os quais esses observadores poderão levantar as coordenadas e as características dos alvos a serem abatidos dentro do alcance de observação, caso não houvesse maiores empecilhos, como neblina ou cortina de fumaça e ainda tivesse visada direta sobre o inimigo.
Com	Limitações	Possíveis erros pela transmissão, devido interferência do terreno.
		Necessidade de um rádio que se comunique a uma distância muito grande, 80 km se for foguete e 300 km se for tiro de MTC.
	Possibilidades	Com antenas repetidoras instaladas em toda a Z Aç, poderiam ser ocupadas posições mais próximas ao inimigo, aumentando a profundidade dos observadores no terreno e a sua capacidade de buscar alvos.
Instalar o PC da Bia BA mais próximo aos locais de observação a menos de 12 km - Alc Gp Rd II, sem deixar de atentar-se, principalmente aos fatores de seleção relacionados à segurança.		
Direção e controle de tiro	Limitações	Necessidade do uso de rádio com criptografia sofisticada, a fim de dificultar a interceptação das mensagens por parte do inimigo.
		Necessidade de o observador estar muito à frente ou que a Bia MF estivesse muito à retaguarda na Z Aç amiga, para buscar ao máximo a profundidade do inimigo, tendo em vista a capacidade atual do ASTROS II bater alvos até 80 km da Pos de tiro, situação que coloca em risco a segurança do observador.
	Possibilidades	Dispersão do tiro, podendo influenciar na segurança do observador, caso ele estivesse também com a missão de condução de tiro, correção.
	Possibilidades	Utilização de tocas nas operações de defesa em posição, contribuindo para a segurança do

		observador.
		Uso de observadores exclusivamente para a identificação e localização dos alvos, devido a existência da Vtr AV-UCF no Sistema, a qual traqueia foguetes com boa precisão, diminuindo suas atribuições e permitindo sua “evasão” do local sem a perda de sua segurança durante a realização dos disparos.
		Utilização de foguetes de menor calibre (por exemplo SS-30 – com menor dispersão e boas margens de segurança). A delimitação das margens e a locação do PO de maneira precisa inibiria quase que totalmente a possibilidade de fratricídio.
		Utilização de observadores terrestres para corrigir tiro, caso houvesse indisponibilidade de UCF, pesando-se, para isso, condicionantes, como a dispersão dos foguetes (normalmente grande no Sistema ASTROS II).
Logística	Limitações	Menor apoio logístico, às distâncias relativamente grandes do observador para a posição do PC da Bia BA (local da recepção das mensagens).
	Possibilidades	Atuação isolada dos observadores próprios com os suprimentos fornecidos pela própria Bia BA e, como rações R2, obtidas, junto a essa Bateria. Os observadores avançados (OA) estariam junto à tropa apoiada (SU de combate), utilizando os suprimentos dessa tropa.
Meios tecnológicos mais adequados	Limitações	Maior compatibilidade dos drones e SARP com a tecnologia e poder de fogo do ASTROS.
	Possibilidades	Uso imediato de militares nas funções de observadores terrestres, como solução temporária, já que é relativamente simples e prática, representando um dos metiês do artilheiro do Exército Brasileiro.

TABELA 5 – Possibilidades e Limitações ao emprego de observadores terrestres para o ASTROS II

Fonte: O autor

Da análise sintética dessa tabela, entende-se que há possibilidades e limitações peculiares no emprego de observadores terrestres, em consonância com o Sistema ASTROS, as quais devem ser verificadas e gerenciadas para que haja de fato efetividade e benefícios no emprego dessas fontes essencialmente humanas de busca de alvos. Por exemplo, como aspectos vantajosos a serem atendidos: a delimitação das margens de segurança e locação do PO, além da

instalação de repetidoras na zona de ação para possibilitar o amplo uso das comunicações.

Como exemplo de uma possível linha de ação a ser considerada para o uso desses observadores em consonância com o Sistema ASTROS II, seria: buscar-se (atentar-se) elementos de manobra blindados do inimigo que estejam sendo empregados por ele como elementos de reconhecimento ou em 1º escalão, por serem, nesse caso, elementos de vanguarda, comumente compensadores.

Quanto à inclusão e emprego de observadores terrestres, mesmo que temporariamente pela Bia BA, em consonância com o Sistema ASTROS II, bem como a inclusão desses em NGA desta Bateria, perante a eventual situação de inércia operacional citada; mesmo com as justificativas contrárias a esse emprego, entende-se que é viável, com base na opinião da maioria dos questionados, pois as ideias antagônicas levantadas se mostraram refutáveis e contornáveis, com contrapontos práticos.

Enfim, caso realmente ocorra a eventual latência abordada, ou seja, dos meios tecnológicos e pessoal especializado previstos, após a construção da Bateria de Busca de Alvos; sugere-se e entende-se que deve ser procedida uma experimentação doutrinária com a inclusão temporária em NGA de uma Seção ou Turma de observadores terrestres, composta por OA e O Rec/Adj S-2 (ocupam PO).

Dessa forma, de maneira incipiente, a Bia BA participaria de exercícios, sem a necessidade de apoio de nenhum elemento de observação de outra organização militar, dentro da sua vocação (busca de alvos) e, se necessário e possível, até para condução de tiro. Os OA, naturalmente, ficariam adjudicados aos elementos de manobra apoiados, porém voltados a trabalhar em proveito da Bia BA. Tudo isso para conferir alguma inquietação operacional salutar e desejável à Bateria recém construída.

Dependendo dos resultados obtidos, poderia haver a verificação da viabilidade de efetivação/solidificação ou não dessa turma ou seção, visando atividades futuras.

---

**Filipe de Góis Câmara**  
Capitão de Artilharia

Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais. **Manual para Apresentação de Trabalhos Acadêmicos e Dissertações.** – 4. ed. Rio de Janeiro, RJ: EsAO, 2013.

BRASIL. Exército. Estado-Maior do Exército. **Doutrina Militar Terrestre**. EB20-MF-10.102. 1. ed. Brasília, DF: EME, 2014.

Workshop em Formosa (GO), tem como tema “Busca de Alvos” e discute Sistema de Mísseis e Foguetes. **Defesa Net**, 2018. Disponível em: <<https://www.defesanet.com.br/terrestre/noticia/29989/Workshop-em-Formosa-%28GO%29--tem-como-tema-%E2%80%9CBusca-de-Alvos%E2%80%9D-e-discute-Sistema-de-Misseis-e-Foguetes/>>. Acesso em 15 fev 2021.

Histórico do Escritório de Projetos do Exército. **Escritório de Projetos do Exército – EPEX**. Disponível em: <<http://www.epex.eb.mil.br/index.php/historico>>. Acesso em 15 fev 2021.

Programa Estratégico do Exército ASTROS 2020. **Escritório de Projetos do Exército – EPEX**. Disponível em: <<http://www.epex.eb.mil.br/index.php/astros-2020/escopoarstros2020>>. Acesso em 15 fev. 2021.

MARTINS, Sylvia. Exército realiza entrega do Programa Estratégico ASTROS 2020 em Formosa (GO). **Gov.br - Governo Federal/ Ministério da Defesa**, 2017. Disponível em: <<https://www.gov.br/defesa/pt-br/assuntos/noticias/ultimas-noticias/exercito-realiza-entrega-do-programa-estrategico-astros-2020-em-formosa-go>>. Acesso em 15 fev. 2021.

FERNANDES, Marcia. Citação de site: como fazer?. **Toda Matéria**, 2019. Disponível em: <<https://www.todamateria.com.br/citacao-de-site-como-fazer/>>. Acesso em 15 fev. 2021.

FERNANDES, Marcia. Referências bibliográficas ABNT: como fazer?. **Toda Matéria**. Disponível em: <<https://www.todamateria.com.br/referencias-abnt/>>. Acesso em 16 fev. 2021.

XAVIER, Andressa. Aprenda a usar as Normas da ABNT: Citação (2 de 4). **Tec Mundo**, 2020. Disponível em: <<https://www.tecmundo.com.br/tutorial/834-aprenda-a-usar-as-normas-da-abnt-citacao-2-de-4-.htm>>. Acesso em 16 fev. 2021.

Modelos de citação com base nas normas da ABNT. **Sorocaba unesp**. Disponível em: <<https://www.sorocaba.unesp.br/Home/Biblioteca/modelo-de-citacoes2.pdf>>. Acesso em 16 fev. 2021.

ALVES, Ângelo de Oliveira. **A Busca de Alvos no Sistema de Artilharia de Campanha (SAC) – A Importância deste Subsistema e sua Possível Implementação no Exército Brasileiro (EB)**. 2018.

PINTO, Lucas Leonam Silva. Trabalho acadêmico apresentado à EsAO: **Possibilidades de Estruturação da busca de Alvos no âmbito Da artilharia divisionária**. Rio de Janeiro, RJ, 2018.

MARCIO, JUNIOR e PRAZERES; Trabalho de Conclusão de Curso: **Busca de Alvos no Sistema de Mísseis e Foguetes: Níveis de Emprego e Utilização**.

Formosa, GO, 2015.

BRASIL. Exército. Estado-Maior do Exército. **A Busca de Alvos na Artilharia de Campanha**. C 6–121. 1. ed. Brasília, DF: EME, 1978.

BRASIL. Exército. Estado-Maior do Exército. **Técnica de Observação do Tiro de Artilharia de Campanha**. C 6–130. 1. ed. Brasília, DF: EME, 1990.

BRASIL. Exército. Comando de Operações Terrestres. **Grupo de Artilharia de Campanha**. EB70-MC-10.360. 5. ed. Brasília, DF: COTER, 2020.

BRASIL. Exército. Comando de Operações Terrestres. **Artilharia de Campanha nas Operações**. EB70-MC-10.224. 1. ed. Brasília, DF: COTER, 2019.

BRASIL. Ministério da Defesa. **Manual de Abreviaturas, Siglas, Símbolos e Convenções Cartográficas das Forças Armadas**. MD33-M-02. 3. ed. Brasília, DF: Ministério da Defesa, 2008.

Conheça os Tipos de metodologia de pesquisa que você pode usar no seu TCC. **Universia Br.** <<https://www.universia.net/br/actualidad/vida-universitaria/conheca-os-tipos-metodologia-pesquisa-que-voce-pode-usar-seu-tcc-1166813.html>> Acesso em 26 fev. 2021.

Avibras completa entrega de viaturas padrão MK.VI. **infodefensa.com**, 2018. Disponível em: <<https://www.infodefensa.com/latam/2018/10/02/noticia-avibras-completa-entrega-viaturas-padrao.html>> Acesso em 1º jun. 2021.

BRASIL. Exército Brasileiro. Centro de Instrução de Artilharia de Mísseis e Foguetes. **NOTA DE AULA DE TÉCNICA DE TIRO DE ARTILHARIA DE MÍSSEIS E FOGUETES**. 8. ed. Formosa, GO: CI Art Msl Fgt, 2018.

AV-MTC. **AVIBRAS INDÚSTRIA AEROESPACIAL S.A.** Disponível em: <<https://www.avibras.com.br/site/nossos-produtos-e-servicos/sistemas-de-defesa/av-mtc.html>> Acesso em 1º jun. 2021.

AV-MTC. **AVIBRAS INDÚSTRIA AEROESPACIAL S.A.** Disponível em: <<https://www.avibras.com.br/site/nossos-produtos-e-servicos/sistemas-de-defesa/foguetes-guiados.html>> Acesso em 1º jun. 2021.

BRASIL. Exército Brasileiro. Centro de Instrução de Artilharia de Mísseis e Foguetes. **NOTA DE AULA DO SISTEMA ASTROS – MUNIÇÕES SS-09 TS/ SS-30/ SS-40/ SS-60 DA ARTILHARIA DE MÍSSEIS E FOGUETES**. 7. ed. Formosa, GO: CI Art Msl Fgt, 2013.

AVIBRAS INDÚSTRIA AEROESPACIAL S.A. **MANUAL DE UTILIZAÇÃO FOGUETE AV-SS-80**. M01232-7. Jacareí, SP: AVIBRAS, 2018.

AVIBRAS INDÚSTRIA AEROESPACIAL S.A. **TABELA DE TIRO PARA FOGUETE AV-SS-80 – DADOS NOMINAIS E CORREÇÕES DE AZIMUTE E ELEVAÇÃO PARA COMPENSAR A INFLUÊNCIA DO VENTO DE SUPERFÍCIE**. M01233-5. Jacareí, SP: AVIBRAS, 2018.

BRASIL. Exército. Estado-Maior do Exército. **Manual C 6-40 – TÉCNICA DE TIRO DE ARTILHARIA DE CAMPANHA - VOLUME II**. 5. ed. Brasília, DF: EME, 2001.

AVIBRAS INDÚSTRIA AEROESPACIAL S.A. **MANUAL DE DIREÇÃO DE TIRO SISTEMA ASTROS**. M00819-2. Jacareí, SP: AVIBRAS, 2018.