



CENTRO DE INSTRUÇÃO DE ARTILHARIA DE MÍSSEIS E FOGUETES

CAP ART RODRIGO ANTONIO DE RESENDE LOUZADA

O CICLO DE BUSCA E PROCESSAMENTO DE ALVOS NO SISTEMA ASTROS

**Formosa – GO
2019**



CENTRO DE INSTRUÇÃO DE ARTILHARIA DE MÍSSEIS E FOGUETES

CAP ART RODRIGO ANTONIO DE RESENDE LOUZADA

O CICLO DE BUSCA E PROCESSAMENTO DE ALVOS NO SISTEMA ASTROS

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

**Formosa – GO
2019**



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

FOLHA DE APROVAÇÃO

Autor: CAP ART RODRIGO ANTONIO DE RESENDE LOUZADA

O CICLO DE BUSCA E PROCESSAMENTO DE ALVOS NO SISTEMA ASTROS

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

APROVADO

EM

___/___/___

CONCEITO: _____

BANCA EXAMINADORA

Membro	Menção Atribuída
CEZAR AUGUSTO RODRIGUES LIMA JÚNIOR – Cap Chefe da Divisão de Ensino	
RAFAEL SIMÕES RIBEIRO – 1º Ten Orientador	

**RODRIGO ANTONIO DE RESENDE LOUZADA – Cap
Aluno**

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	4
1.1	PROBLEMA.....	5
1.2	OBJETIVOS	5
1.3	JUSTIFICATIVAS E CONTRIBUIÇÕES	6
2	METODOLOGIA	6
2.1	REVISÃO DE LITERATURA	6
2.2	COLETA DE DADOS.....	7
3	RESULTADOS E DISCUSSÃO	8
3.1	RESULTADOS	8
3.2	DISCUSSÃO	12
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS	18
	REFERÊNCIAS	20

O CICLO DE BUSCA E PROCESSAMENTO DE ALVOS NO SISTEMA ASTROS

Rodrigo Antonio de Resende Louzada*
Rafael Simões Ribeiro**

RESUMO

O caráter difuso das novas ameaças e o espaço de batalha não linear são características das modernas operações militares, nas quais a execução de ações sucessivas ou simultâneas conduz à necessidade de um planejamento continuado e de uma coordenação de fogos em todos os escalões.

Como consequência, os fogos devem ser planejados, orientados e conduzidos com precisão e de forma coordenada com a manobra.

Além disso, novos recursos tecnológicos aplicados às funções de combate exercem influência direta no planejamento e na condução das operações militares. Estão incluídos nesses recursos tecnológicos os sistemas e plataformas de armas com soluções tecnológicas que se encontram no estado da arte, como, por exemplo, os mísseis táticos de cruzeiro (MTC) e os foguetes guiados de longo alcance do sistema ASTROS da Força Terrestre.

Dessa forma, para que se obtenha um planejamento continuado e uma coordenação dos fogos, tornou-se fundamental compreender o que constitui o Ciclo de Busca e Processamento de Alvos no Sistema ASTROS.

Palavras-chave: ASTROS, Mísseis e Foguetes, Busca e Processamento, Alvos.

ABSTRACT

The diffuse character of the new threats and the non-linear battle space are characteristic of modern military operations in which the execution of successive or simultaneous actions leads to the need for continued planning and coordination of fires at all levels.

As a consequence, the fires must be planned, oriented and conducted with precision and in a coordinated way with the maneuver.

In addition, new technological resources applied to combat functions have a direct influence on the planning and conduct of military operations. Included in these technological resources are weapons systems and platforms with state-of-the-art technology solutions, such as Tactical Cruise Missile (MTC) and long-range guided rockets from the Earth Force ASTROS.

Thus, in order to obtain a continuous planning and coordination of the fires, it became fundamental to understand what constitutes the Cycle of Search and Processing of Targets in the ASTROS.

Key Words: ASTROS, Missile and Rockets, Search and Processing, Targets.

*** Tenente da Arma de Artilharia. Bacharel em Ciências Militares pela Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN) em 2013.

* Capitão da Arma de Artilharia. Bacharel em Ciências Militares pela Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN) em 2007. Mestre em Ciências Militares pela Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais (EsAO) em 2017.

1 INTRODUÇÃO

A partir do fim da Guerra Fria, proliferaram em todo o mundo conflitos assimétricos e de baixa intensidade. A guerra contra o terrorismo, liderada pelos Estados Unidos da América e com participação de alguns aliados, tem enfrentado desafios aos quais as Forças Armadas destes países tiveram que se adaptar ao longo dos anos.

Tendo como função principal apoiar as peças de manobra, o Sistema Apoio de Fogo tem um papel muito importante nas guerras, seja na preparação antes de uma operação ou para manter a superioridade de fogos durante as ações, por exemplo.

Diante do exposto, o manual EB20-MC-10.206 (fogos) trouxe que:

1.2.2 O caráter difuso das ameaças e o espaço de batalha não linear são características das modernas operações militares, nas quais a execução de ações sucessivas ou simultâneas conduz à necessidade de um **planejamento continuado e de uma coordenação de fogos em todos os escalões.**

1.2.3 Os fogos devem ser **planejados, orientados e conduzidos** com precisão e de forma coordenada com a manobra.

1.2.4 A **sincronização das ações** torna-se um fator determinante, de modo a permitir a eficácia e a oportunidade para a sua aplicação, além da proteção aos elementos participantes da campanha e à população civil, particularmente nas operações no amplo espectro (BRASIL, 2015a, p. 1.1, grifo nosso).

Neste mister, o Manual Experimental de Emprego de Artilharia de Longo Alcance, menciona que novos recursos tecnológicos aplicados às funções de combate exercem influência direta no planejamento e na condução das operações militares.

Ainda estão incluídos nesses recursos tecnológicos os sistemas e plataformas de armas com soluções tecnológicas que se encontram no estado da arte, como, por exemplo, os sistemas de aeronaves remotamente pilotadas (SARP), os mísseis táticos de cruzeiro (MTC) e os foguetes guiados de longo alcance do sistema ASTROS da Força Terrestre (BRASIL, 2017, p. 1-1).

De acordo ainda com o Manual citado acima, a Força Terrestre (F Ter) deverá:

capaz de engajar alvos de natureza militar **a longas distâncias, com elevada precisão e emprego da força proporcional à ameaça, de modo a mitigar os efeitos colaterais e preservar a população e as estruturas civis.** Possuir essa letalidade seletiva implica dotar a F Ter de sistemas de armas com tecnologia agregada e elevado grau de precisão. (BRASIL, 2017, p. 1-1, grifo nosso).

Assim, o manual EB20-MC-10.206 (Fogos), ensina que a função de combate fogos deve manter três capacidades críticas com o objetivo de aplicar integradamente os fogos: aquisição, discriminação e engajamento de alvos.

Sendo que aquisição de alvos é a detecção e localização de um alvo com detalhamento suficiente para permitir o efetivo emprego de armas. A discriminação de alvos é o processo de aplicação de um sistema, ação ou função para identificar e priorizar determinado alvo quando vários estão presentes.

Já o engajamento de alvos – É o processo de aplicação de um sistema de armas, recurso, ação ou função contra um alvo para alcançar um efeito letal ou não letal em apoio aos objetivos do comando (BRASIL, 2015a, p. 1-2).

Dessa forma, para que se obtenha um planejamento continuado e de uma coordenação dos fogos, foi fundamental compreender o que constitui o Ciclo de Busca e Processamento de Alvos no Sistema ASTROS.

1.1 PROBLEMA

Diante do exposto acima, a presente pesquisa pretendeu compreender, como se decorre o Ciclo de Busca e Processamento de Alvos no Sistema ASTROS?

1.2 OBJETIVOS

O presente trabalho teve por finalidade compreender o Ciclo de Busca e Processamento de Alvos no Sistema ASTROS.

Para viabilizar a consecução do objetivo geral de estudo, foram formulados os objetivos específicos, abaixo relacionados, que permitiram o encadeamento lógico do raciocínio descritivo apresentado neste estudo:

- a) Conceituar Alvo;
- b) Apresentar os tipos de alvos e suas características;
- c) Identificar as relações da Inteligência com a Busca de Alvos;
- d) Descrever o processo de Seleção e Aquisição de Alvos;
- e) Descrever o processo de Análise de Alvos.

1.3 JUSTIFICATIVAS E CONTRIBUIÇÕES

As atividades de Busca de Alvo e os passos subsequentes, como a designação e planejamento de fogos, bem como a execução dos fogos e a avaliação de danos estão intimamente ligados com o processo de planejamento de Estado Maior e seu grau de integração.

A velocidade com que, antecipadamente, se planeja a busca de alvos e a tomada de decisão são os pilares fundamentais para o êxito das operações.

Dessa forma o presente estudo se justificou, uma vez que permitiu compreender o Ciclo de Busca e Processamento de Alvos no Sistema ASTROS.

2 METODOLOGIA

2.1 REVISÃO DE LITERATURA

Para a definição de termos, redação do Referencial Teórico e estruturação de um modelo teórico de análise que viabilizasse a solução do problema de pesquisa, foi realizada uma revisão de literatura nos seguintes moldes:

a. Fontes de busca

- manuais de Campanha e Doutrinários voltados para à Art Fgt e a Busca de Alvos, sejam nacionais ou internacionais;
- revistas, informativos e periódicos de assuntos militares ligados ao Ciclo de Busca e Processamento de Alvos no Sistema ASTROS;
- livros e monografias das Bibliotecas do Centro de Instrução de Artilharia de Míssies e Foguetes e da Escola de Comando e Estado-Maior do Exército;
- monografias do Sistema de Monografias e Teses do Exército Brasileiro;

b. Estratégia de busca para as bases de dados eletrônicas

Foram utilizados os seguintes termos descritores: "*Busca, Seleção, Aquisição e Análise de Alvos*", respeitando as peculiaridades de cada base de dado.

Após a pesquisa eletrônica, as referências bibliográficas dos estudos considerados relevantes foram revisadas, no sentido de encontrar artigos não localizados na referida pesquisa.

Os procedimentos adotados até a coleta de dados consistiram basicamente da revisão de literatura, juntamente com a organização e seleção de todo o material para consulta. Já as fontes de dados utilizadas podem ser observadas no final deste trabalho, por meio das referências.

A estratégia para a coleta de dados foi traçada através de uma abordagem qualitativa do objetivo geral, por meio de critérios de inclusão e exclusão abaixo relacionados:

a. Critérios de inclusão:

- estudos publicados em português (Brasil e Portugal), inglês ou espanhol;
- estudos publicados de 2000 a 2019;
- estudos quantitativos e qualitativos acerca do Ciclo de Busca e Processamento de Alvos no Sistema ASTROS.;

b. Critérios de exclusão:

- estudos cujo foco central não esteja relacionado ao Ciclo de Busca e Processamento de Alvos no Sistema ASTROS;
- fontes da *internet* não oriundas de sítios oficiais de organizações de credibilidade (universidades, de governo ou instituições de renome); e.
- manuais, documentos e legislações que não estão mais em vigor.

Além disso, como estratégia para a coleta de dados foi desencadeada a seguinte sequência de ações:

2.2 COLETA DE DADOS

Na sequência do aprofundamento teórico a respeito do assunto, o delineamento da pesquisa contemplou a coleta de dados pelos seguintes meios: pesquisa bibliográfica e documental, de cunho exploratório, a fim de compreender o Ciclo de Busca e Processamento de Alvos no Sistema ASTROS.

Para isso, foram utilizadas fontes secundárias de informações como trabalhos acadêmicos sobre o sistema ASTROS, além de apresentações e exposições de Simpósios sobre o assunto.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 RESULTADOS

a) Conceito de Alvo

De acordo com a publicação MD 35-G-01 – Glossário das Forças Armadas, alvo é a designação genérica que se dá a qualquer elemento físico, ponto linha ou área que se deseja detectar, acompanhar, reconhecer, neutralizar, destruir iluminar, bloquear, interditar, suprimir ou inquietar. (BRASIL,2015c, p 26).

b) Os tipos de alvos e suas características

Segundo o Manual de Fogos, o alvo pode ser classificado conforme a sua natureza, e de acordo com a função do objetivo da operação para a qual o fogo contribui, em: **estratégico, operacional e tático** (BRASIL, 2015a, p 2-9, grifo nosso).

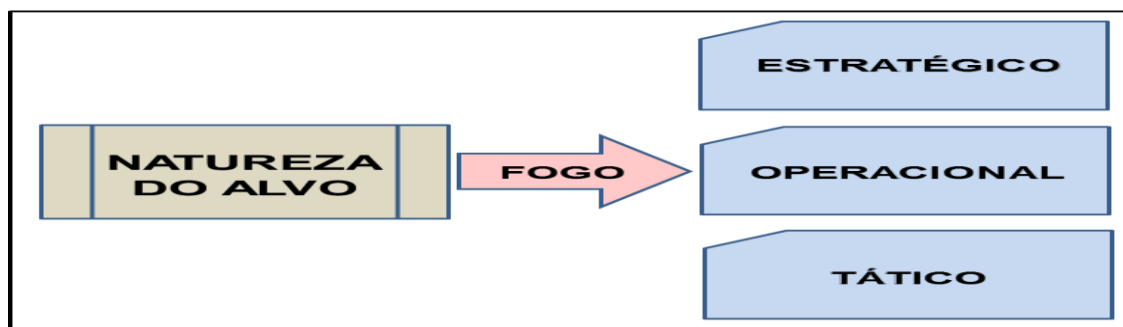


Figura 01: Classificação dos Alvos
Fonte: BRASIL (2015a, p.2-10)

Estratégico – colabora diretamente para alcançar um objetivo estratégico.

Operacional – executado sobre o objetivo de uma campanha ou de uma operação principal.

Tático – aplicado sobre objetivos táticos de menor vulto que os da campanha operacional.

c) A Busca de Alvos e a Inteligência

Conforme o Manual de Fogos (BRASIL, 2015a, p 4-1), a busca de alvos compreende um subsistema cujo objetivo é obter dados que venham a permitir a aplicação de fogos precisos e oportunos sobre instalações, tropas, áreas ou outros objetivos que possam ser batidos pelos diversos sistemas de fogos.

Já a atividade de inteligência, dentro do subsistema da busca de alvos, produz dois tipos básicos de conhecimento:

A atividade de inteligência desenvolvida nesse conceito é, portanto, orientada de acordo com a metodologia para a produção do conhecimento e para a obtenção de dados sobre alvos atuais e potenciais, com precisão e em tempo útil para que os fogos possam ser aplicados com oportunidade. (BRASIL, 2015a, p 4-1)

Conforme o Manual MD30-M-01-Doutrina de Operações Conjuntas (3ºVolume), no que concerne ao estudo de alvos, a Atividade de Inteligência contribui para o processo de Seleção de Alvos, gerenciado pela Seção de Operações (BRASIL,2011a, p.14).

Nesse diapasão, pode-se definir então a **atividade de busca de alvos como a obtenção de dados para o emprego dos fogos, por meio dos trabalhos de detecção, identificação e localização dos alvos** (BRASIL, 2015a, p.4-2 grifo nosso).

d) O Processo de Seleção e Aquisição de Alvos ;

Inicialmente, cabe destacar que segundo o Manual MD30-M-01-Doutrina de Operações Conjuntas (2ºVolume), a seleção de alvos é um processo cíclico e contínuo desde o tempo de paz. A preparação da lista e da pasta de alvos começa muito antes do início da campanha propriamente dita. Participam desse processo diversos segmentos: apoio de fogo, Inteligência, operações, planejamento, Forças Especiais, Força Aérea, Av Ex, Sistema Aéreo Remotamente Pilotado, entre outros (BRASIL,2011b, p.70).

Desta feita assegura o Manual de Fogos (BRASIL, 2015a, p4-2), que após obtido o alvo, torna-se necessária a sua identificação e a confirmação de sua existência para, então, avaliar o meio de atuação apropriado e subsidiar o apoio de fogo mais adequado.

O resultado desse trabalho será o conhecimento da natureza, composição, localização e dimensões do alvo a ser engajado pelo fogo.

A localização visa a obter conhecimento das coordenadas tridimensionais do alvo, sendo outro importante dado para a aplicação de fogos precisos.

Após ser confirmada a localização de um alvo, este será analisado quanto à sua influência na manobra da força e os meios de apoio de fogo disponíveis para batê-lo.

A avaliação da mobilidade do alvo também deverá ser considerada para a aplicação de fogos precisos. Alvos móveis são mais difíceis de bater, pois, sendo fugazes, determinam uma aplicação de fogos com maior celeridade, a fim de atender ao princípio da oportunidade.

Além disso, faz-se necessário no Processo de Seleção e Aquisição de Alvos uma série de questionamentos para engajamento de alvos de qualquer natureza, a saber:

- Quais alvos deverão ser adquiridos ou engajados?
- Quando e onde os alvos poderão ser encontrados?
- Qual sua localização exata?
- Qual o tempo de permanência do alvo?
- É fixo ou móvel?
- Qual órgão ou Força será encarregada(o) de levantar as coordenadas precisas do alvo?
- Quais os alvos prioritários?
- Quais os alvos de alta prioridade?
- Quem levantou o alvo?
- Foi confirmado por outra fonte?
- Qual a precisão necessária para o levantamento do alvo?
- Quais as prioridades para vigilância, reconhecimento e localização de ativos?
- Quais as medidas para se verificar as correções e o controle de danos nos alvos?
- Quem decidirá como e quando bater o alvo designado?
- Quem realizará o engajamento dos alvos?
- Como será executado ataque?
- Quais os possíveis efeitos colaterais?
- Foi realizada a avaliação de riscos? Quais os riscos da operação?
- Haverá impacto para a população local?
- Há presença de mídia no local?
- Quem será a autoridade que conduzirá as ações em possíveis crises ou efeitos colaterais indesejados? (CHIESA *et al.*, 2014, p.46)

Dessa forma, **o objetivo do esforço de aquisição de alvos é o de prover, no momento correto, informação acurada para aumentar o sucesso do ataque à alvos específicos** (BRASIL, 2015a, p1-2, grifo nosso).

e) O Processo de Análise de Alvos

O Manual EB20-MC-10.206 define que a análise dos alvos consiste:

no estudo de suas características e de seu relacionamento com os aspectos operativos, de modo a determinar a sua importância militar, a oportunidade para o ataque, a seleção do meio de apoio de fogo mais adequado e o método de atuação mais conveniente. (BRASIL, 2015a, p.4-3)

O mesmo Manual traz que a análise de alvos é normalmente realizada no órgão de coordenação de apoio de fogo e na central de tiro dos sistemas de apoio de fogo.

Em linhas gerais obedece à seguinte sequência: avaliação da importância militar, determinação da oportunidade de ataque, seleção do atuador, e definição do método para a aplicação dos fogos, conforme a figura abaixo:



Figura 02: Sequência de Análise de Alvos
Fonte: BRASIL (2015a, p.4-3)

A importância militar do alvo está relacionada a ameaça que este representa para o cumprimento da missão da força, de acordo com o escalão no qual é realizada, sendo ainda os alvos classificados da seguinte forma:

Os alvos são classificados e ordenados em lista de prioridades para ataque, de acordo com as suas características e com a situação tática. Quando novas informações sobre alvo constantes da lista se tornam disponíveis, a prioridade pode ser reavaliada. A evolução da situação tática também pode alterar prioridades anteriormente estabelecidas (BRASIL, 2015a, p.4-3).

Decorrido a análise da importância militar do alvo pela qual se determinou a prioridade para ataque, passa-se para a próxima fase onde será definida a oportunidade para a aplicação dos fogos, considerando a mobilidade, a recuperabilidade e a limitação do alvo.

Entretanto, o Manual de Fogos salienta, que nem sempre se ataca primeiro um alvo de maior prioridade e nem sempre é melhor atacar um alvo logo após a sua localização. (BRASIL, 2015a, p.4-3)

Em seguida, ocorre a Seleção do Meio para Ataque, oportunidade na qual, o coordenador do apoio de fogo (CAF) ou a central de tiro deverá selecionar o menor escalão que possua o meio apto e capaz de produzir o efeito desejado, sendo indicado, em ordem de prioridade, o morteiro, a artilharia, o fogo naval e o fogo aéreo.

O Manual EB20-MC-10.206 acrescenta que:

Na seleção do meio de apoio de fogo para o cumprimento da missão, o CAF deverá, ainda, observar as características do alvo, o efeito desejado pelos fogos, as influências do terreno e das condições meteorológicas sobre a possibilidade de bater eficazmente o alvo, além das características, possibilidades e limitações dos meios de apoio de fogo disponíveis.

A precisão do meio de apoio de fogo também influencia a decisão de qual sistema empregar. O fogo naval e **o fogo produzido por foguetes balísticos, por exemplo, quando empregados em áreas próximas às tropas amigas, são menos indicados em razão de sua precisão, dispersão ou da necessidade de ajustagem** (BRASIL, 2015a, p.4-4, grifo nosso).

Dessa forma, ao se priorizar a segurança nas operações, os meios de maior dispersão ou desvio provável devem ser aplicados em alvos mais profundos, quando for possível bater alvos próximos com outros sistemas.

Por último, o Método de Ataque se caracteriza por ampliar a eficácia dos fogos sobre o alvo. Os sistemas deverão bater os alvos com densidade e intensidade adequadas, buscando obter a surpresa e evitando medidas de proteção que podem ser tomadas pelo oponente. (BRASIL, 2015a, p.4-4)

3.2 DISCUSSÃO

Após a apresentação dos Resultados que permitiram conhecer o Ciclo de Busca e Processamento de Alvos, faz-se necessário então compreender, como este se processa no Sistema ASTROS, conforme entendimento abaixo do Centro de Instrução de Artilharia e Foguetes:

CICLO DE BUSCA E PROCESSAMENTO DE ALVOS NO SISTEMA ASTROS

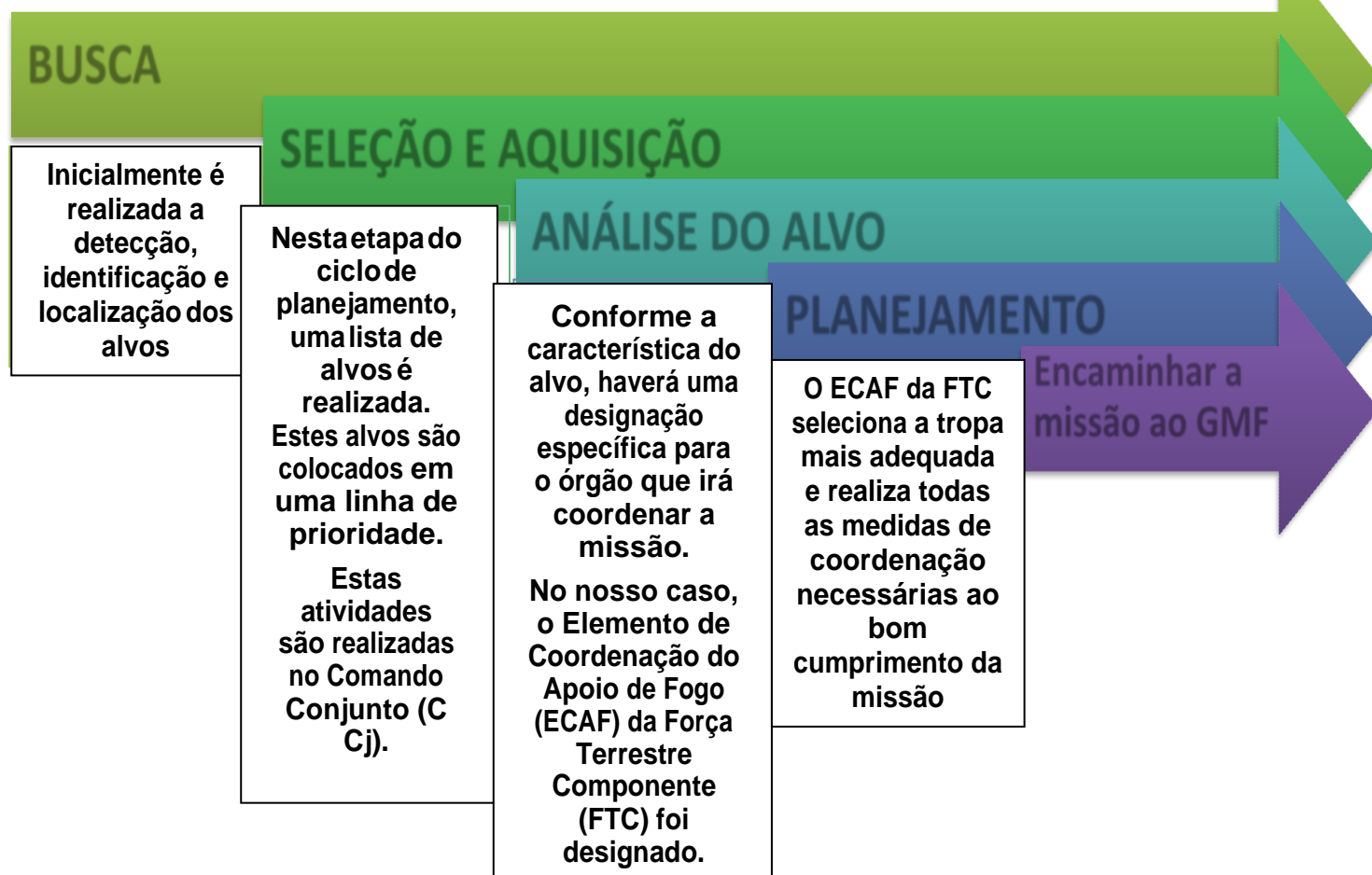


Figura 03: Ciclo de Busca e Processamento de Alvos no Sistema Astros
 Fonte: BRASIL (2017, p 2-4).

De acordo com o Manual Experimental de Emprego de Artilharia de Longo Alcance, o Grupo de Mísseis e Foguetes (GMF) é vocacionado para prover fogos contra os seguintes alvos:

O GMF tem a missão de realizar fogos contra **alvos táticos e alvos de interesse dos níveis operacionais e estratégicos**, a fim de proporcionar à F Ter e ao comando conjunto (C Cj) o maior poder de fogo disponível. Normalmente, realizam **fogos sobre estruturas estratégicas, centros de gravidade ou alvos de grandes dimensões e profundos**. Pode, ainda, complementar o apoio de fogo prestado pela artilharia de tubo, executando **fogos de saturação de área, aprofundamento do combate e em apoio às operações conjuntas** (BRASIL, 2017, p 2-4).

Essa divisão quanto ao emprego de Mísseis e Foguetes em Operações decorre também da Fase da Batalha que se subdivide em:

1) Fase Aeroestratégica: estruturas estratégicas que devam ser neutralizadas logo no início do conflito (refinarias, usinas geradoras de energia, centrais de telecomunicações, depósitos, portos, bases militares, postos de comando) que podem desequilibrar o combate e afetar o planejamento do Inimigo.

2) Fase Ofensiva Terrestre: pode complementar a artilharia de tubo, com fogos saturação de área, aprofundamento do combate e em apoio às operações conjuntas (BRASIL, 2017, p 2-4).



Figura 04: Emprego de mísseis e foguetes em operações
Fonte: BRASIL (2017, p. 2-4)

Desta feita, pôde-se verificar de uma forma geral, que se emprega **o sistema de mísseis para alvos políticos e estratégicos**, centro de gravidade da nação inimiga, na fase inicial do combate e **o sistema de foguetes para alvos operacionais e táticos**, em complemento a artilharia de tubo, em uma fase subsequente (BRASIL, 2017, p. 2-4).

Segundo o Manual Experimental de Emprego de Artilharia de Longo Alcance, os principais alvos indicados para o Misssil Tático de Cruzeiro (MTC) são instalações estratégicas (refinarias, usinas geradoras de energia, centrais de telecomunicações, depósitos, portos, bases militares, postos de comando). Estes alvos podem desequilibrar o combate, atingindo as vulnerabilidades críticas/ requisitos críticos do Centro de Gravidade (CG) Ini ou afetar o planejamento do oponente. (BRASIL, 2017, p 2-6)



Figura 05: Alvos batidos pelo MTC em operações
Fonte: BRASIL (2017, fl .2-7)

Em virtude das características peculiares do Míssil Tático de Cruzeiro AV-TM 300, a análise de alvos se reveste de fundamental importância, conforme descreve Chiesa *et al* (2014, p.46):

No caso do MTC, este processo deverá ser ainda mais criterioso, levando-se em conta os custos dos mísseis, a quantidade existente, a dispersão, os efeitos colaterais, o DIH, os riscos, etc. Neste escopo, não se pode descartar os reflexos junto à opinião pública, nacional e internacional, pois se caracteriza um forte grupo de pressão no contexto dos conflitos mais recentes.

No que se referem aos foguetes (SS-30, SS-40, SS-60, SS-80 e SS-40G), os alvos mais compensadores são os relacionados à interdição do campo de batalha, à artilharia inimiga, às concentrações de tropa ou de blindados, postos de comando, instalações logísticas e áreas de reunião de material de engenharia, dentre outros (BRASIL, 2017, p 2-6).

Conforme a Nota de Aula de Técnica de Tiro da Artilharia de Mísseis e Foguetes (2018, p.56), a determinação do Tipo de Foguete dependerá da análise dos seguintes fatores:

Determinação do Tipo de Foguete					
Capacidade de o Foguete Bater o Alvo					
	Altitude da Lançadora (m)	Alc. M _{ín} + 10% (m)	Alc. M _{áx} - 10% (m)	Alc. para o Alvo (m)	Satisfaz
SS-30					
SS-40					
SS-60					
Disponibilidade de Foguete					
	SS-30	SS-40	SS-60	Maior Disponibilidade	
1ª Bia MF					
2ª Bia MF					
3ª Bia MF					
GMF					
Efeito no Alvo					
Natureza do Alvo					
Dados necessários					
Após analisar a tabela de sugestões de foguetes, decidir a prioridade de emprego de cada foguete					
1ª Prioridade					
2ª Prioridade					
Distância para as Tropas Amigas					
	Distância Alvo - Tropas Amigas	Dispersão dos Foguetes		Satisfaz	
		Em Alcance	Lateral		
SS-30					
SS-40					
SS-60					
Prioridade Final dos Foguetes					
	SS-30	SS-40	SS-60		
1ª Prioridade					
2ª Prioridade					
3ª Prioridade					

Figura 06: Ficha de Determinação do Tipo de Foguete
 Fonte: BRASIL (2018, Anexo 21)

- Localização do Alvo: O alcance para o alvo deve ser a primeira consideração a ser feita, a fim de selecionar o tipo mais adequado de foguete a ser utilizado.

O alcance de utilização de determinado foguete deve estar compreendido entre 10% acima do alcance mínimo e 10% abaixo do alcance máximo para possibilitar o ajuste dos dados tabelados com as condições momentâneas (BRASIL, 2018, Anexo 15).

- Disponibilidade de Munição: A quantidade de munição disponível pode obrigar que a missão seja cumprida com um tipo de foguete menos apropriado para determinado alvo, desde que as condições específicas técnicas e balísticas o permitam (BRASIL, 2018, Anexo 15).

- Efetividade: Diz respeito ao efeito desejado. Para a seleção do tipo de munição mais adequado para assegurar a maior efetividade, o Coordenador de Apoio de Fogo deve considerar a natureza do alvo e o grau de danos necessários (BRASIL, 2018, Anexo 16).

- Segurança das Tropas Amigas: Com uma dispersão maior que outros materiais de artilharia de campanha, o Sistema ASTROS, no seu emprego tático, requer margens de segurança maiores, de forma a assegurar que os fogos realizados não causem danos às tropas, equipamentos e instalações amigas (BRASIL, 2018, Anexo 16).

Dessa forma, ficou evidente que em função das características das trajetórias de suas munições e do efeito que causam sobre o alvo, aspectos relacionados a disponibilidade de munição, localização do alvo, dispersão e efeitos colaterais são imprescindíveis para o Processo de Seleção, Aquisição e Análise de Alvos no sistema ASTROS, o qual requer ainda um elevado grau de coordenação para o cumprimento de suas missões (BRASIL, 2015b, fl.5).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa iniciou-se através da formulação do seguinte problema: como se decorre o Ciclo de Busca e Processamento de Alvos no Sistema ASTROS?

Pode-se dizer que o problema acima foi solucionado, uma vez para a aplicação e emprego de fogos, cresce de importância o entendimento dos **trabalhos de inteligência, busca de alvos, execução do fogo contra a artilharia inimiga, além da observação e do acompanhamento dos resultados, com a análise e avaliação dos danos produzidos.**

Ainda, restou-se comprovado que a metodologia utilizada mostrou-se adequada para atingir o objetivo da pesquisa, principalmente, no que tange à abordagem qualitativa e à complexidade do tema.

A bibliografia relacionada foi considerada satisfatória, uma vez que os manuais militares proporcionaram um panorama acerca da aplicação e emprego de fogos, enquanto que os trabalhos acadêmicos permitiram compreender os Processos de Busca, Seleção, Aquisição e Análise de Alvos.

Diante do exposto, pôde-se considerar que os objetivos específicos propostos, inicialmente, foram plenamente atingidos, o que permitiu atingir o objetivo geral de **compreender o Ciclo de Busca e Processamento de Alvos no Sistema ASTROS.**

Do estudo realizado, pôde-se concluir que o **Ciclo de Busca e Processamento de Alvos no Sistema ASTROS, consiste em obter, designar e aplicar uma prioridade para atuar pelo fogo sobre determinado alvo.** Nesta fase, devem-se nomear as unidades de tiro que serão empregadas, **considerando a sua capacidade técnica para bater o alvo, as regras de engajamento, as restrições legais, os possíveis efeitos colaterais do emprego dos fogos, além dos objetivos e das diretrizes do escalão apoiado.**

Além disso, ficou demonstrado que diversos conceitos referentes à aplicação de fogos devem ser considerados nas fases de busca e análise de alvos, assim como no planejamento e na coordenação para o emprego das armas.

O planejamento do apoio de fogo decorre então do **levantamento de necessidades, na aquisição, análise e seleção de alvos,** na emissão de

pedidos de apoio de fogo e na indicação de meios para atuação, sendo consolidado no mais alto escalão por meio de uma lista de prioridades.

Dessa forma, espera-se que essa pesquisa tenha servido para estimular o estudo do Ciclo de Busca e Processamento de Alvos no Sistema ASTROS, de modo que, quando necessário à aplicação e emprego de fogos, que estes ocorram levando em consideração a capacidade técnica para bater o alvo, as regras de engajamento, as restrições legais, os possíveis efeitos colaterais, além dos objetivos e diretrizes do escalão apoiado.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6023**: informação e documentação – referências - apresentação. Rio de Janeiro, 2005.

BRASIL. Exército Brasileiro. **C6-16: Bateria de Lançadores Múltiplos de Foguetes**. 2. ed. Brasília, DF, 1999

BRASIL. Exército Brasileiro. **EB-20 MC -10.206-FOGOS**. 1. ed. Brasília, DF, 2015.

BRASIL. Exército Brasileiro. **Manual Experimental Artilharia de Campanha de longo Alcance** – 1. ed. Brasília, DF, 2017.

BRASIL. Exército Brasileiro. **NOTA DE AULA DE TÉCNICA DE TIRO DE ARTILHARIA DE MÍSSEIS E FOGUETES**. CIArt. 8. ed. Formosa, GO, 2018.

BRASIL. Ministério da Defesa. **Manual MD-30-M-01- Doutrina de Operações Conjuntas**, 2 vol. Brasília,DF, 2011.

BRASIL. Ministério da Defesa. **Manual MD-30-M-01- Doutrina de Operações Conjuntas**, 3 vol. Brasília,DF, 2011.

BRASIL. Ministério da Defesa. **Manual MD35-G-01 - Glossário de Termos do Ministério da Defesa**. 3. vol. Brasília,DF, 2015.

CHIESA, M; JUNIOR, L; PASINATO, I; ROCHA,L. **O MÍSSIL TÁTICO DE CRUZEIRO – EMPREGO NOS ESCALÕES POLÍTICO, ESTRATÉGICO E OPERACIONAL: UMA PROPOSTA**. 2014. 69 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Estágio de Organização, Preparo e Emprego do Sistema Astros) – Centro de Instrução de Artilharia de Foguetes, Formosa, 2014.

ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. United States Marine Corps. **FM 6-60/MCRP 3-1.6.24. Tactics, Techniques, and Procedures for MLRS Operations**, 1996, 270p.

