

ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS

Cap Art GUILHERME SILVA DA COSTA

**O EMPREGO DE IMAGENS DE SATÉLITE E IMAGENS AÉREAS DURANTE A
ETAPA DETECTAR DA METODOLOGIA DE PROCESSAMENTO DE ALVOS.**

Rio de Janeiro

2022

ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS

Cap Art GUILHERME SILVA DA COSTA

**O EMPREGO DE IMAGENS DE SATÉLITE E IMAGENS AÉREAS DURANTE A
ETAPA DETECTAR DA METODOLOGIA DE PROCESSAMENTO DE ALVOS.**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Escola de Aperfeiçoamento
de Oficiais, como requisito para a
especialização em Ciências Militares.

Orientador: Maj Paulo Ricardo De Oliveira
Dias

Rio de Janeiro

2022

Ficha catalográfica elaborada pelo Bibliotecário Francisco José de Paula Junior
CRB7/6686

C837

Costa, Guilherme Silva da.

O emprego de imagem de satélite e imagens aéreas durante a etapa de detectar a metodologia de processamento de alvos / Guilherme Silva da Costa – 2022.

43 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso – Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, Rio de Janeiro, 2022.

Orientação: Maj. Paulo Ricardo de Oliveira Dias

1. Metodologia. 2. Processamento de alvos. 3. Imagens. I Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais. II Título.

CDD: 355



MINISTÉRIO DA DEFESA
EXÉRCITO BRASILEIRO
ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS
(EsAO/1919)

DIVISÃO DE ENSINO E PESQUISA / CURSO DE ARTILHARIA

Ao Cap Art GUILHERME SILVA DA COSTA

O Presidente da Comissão de Avaliação do TCC, cujo título é "O EMPREGO DE IMAGENS DE SATÉLITE E IMAGENS AÉREAS DURANTE A ETAPA DETECTAR DA METODOLOGIA DE PROCESSAMENTO DE ALVOS", informa à Vossa Senhoria o seguinte resultado da deliberação: **APROVADO** com o conceito **MUITO BOM**.

Rio de Janeiro, RJ, 20 de setembro de 2022.

MÁRCIO DE LIMA AZENHA - Maj
Presidente

PAULO RICARDO DE OLIVEIRA DIAS - Maj
1º Membro

JULIO CÉSAR MARTINI - Maj
2º Membro

CIENTE:

GUILHERME SILVA DA COSTA - Cap
Postulante

AGRADECIMENTOS

À minha esposa Érica e meu filho Bernardo, por todo o apoio e paciência nos momentos difíceis, que muito contribuíram para a realização deste trabalho.

Aos meus pais e minha irmã, que me incentivaram na realização deste trabalho.

RESUMO

O presente trabalho tratará sobre as possibilidades e limitações das imagens de satélite e imagens aéreas em proveito da metodologia de processamento de alvos “D3A”, na etapa detectar. Como objetivo geral, pretende-se identificar e descrever, na fase detectar, as possibilidades e limitações das imagens aéreas e de satélite durante o processo de busca de alvos utilizando a metodologia D3A. Ainda, pretende-se como objetivos específicos, a descrição das formas de obtenção das imagens aéreas e de satélite. Para tanto, será desenvolvida uma pesquisa aplicada e descritiva, utilizando-se do método indutivo, realizando uma abordagem qualitativa e utilizando-se de uma revisão de literatura narrativa, por meio de manuais doutrinários, publicações científicas, livros e artigos publicados na internet, nacionais e internacionais. Por fim, com esse estudo, pretende-se contribuir com a evolução da doutrina relacionada à busca de alvos, com consequente contribuição para um novo manual sobre o assunto. Este último, objetivo constante no Plano Estratégico do Exército 2020-2023.

Palavras-chave: D3A. Busca de Alvos. Exército. Doutrina. Imagem Aérea. Imagem Satélite.

ABSTRACT

The present work will deal with the possibilities and limitations of images of satellite and aerial images in benefit of the target processing methodology "D3A", in the detect stage, with the general objective of identifying in the detect stage, the possibilities and limitations of aerial and satellite images during the process of search of targets using the D3A methodology. It also has as objectives specific description of the possibilities as well as the limitations and also mention ways to obtain aerial and satellite images. For that, it will be an applied and descriptive research was developed, using the inductive method, performing a qualitative approach and using a literature review narrative, through doctrinal manuals, scientific publications, books and articles published on the internet, nationally and internationally. Finally, with this study it is intended to contribute to the evolution of the doctrine related to the search for targets, with consequent contribution to a possible new manual on the subject. The latter, a constant objective in the Army's Strategic Plan 2020-2023.

Keywords: D3A. Target Search. Army. Doctrine. Aerial Images. Satellite Images.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 : Metodologia de processamento de alvos D3A.....	14
Figura 2 : D3A methodology cycle.....	15
Figura 3 : Um esboço das operações de balão de Lowe, em junho de 1861, perto de Falls Church.....	17
Figura 4: Vista de Boston, em outubro de 1860, por Samuel A. King e James W. Black.....	17
Figura 5: Foto tirada de uma pipa, em 1888.....	18
Figura 6: Observador aéreo militar durante a Primeira Guerra Mundial.....	19
Figura 7: Classificação dos sistemas sensores.....	21
Figura 8: Exemplos de sensores montados no ar: o ADS80 Airborne Digital Sensor da Leica (a), o ALTM Orion Airborne Laser Terrain Mapper da Optech (b) e o Raven Eye II Unmanned Multi-mission Stabilized Payload da Northrop Grumman (c)	22
Figura 9: Exemplo de aeronave com sensores remotos.....	22
Figura 10: Exemplo de drone com sensor remoto.....	23
Figura 11: O satélite de reconhecimento óptico e infravermelho Helios 2B, liderado pela França, construído pela Astrium Satellites, foi lançado em 18 de dezembro de 2009, a bordo de um foguete Ariane 5 GS. Crédito: conceito do artista Astrium Satellites	25
Figura 12: Os três componentes e o produto da Geointeligência.....	26
Figura 13: Da esquerda para a direita, de cima para baixo: instalações militares em campanha; instalações militares em zona urbana; e imagem orbital de atividades militares em campanha.....	28
Figura 14: Comboio russo aproximando-se do norte da capital da Ucrânia.....	30
Figura 15: Casas danificadas na guerra na Ucrânia.....	31
Figura 16: Sítios de lançamento de mísseis russos em Cuba.....	34
Figura 17: Sequência de desenvolvimento da IMINT, com imagem com 50 cm de resolução.....	35

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	9
1.1	PROBLEMA	9
1.1.1	Antecedentes do Problema	9
1.1.2	Formulação do Problema	9
1.2	OBJETIVOS	10
1.2.1	Objetivo Geral	10
1.2.2	Objetivos Específicos	10
1.3	QUESTÕES DE ESTUDO	10
1.4	JUSTIFICATIVA	11
2.	REVISÃO DE LITERATURA	12
2.1	BUSCA DE ALVOS E METODOLOGIA D3A.....	12
2.1.1	Detectar	13
2.2	IMAGEAMENTO.....	14
2.2.1	Antecedentes	14
2.2.2	Meios de Obtenção de Imagens aéreas e de satélites	18
2.2.2.1	Tipos de Sensores.....	18
2.2.2.2	Sensores Aerotransportados.....	19
2.2.2.3	Sensores Orbitais.....	21
2.2.3	Imagens	23
2.2.3.1	Possibilidades.....	25
2.2.3.2	Limitações.....	28
3.	METODOLOGIA	30
3.1	OBJETO FORMAL DE ESTUDO	30
3.2	DELINEAMENTO DA PESQUISA.....	30
3.3	AMOSTRA.....	31
3.4	PROCEDIMENTOS PARA REVISÃO DA LITERATURA.....	31
3.5	INSTRUMENTOS.....	31
3.6	ANÁLISE DOS DADOS.....	31

4.	RESULTADOS.....	32
5.	DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	34
6.	CONCLUSÃO.....	37
	REFERÊNCIAS	38
	APÊNDICE ÚNICO – Minuta de texto para novo manual.....	40

1. INTRODUÇÃO

As inovações tecnológicas têm conduzido a constantes aprimoramentos na doutrina militar. Novos atores e vetores fazem com que uma permanente evolução de conhecimentos seja buscada a todo momento.

No que se refere à Busca de Alvos, percebe-se que houve uma nova metodologia implementada, a D3A, conforme o Manual de Campanha Planejamento e Coordenação de Fogos (BRASIL, 2017).

Essa metodologia auxilia na organização de “tarefas durante o processo de planejamento e execução das operações, de modo a obter a melhor utilização dos recursos e empregar os fogos de forma integrada e sincronizada com a manobra” (BRASIL, 2017, p.4-1).

A implementação de uma nova metodologia para auxiliar na busca de alvos, vai ao encontro do Plano Estratégico do Exército 2020-2023, o qual apresenta como um de seus Objetivos Estratégicos “Atualizar as publicações doutrinárias do Exército e contribuir com a atualização das publicações doutrinárias do Ministério da Defesa” (BRASIL, 2020, p. 25), tendo em vista que o manual em vigor referente ao assunto é o C 6-121 - Busca de alvos na Artilharia de Campanha (1978).

1.1 PROBLEMA

1.1.1 Antecedentes do Problema

Nesse contexto, com a constante evolução da Doutrina Militar Terrestre, percebe-se que existe uma grande defasagem metodológica e tecnológica, principalmente, em relação aos meios utilizados no processo de busca de alvos. Diversas novas fontes e novos procedimentos já evoluíram durante o tempo.

1.1.2 Formulação do Problema

Essa defasagem metodológica dá-se devido à inadequação do atual método de Busca Alvos do Exército Brasileiro às operações militares, haja vista o atraso

temporal de 39 anos (tempo C6-121 - EB- MC-10.346) sem evolução no processo de busca de alvos.

Diante das novas possibilidades de obtenção de busca de alvos e a fim de contribuir para atualização de publicações doutrinárias, esse trabalho de conclusão de curso será desenvolvido em torno do seguinte problema: **quais as possibilidades e limitações das imagens de satélite e imagens aéreas em proveito da metodologia de processamento de alvos D3A, na etapa detectar?**

1.2 OBJETIVOS

No intuito de responder o problema em questão, pretende-se alcançar o seguinte objetivo geral através de objetivos específicos.

1.2.1 Objetivo Geral

Identificar as possibilidades e limitações das imagens de satélite e imagens aéreas em proveito da metodologia de processamento de alvos D3A, na etapa detectar.

1.2.2 Objetivos Específicos

Com a finalidade de delimitar e alcançar o desfecho esperado para o objetivo geral, foram levantados os seguintes objetivos:

- a) citar as formas de obtenção de imagens de satélite e imagens aéreas;
- b) descrever as possibilidades e limitações das imagens de satélite; e
- c) descrever as possibilidades e limitações das imagens aéreas.

1.3 QUESTÕES DE ESTUDO

Com a finalidade de atingir os objetivos propostos, propõe-se a solução do problema a partir da análise das seguintes questões de estudo:

- a) quais informações relevantes as imagens de satélite proporcionam na etapa detectar?

b) quais informações relevantes as imagens aéreas proporcionam na etapa detectar?

1.4 JUSTIFICATIVAS

É perceptível que o problema apresentado tem grande valor, tendo em vista a evolução na tramitação dos variados tipos de dados para a busca de alvos, sejam por sensores ou por fotografias, bem como a utilização daqueles de forma eficiente, sabendo suas possibilidades e limitações.

Com isso, este trabalho traz uma grande contribuição para a doutrina de busca de alvos, com enfoque na metodologia D3A, além de contribuir com o Plano Estratégico do Exército 2020-2023, especificamente com a Ação Estratégica 6.1.1, que prevê a atividade “6.1.1.4 Atualizar as publicações doutrinárias do Exército” (BRASIL, 2019, p. 25). Dessa maneira, percebe-se que o tema referente a esta pesquisa científica possui grande relevância e pode auxiliar diretamente no desenvolvimento e na evolução dos trabalhos táticos e técnicos do Exército Brasileiro na busca e processamento de alvos.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Este capítulo tem por finalidade realizar uma ambientação conceitual e de termos, além de pavimentar a consecução da presente pesquisa: a utilização de imagens aéreas e de satélites na fase detectar, em proveito da metodologia D3A.

2.1 BUSCA DE ALVOS E METODOLOGIA D3A

Conforme o manual EB70-MC-10.346 (BRASIL, 2017), “A busca de alvos consiste em descobrir, identificar e localizar alvos, precisa e oportunamente, a fim de analisá-los e determinar a melhor maneira de batê-los”. Trata-se então de um processo sensível, que requer meticulosidade, sendo ele realizado por etapas.

Esse processo utiliza a chamada metodologia D3A, retratada também no Manual EB70-MC-10.346 (BRASIL, 2017), no qual apresenta a definição desse processo como "A metodologia é baseada em quatro etapas: decidir, detectar, disparar e avaliar (D3A). Leva em consideração as intenções do comandante, o conceito da operação e as diretrizes e restrições para o planejamento". (BRASIL, 2017, p.4-1).

“Esse processo tem por finalidade fornecer consciência situacional quase que imediata aos decisores” (DIAS, 2018, p. 58). Figura 1

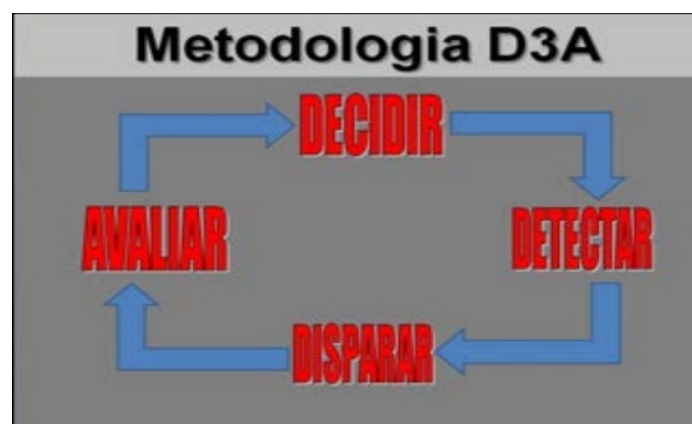


FIGURA 1 - Metodologia de processamento de alvos D3A
Fonte: BRASIL, 2017, p. 4-6

O processo supracitado pode ser observado também em outros exércitos, como o Exército dos Estados dos Unidos, conforme o Manual ATP 3-60 (Targeting),

“A metodologia D3A facilita o engajamento do alvo certo com o ativo certo no momento certo”. (KOVARÍK, 2011, p.2-1, tradução nossa e Figura 2):

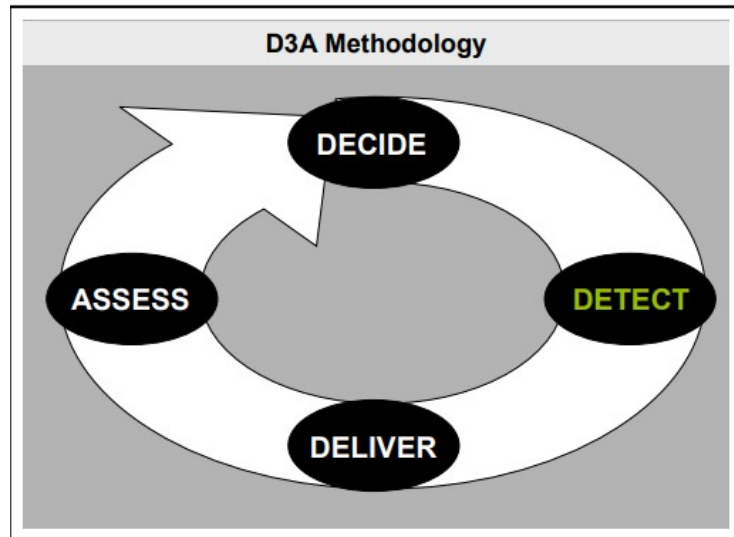


FIGURA 2 - D3A methodology cycle
Fonte: ESTADOS UNIDOS, 2015, p. 2-1

2.1.1 Detectar

O manual EB70-MC-10.346, Planejamento e Coordenação de Fogos, ao descrever as etapas da metodologia D3A, aponta a fase detectar como a busca de alvos, e que ela se passa concomitantemente à etapa decidir. (BRASIL, 2017, 4-15)

A busca de alvos possui diversas fontes, dentre elas, “f) fotografias aéreas e imagens de satélite”, objetos deste trabalho. Elas são apresentadas no manual EB70-MC-10.360, Grupo de Artilharia de Campanha. (BRASIL, 2017, 6-2)

De acordo com o manual C 6-121, A Busca de alvos na Artilharia de Campanha, as imagens captadas para a busca de alvos deverão abranger diversas informações como pontos notáveis no terreno e informe específico. (BRASIL, 1978, 5-12)

O manual supracitado diz ainda que:

Um estudo da fotografia aérea revela construções, escavações, movimentos e outras atividades inimigas recentes, não captadas por outros meios de observação disponíveis. Os alvos são identificados pelo tamanho, forma, sombra e tonalidade. (BRASIL, 1978, 3-17)

Iniciando-se o processo de aquisição de alvos, busca-se as informações mais precisas quanto à natureza, ao valor e às possíveis instalações ou regiões de atividades oponentes. As imagens aéreas e orbitais conseguem trazer com mais detalhamento esses dados.

Nesse sentido dentro do esforço relacionado à busca de alvos pode-se dizer que cresce de importância a eficaz utilização desses meios na identificação e na localização precisa, bem como no monitoramento e atualização da consciência situacional aos planejadores e decisores.

2.2 IMAGEAMENTO

2.2.1 Antecedentes

A criação e início da utilização das imagens aéreas vieram de uma necessidade militar, fruto do interesse em obter mais informações sobre os oponentes em guerras.

Tem-se que a primeira foto obtida para esse fim foi realizada na Guerra Civil Americana (FLORENZANO, 2002, p. 10), período onde se aproveitou o uso de balões por engenheiros topográficos na confecção de mapas e observações aéreas.

Em seguida, foi empregado um corpo de balonistas, composto por um destacamento de 15 homens, para realizar reconhecimentos das tropas confederadas. As Figuras 3 e 4 ilustram o referido emprego. (FLORENZANO, 2002, p. 10)

Ao se verificar a importância das informações obtidas, novos vetores aéreos foram experimentados. No ano de 1895, William A. Eddy utilizou pipas para realizar as capturas de imagens aéreas e após aprimorar sua capacidade, trazendo fotografias com mais nitidez e em diversas altitudes, Figura 5, seu sistema foi oferecido à Marinha americana e utilizado na Guerra Hispano-Americana, em 1898, em Cuba. (KOVAŘÍK, 2011, p. 6)

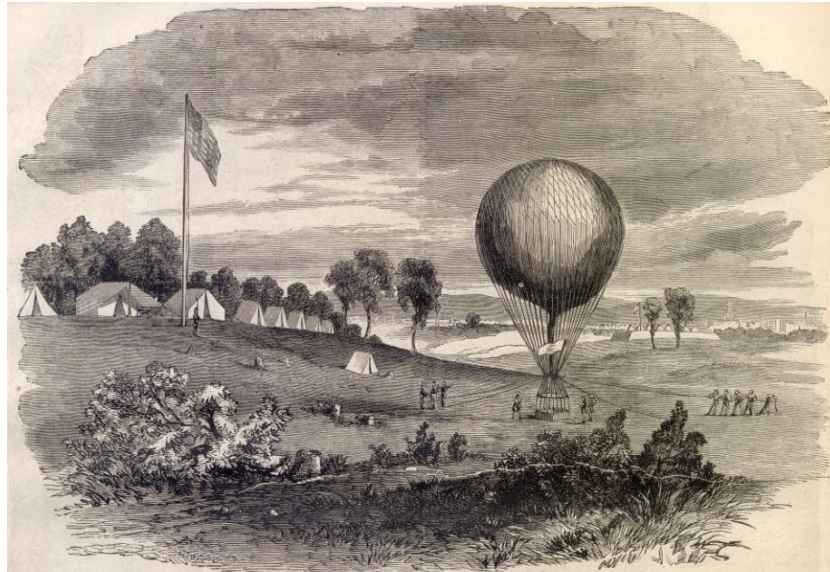


FIGURA 3 - Um esboço das operações de balão de Lowe em junho de 1861 perto de Falls Church

Fonte: <<https://civilwarwashingtondc1861-1865.blogspot.com/2011/06/professor-lowe-flies-high-in-falls.html>> acesso em: 15 jul. 2022



FIGURA 4 - vista de Boston feita em outubro de 1860 por Samuel A. King e James WBlack

Fonte: <<https://www.smithsonianmag.com/smart-news/this-picture-of-boston-circa-1860-is-the-worlds-oldest-surviving-aerial-photo-14756301/>> acesso em: 15 jul. 2022



FIGURA 5 - Foto tirada de uma pipa em 1888
Fonte: KOVAŘÍK, 2011, p. 6

As inovações seguiram e a nova tentativa foi a utilização de foguetes ou projéteis de artilharia, os quais atingindo uma altitude de cerca de 800 metros, alguns segundos depois, seu topo se abria e a câmera descia de paraquedas. Um cronômetro acionaria a tomada da fotografia. Esse meio foi utilizado na guerra turcóbúlgara em 1912 e 1913. Porém foi observado posteriormente que o uso de aeronaves seria mais eficiente. (KOVAŘÍK, 2011, p. 6)

As primeiras fotografias tomadas por aviões datam a partir de 1909. No início da Primeira Grande Guerra, a fotografia aérea ainda não era utilizada em larga escala e sistemática. No entanto, foram criadas as câmeras para reconhecimento aéreo (Figura 6) e construídas instalações para o processamento das mesmas, tendo em vista a produção de milhares de fotografias por dia. (KOVAŘÍK, 2011, p. 8)



FIGURA 6 - Observador aéreo militar durante a Primeira Guerra Mundial.
Fonte: KOVAŘÍK, 2011, p. 8

Com a obtenção de tantas imagens, percebeu-se a necessidade de desenvolvimento técnico de fotointerpretação, no intuito de identificar as informações mais relevantes. "Ao observar o desdobramento de homens e materiais ao longo do tempo, foi possível antecipar manobras militares". (KOVAŘÍK, 2011, p. 8, tradução nossa)

Pode-se observar uma evolução nas câmeras e vetores, além de um crescimento do conhecimento acerca do processamento das informações obtidas. Desse modo, os esboços e os desenhos de observadores foram substituídos pelas fotografias, no final da guerra havia um desenvolvimento sensível na qualidade dos equipamentos que podia-se verificar pegadas na lama em fotografias tiradas há 4.500 metros. (KOVAŘÍK, 2011, p. 9)

Posteriormente, na Segunda Grande Guerra, houve um notório desenvolvimento nos equipamentos de obtenção de imagens, como a criação do filme infravermelho, com a finalidade de detectar camuflagem do inimigo. Essa nova tecnologia permitia diferenciar vegetação de alvos pintados de verde. (FLORENZANO, 2002, p. 10)

Ainda no referido conflito, podia-se registrar as atividades inimigas e, ao localizar novas instalações, era possível mapeá-las de forma precisa. Outra atividade era utilizar fotografias de avaliação de danos, a fim de verificar o momento exato em que um alvo deveria ser novamente engajado e também a eficácia da recuperabilidade do inimigo. (KOVAŘÍK, 2011, p. 9)

Após o conflito, a partir de 1960, as câmeras retornaram aos foguetes, passando a atingir a órbita terrestre, adquirindo as imagens de satélite. Essas plataformas trouxeram grandes vantagens, como a independência de limites políticos ou situação no terreno, independência das condições meteorológicas, além de realizar observações de áreas remotas e de difícil acesso. (KOVAŘÍK, 2011, p. 9)

2.2.2 Meios de Obtenção de Imagens aéreas e de satélites

"Os sistemas sensores são equipamentos que estão a bordo das aeronaves ou satélites e sua função é captar e registrar a energia eletromagnética proveniente dos objetos na superfície terrestre. "(BRASIL, 2019, p.3-12)

As plataformas de provedores de imagens podem estar em diversos locais, conforme os meios técnicos os transportam, sendo eles: sensores de satélite, numa plataforma ao redor da Terra; sensores aerotransportados, em balões ou aeronaves; e sensores terrestres. Estes últimos não relacionados a essa pesquisa.

2.2.2.1 Tipos de Sensores

Os sensores remotos se dividem em sensores ativos e passivos, e também quanto à fonte de radiação; ao princípio de funcionamento; e ao tipo de produto, conforme Figura 7.

3.3.1.3.2 Sensores Passivos (eletro-ópticos)

a) [...] Os sensores passivos não emitem sua própria radiação, apenas recebem luz natural e radiação de calor refletida pela superfície da Terra. (BRASIL, 2019, p.3-15)

3.3.1.3.9 Sensores Ativos

a) Sensores ativos irradiam energia artificial para monitorar a superfície terrestre ou características atmosféricas [...]. (BRASIL, 2019, p.3-21)

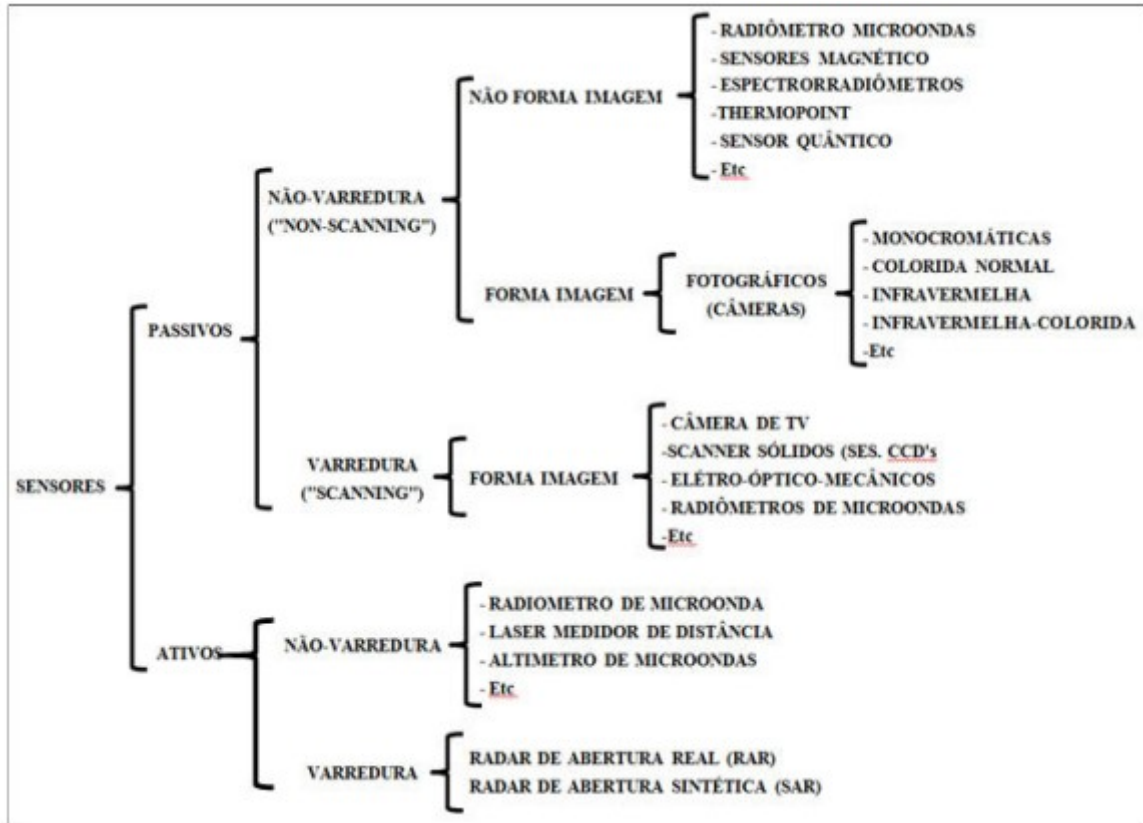


FIGURA 7 - Classificação dos sistemas sensores

Fonte: BRASIL, 2019, p.3-12

2.2.2.2 Sensores Aerotransportados

Os sensores podem ser montados em aeronaves de asa fixa, aeronaves de asa rotativa, veículos aéreos não tripulados (UAV) ou 'balões'. O manual EB70-MT-70.402 (Geointeligência) ao tratar deles, classifica-os como Nível de Aquisição Suborbital, caracterizando seu emprego como:

Pode-se, também, utilizar o Imageamento Suborbital, com o emprego de aeronaves tripuladas ou não. Esses meios, geralmente, são utilizados para atender necessidades específicas, como o reconhecimento de uma coluna de blindados [...]. (BRASIL, 2019, p. 2-5)

Por conseguinte, no nível de aquisição suborbital, tem-se: sensores aerotransportados, como câmeras, radiômetros hiperespectrais, scanners e radares. Os representantes mais conhecidos do nível suborbital são as fotografias aéreas, utilizadas, principalmente, para produzir mapas, ilustrados na Figura 8. (BRASIL, 2019, p.3-14).

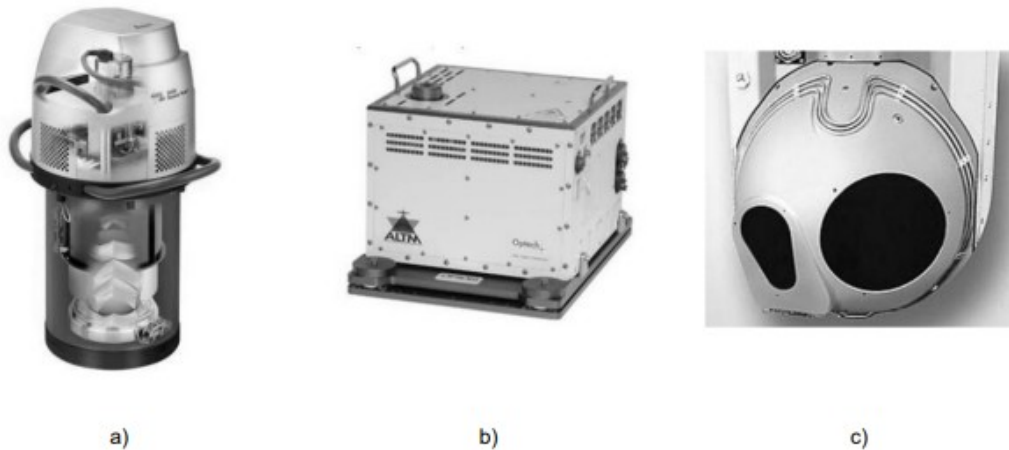


FIGURA 8 - Exemplos de sensores montados no ar: o ADS80 Airborne Digital Sensor da Leica (a), o ALTM Orion Airborne Laser Terrain Mapper da Optech (b) e o Raven Eye II Unmanned Multi-mission Stabilized Payload da Northrop Grumman (c)
 Fonte: KOVARIK, 2011,p. 6

Com o avanço tecnológico, tem-se uma diversificada quantidade de aeronaves que possuem os sensores como o da Figura 8. Em se tratando de aeronaves militares, são raras as que não possuem algum tipo de sensor para reconhecimento e vigilância, sem mencionar os SARP, conforme as Figuras 9 e 10.

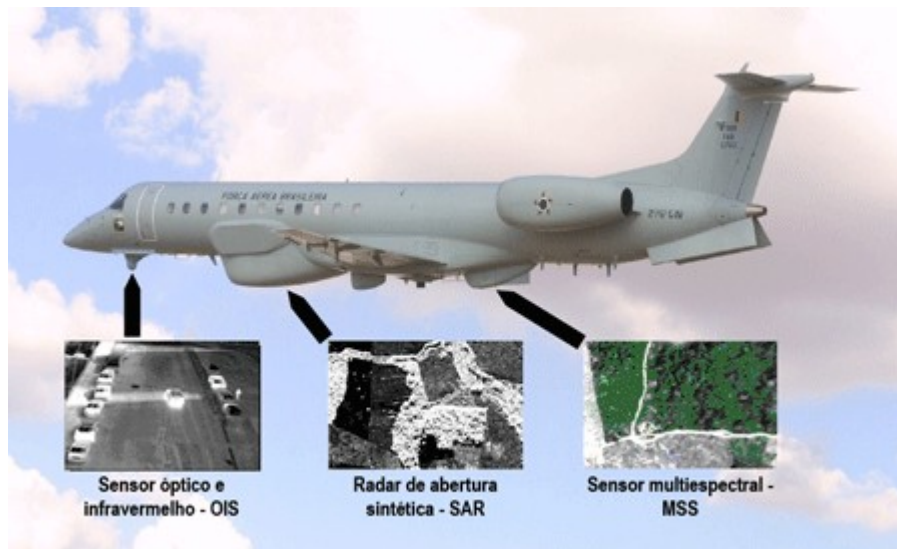


FIGURA 9 - Exemplo de aeronave com sensores remotos
 Fonte: <<https://cienciasgba.blogspot.com/2010/05/sensoriamento-remoto.html>> acesso em: 15 jul. 2022



FIGURA 10 - Exemplo de drone com sensor remoto

Fonte: <<https://adenilsongiovani.com.br/blog/levantamento-topografico-com-drone/>> acesso em: 17 jul. 2022

2.2.2.3 Sensores Orbitais

Existem ainda plataformas que, conforme o manual EB70-MT-70.402 (Geointeligência), compõem o Nível de Aquisição Orbital, quando se utilizam sensores que estejam na órbita terrestre, como os satélites artificiais.

- a) Os balões meteorológicos são utilizados nos estudos do clima e da atmosfera terrestre, assim como em previsões do tempo.
- b) Os satélites, dependendo da altitude em órbita (a 36.000 km, aproximadamente), também podem produzir imagens para uso meteorológico. São os chamados satélites geoestacionários.
- c) Os satélites de observação da Terra a baixa altitude (em torno de 500 Km) produzem imagens para serem utilizadas em mapeamento terrestre, planejamento e acompanhamento de operações militares, estudo de recursos naturais e acompanhamento de eventos naturais, entre outras aplicações. (BRASIL, 2019, p. 3-14)

Os sensores de satélite estão embarcados em satélites comerciais e militares/inteligência. Na última década, esses sensores evoluíram significativamente, tornando-se fornecedores vitais de imagens.

Os sensores mais frequentemente utilizados em plataformas satelitais são os scanners, porém pode-se encontrar em todos eles câmeras que utilizam filmes fotográficos como meio.

Ao comparar esses sensores aos sistemas aerotransportados, nota-se que os satelitais têm condições de adquirir dados de grandes porções da superfície terrestre, além de possuir menor vulnerabilidade, não sofrendo ações do clima, podendo, também, se deslocar sem quaisquer limites.

No que tange aos satélites militares (Figura 11), eles têm a finalidade de adquirir dados para apoiar os interesses nacionais e a segurança nacional de um determinado país.(KOVAŘÍK, 2011, p. 24). Informações a respeito desses sensores são de difícil acesso, entretanto tem-se como exemplos:

- Hélios

É o satélite de vigilância militar de segunda geração do programa conduzido pela França em conjunto com a Bélgica, Grécia, Itália e Espanha. É operado pela agência francesa do MOD DGA (Délégation Générale pour l'Armement) e pela agência espacial francesa CNES (Centre National d'Etudes Spatiales). [...]

- IGS

Os IGS (Information Gathering Satellite) são os primeiros satélites de reconhecimento militar do Japão lançados entre março de 2003 e novembro de 2009[...]

- KH

O Key Hole (KH) é o primeiro satélite de reconhecimento dos EUA. Os primeiros satélites deste programa foram lançados sob o nome de Discoverer ou Corona. Todos carregavam uma câmera panorâmica especial chamada Key Hole [...]

- Ofeq

O Ofeq é a série dos satélites de reconhecimento óptico operados pelo MOD israelense. [...]

- Onix/Lacrosse

O Onyx (anteriormente Lacrosse) é um satélite de reconhecimento de imagens de radar operado pela NRO[...]

- SAR-Lupe [...]

É o primeiro sistema de reconhecimento de radar baseado em satélite alemão.[...] (KOVAŘÍK, p. 26, 2011, tradução nossa)



FIGURA 11 - O satélite de reconhecimento óptico e infravermelho Helios 2B, liderado pela França, construído pela Astrium Satellites, foi lançado em 18 de dezembro de 2009, a bordo de um foguete Ariane 5 GS. Crédito: conceito do artista Astrium Satellites

Fonte: < <https://spacenews.com/32557french-helios-2b-spy-sat-sends-back-first-test-images/>> acesso em: 17 jul. 2022

2.2.3 Imagens

As imagens são os produtos a serem analisados após sua obtenção pelos diversos sensores existentes. Sua análise está ligada a Inteligência de Imagens, a qual é definida como "a atividade técnico-militar especializada, permanentemente exercida, proveniente da análise de imagens fixas ou animadas, cujo objetivo é a produção de conhecimento de interesse para um Sistema de Inteligência." (BRASIL, 2019, p. 4-1)

O Imageamento se integra as Informações Geográficas (Geoinformação) e Inteligência de Imagem, Figura 12, compondo a Geointeligência (GEOINT).

A GEOINT é a disciplina de inteligência proveniente da exploração e análise de imagens e informações geográficas com a finalidade de definir, avaliar e representar, de forma georreferenciada, tanto as características físicas quanto as atividades que ocorrem na superfície terrestre. (BRASIL, 2019, p.2-3)

O manual EB70-MT-70.402 (Geointeligência) aponta, ainda, que as imagens obtidas através do Imageamento Orbital ou Suborbital contribuem de forma

significativa para a consciência situacional dos comandantes dos diversos níveis. (BRASIL, 2019, p. 2-5)

[...] As diferentes imagens aumentarão a capacidade do comandante (chefe) de entender rapidamente sua área de responsabilidade. Constituirá uma fonte importante para a preparação da AGI (análise gráfica de inteligência), **para a determinação de objetivos e alvos, para a análise do terreno e para a avaliação de danos de combate.** (ARGENTINA, 2008, p. 7 , tradução nossa)

"Na fase de obtenção, a GEOINT é capaz de facilitar as atividades de Inteligência, Reconhecimento, Vigilância e Aquisição de Alvos (IRVA)." (BRASIL, 2019, p.1-2). Com isso, pode-se ter um entendimento mais claro do terreno das atividades inimigas, suas intenções e seu dispositivo.

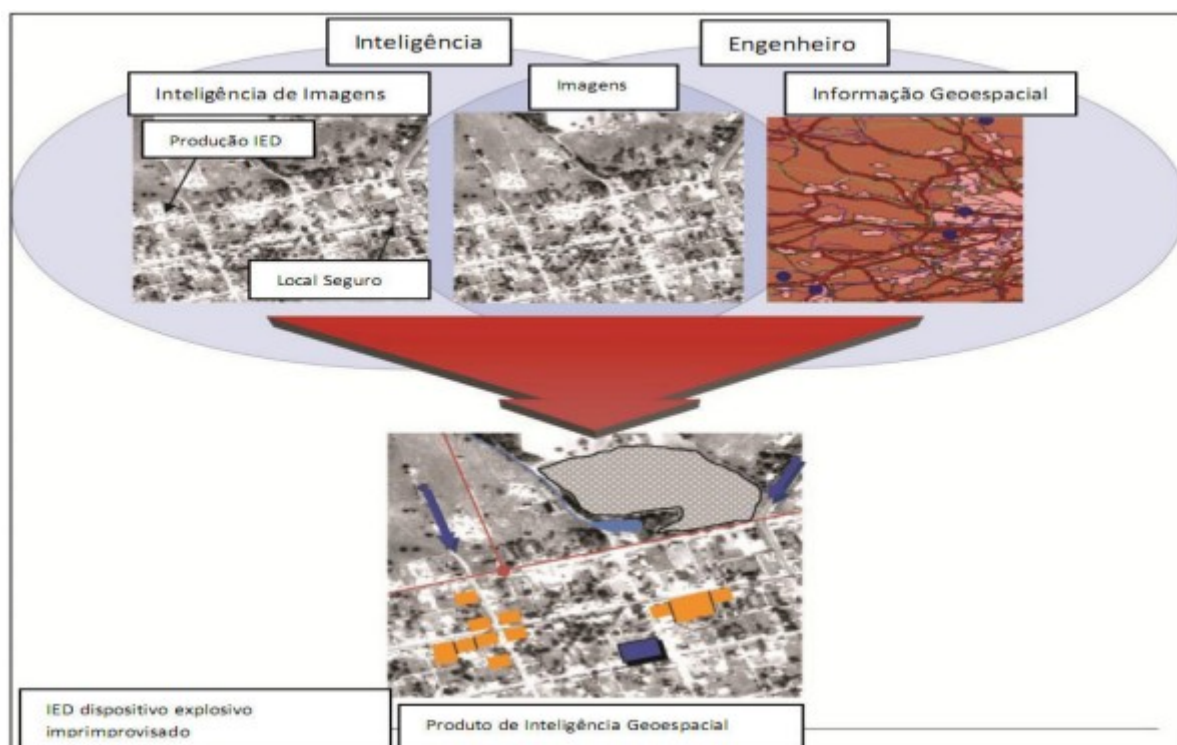


FIGURA 12 - Os três componentes e o produto da Geointeligência
Fonte: BRASIL, 2019, p.2-3

"Em termos militares, o principal objetivo da coleta e exploração de imagens é descobrir novos alvos, detectar mudanças na superfície da Terra, realizar vigilância,

planejar missões ou avaliar os resultados do combate". (KOVARŽÍK, 2011, p. 3, tradução nossa).

O manual FMI 3-04.155 (ARMY UNMANNED AIRCRAFT SYSTEM OPERATIONS), que trata sobre o emprego de SARP na aquisição de alvos, diz que:

Mesmo em condições ideais, um SARP não será capaz de produzir coordenadas precisamente medidas, necessárias para atacar um alvo pontual com armas usando um GPS para orientação. O uso de tecnologias suplementares, como Raindrop, a estação de trabalho de **imagens digitais** ou o conjunto de ataque de precisão digital em conjunto com uma imagem SARP, é necessário para produzir coordenadas medidas. (ESTADOS UNIDOS, 2006, p. 5-13, tradução nossa).

2.2.3.1 Possibilidades

As imagens permitem uma avaliação do terreno mais detalhada, aquisição de alvos a partir de identificação de atividades inimigas ou danos no campo de batalha, bem como auxiliar na preparação de registros de Ordens de Batalha inimigos.

O manual ROD - 11 - 01, Inteligencia Tática, diz que as imagens obtidas por satélites aéreos são uma excelente fonte de informação gráfica sobre o terreno, atividade inimiga, fortificações, posições de armas, zonas ocupadas, além de zonas de reunião, etc. (ARGENTINA, 2008, p. 157)

As imagens obtidas por equipamentos sensíveis de satélites, aéreos e terrestres serão uma excelente fonte de informação gráfica sobre o terreno, estimativa de danos, **atividades inimigas**, fortificações, **posições de armas**, zonas ocupadas, localização e extensão das áreas de reunião, estradas, caminhos, pegadas, etc. (ARGENTINA, 2008, p. 49, tradução nossa)



FIGURA 13 - Da esquerda para a direita, de cima para baixo: instalações militares em campanha; instalações militares em zona urbana; e imagem orbital de atividades militares em campanha

Fonte: BRASIL, 2019, p 4-29

O manual B-GL-357-001/FP-002, Le Renseignement, aborda que os sensores, sejam eles embarcados em plataformas aéreas, orbitais ou terrestres, fornecem uma imagem "instantânea" que, quando analisada em relação a imagens antigas ou novas, podem revelar possíveis atividades inimigas. (CANADÁ, 2001, p 133)

No caso das imagens aéreas, o mau tempo, aliado aos efeitos de uma boa camuflagem com uso da vegetação local, dificultam e retiram a confiabilidade das imagens. Porém as informações adquiridas serão utilizadas com a finalidade de complementar mapas e cartas, principalmente na caracterização do terreno.

As imagens obtidas por sensores aerotransportados tem grande valor para os elementos em combate, fornecendo dados para o seu planejamento, determinação de objetivos, alvos entre outros. (ARGENTINA, 2008, p. 62).

Essas imagens servem também para:

- 1) Localizar posições, fortificações, instalações de abastecimento, linhas de comunicações e concentrações de pessoal e elementos blindados e motorizados;
- 2) Analisar as características do ambiente geográfico.

- 3) Confirmar ou negar informação obtida por outros meios.
- 4) **Preparar pastas e cartas de alvos.**
- 5) Determinar danos.
- 6) Preparar mosaicos e panoramas para servir a elaboração de planos.
- 7) Atualizar cartas e preparar complementos de cartas. (ARGENTINA, 2008, p. 63, tradução nossa)

Esses sistemas de sensoriamento remoto oferecem a possibilidade de conhecer áreas de difícil acesso de forma rápida e contínua, relacionando os aspectos apresentados pela superfície terrestre como solo, vegetação, hidrologia, morfologia, mudanças geradas por atividade humana.

No que tange ao interesse militar, a grande capacidade de resolução permite fornecer localizações geográficas para mísseis e bombas, apoiando de forma eficaz as operações militares. Na Figura 14, tem-se uma fotografia exemplificando a obtenção de um alvo sensível ao tempo, um deslocamento de tropas no conflito na Ucrânia.



FIGURA 14 - comboio russo que se aproxima do norte da capital da Ucrânia
Fonte: <<https://veja.abril.com.br/mundo/o-que-se-sabe-sobre-o-comboio-russo-de-65-km-que-avanca-a-kiev/>> acesso em: 18 jul. 2022

Outro exemplo foi a Operação realizada no Afeganistão com a finalidade de encontrar Osama Bin Laden. Muitos satélites foram utilizados, comerciais e militares. Apesar dos EUA possuírem satélites que produzem imagens com excelentes

resoluções, o Departamento de Defesa obteve direitos a satélites comerciais na região do Afeganistão. Isso demonstra a importância que se tem hoje para as imagens emitidas por sensores orbitais ou aerotransportados.

Todo esse esforço realizado a fim de se obter um completo monitoramento do território afegão, negando a outros o acesso às imagens do conflito. Havia dentro deste escopo o monitoramento de tropas aliadas do Talibã, demonstrando que ali poderiam ser alvos a serem engajados, se necessário.

As imagens obtidas através desse monitoramento permitem que se avalie os danos e se verifique se o efeito desejado foi atingido. Como exemplo, a Figura 15 mostra casas atingidas no conflito na Ucrânia.



FIGURA 15 - Casas danificadas pela guerra na Ucrânia

Fonte: <<https://www.istoedinheiro.com.br/russia-volta-a-disparar-misseis-hipersonicos-contra-a-ucrania-onde-situacao-humanitaria-piora/>> acesso em: 18 jul. 2022

2.2.3.2 Limitações

A utilização das imagens, sejam elas aéreas ou orbitais, apresentam inúmeras vantagens, contudo, existem algumas limitações presentes em seus meios de aquisição de dados.

As condições meteorológicas, assim como as vulnerabilidades das plataformas, principalmente no caso dos sensores aerotransportados, representam limitações ao uso destes equipamentos.

Outro fator limitador é o desenvolvimento de tecnologias e de novos sensores. O desenvolvimento, lançamento e emprego de satélites, ainda é restrito a poucos países, fazendo com que estes possuam uma grande vantagem em relação aos demais.

3. METODOLOGIA

3.1 OBJETO FORMAL DE ESTUDO

A pesquisa possui como objeto formal a identificação de possibilidades e limitações da utilização de imagens aéreas e satelitais na fase detectar em proveito da metodologia D3A, verificado por meio de comparações e análises do emprego dos conhecimentos produzidos por elas.

Com isso, pretende-se compreender como essas imagens influenciam na fase detectar da referida metodologia, tendo em vista que uma fotografia aérea pode proporcionar informações como: natureza do alvo, composição, dimensão e outras mais.

Nesse sentido, a pesquisa será conduzida de modo a verificar o que se possui de mais atual na utilização dessas imagens, aéreas ou de satélite, e que tipo de conhecimento pode ser empregado no intuito de se conseguir uma detecção mais precisa.

3.2 DELINEAMENTO DA PESQUISA

Por se tratar de um tema já conhecido no ambiente acadêmico/militar a referida pesquisa é classificada como pesquisa descritiva, quando se trata de objetivo geral. Ela ainda tem como proposta uma seção de um novo manual referente à busca de alvos.

O estudo em questão possui natureza do tipo aplicada, pois tem a finalidade de desenvolver conhecimento, a fim de aplicá-lo na prática, empregando as imagens tanto de satélite, como aéreas, em proveito da metodologia D3A, na etapa detectar. Para cumprir essa tarefa será usado o método indutivo, no intuito de, através de observações e comparações produzir o novo conhecimento.

Esse estudo bibliográfico utilizará o método de leitura exploratória, de maneira a selecionar o material de pesquisa que seja de relevância para o tema e também realizará a revisão integrativa, agregando na análise dos dados coletados de outros estudos, embasando de forma atualizada o conhecimento adquirido.

A busca pelas fontes ocorrerá de forma seletiva, embasada em publicações doutrinárias no âmbito militar e de grande relevância no meio acadêmico.

O delineamento de pesquisa abarcará as fases de levantamento e seleção da bibliografia; coleta dos dados, crítica dos dados, leitura analítica e fichamento das fontes, argumentação e discussão dos resultados.

3.3 AMOSTRA

Esta pesquisa coletará dados de bibliografias diversas, nacionais e estrangeiras, como manuais do Exército Americano, Argentino, Canadense, referentes ao imageamento e suas possibilidades na detecção de alvos para a Artilharia de Campanha.

Esses dados permitirão comparar e verificar como as imagens aéreas e satelitais podem contribuir sensivelmente para a detecção de alvos, bem como auxiliar no processo de análise de alvos localizados.

3.4 PROCEDIMENTOS PARA REVISÃO DA LITERATURA

O processo de pesquisa abarcará pesquisa bibliográfica em documentos como: manuais militares, publicações científicas, artigos publicados na internet, buscando sempre o mais atual e relevante.

3.5 INSTRUMENTOS

A fim de melhor direcionar a utilização de imagens aéreas e imagens de satélite em proveito da metodologia D3A, será realizada uma Revisão de Literatura do tipo Narrativa, tendo ainda o objetivo de realizar uma análise qualitativa das questões de estudo.

3.6 ANÁLISE DOS DADOS

Os dados coletados após a pesquisa bibliográfica serão analisados de forma crítica e qualitativa e, posteriormente comparados, permitindo que seja produzida uma revisão de literatura que vá ao encontro da doutrina atual e possibilite após análise qualitativa, uma evolução doutrinária e, por conseguinte, subsídios para um novo manual de busca de alvos.

4. RESULTADOS

O manual Fogos prevê que 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.(BRASIL, 2015b, p 4-1)

Nesse sentido, a detecção de alvos, sua localização e, principalmente, sua identificação com grande detalhamento e precisão, garantem a possibilidade do apoio de fogo oportuno e eficaz, desfechando no estado final desejado.

Na busca de alvos, a detecção corresponde a sua essência e tem seu esforço principal orientado para a aquisição dos alvos que comprometam ou dificultem o cumprimento da missão da Força. Nessa fase, levantam-se informações sobre a natureza, o valor e a localização de instalações, órgãos e tropas oponentes. (DIAS, 2018, p 66)

Com isso, os meios de aquisição de alvos passam a ter grande relevância para as ações, buscando atender as necessidades do planejamento e auxiliando no processo decisório.

A busca incessante pela redução do tempo do ciclo decisório, mais precisamente no nível operacional tático, fornecendo informações precisas, detalhadas e cada vez mais oportunas, permite visualizar diversas áreas de atuação, fazendo com que o decisor possa optar mais rapidamente pela linha de ação mais adequada.

A GEOINT, como disciplina da IMINT, permite apoiar essa busca através de plataformas de sensoriamento remoto.

Deste modo, a GEOINT pode ser entendida como o ramo especializado da atividade de inteligência que busca produzir conhecimentos com base em informações geográficas, a fim de subsidiar o processo decisório. Evoluiu a partir da tradicional inteligência de imagens, graças ao desenvolvimento dos sistemas de informações geográficas, que permitiu a integração das imagens obtidas através de sensoriamento remoto e informações georreferenciadas com dados obtidos de outras fontes, tudo em documento único, normalmente consubstanciado na representação gráfica de determinada parte do terreno. (SILVA, 2015, p. 19).

A IMINT, por sua vez, aliada a observação humana direta, permite a visualização da área de operações em tempo real ou com um pequeno atraso (quase real). (MOURA ALVES, 2018, p. 17)

Nesse ínterim, a GEOINT apoia as ações de aquisição de possíveis alvos fazendo uso de sensores remotos embarcados em plataformas aéreas ou orbitais.

Conforme abordado no capítulo 2, a GEOINT facilita as atividades de Inteligência, Reconhecimento, Vigilância e Aquisição de Alvos (IRVA), fornecendo, através de imageamento, dados relevantes que permitem atualização do planejamento e uma maior consciência situacional.

As imagens obtidas por satélites possibilitam um melhor detalhamento do planejamento e engajamento dos alvos, haja vista que o ângulo de onde é registrado o terreno permite que se possa ratificar ou retificar as informações sobre referido alvo.

5. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A revisão da bibliografia apresentada mostrou que o grande avanço tecnológico dos sensores orbitais e aerotransportados trouxe novas capacidades a eles, fazendo com que se consiga obter o máximo de detalhes da A Op, facilitando a obtenção de alvos. Ao tirar uma fotografia aérea após um período, no mesmo local, pode confirmar uma presença ou não de atividade inimiga, ou de suas instalações.

Pode-se perceber, conforme a Figura 16, que a obtenção oportuna de uma fotografia aérea permite que se possa rapidamente identificar uma preparação de uma instalação de mísseis em determinado local. No caso em questão, o emblemático fato histórico conhecido como a crise dos mísseis em Cuba, em 1962.

Outras fontes de inteligência não foram capazes de identificar tal ameaça, demonstrando a importância de utilizar imagens aéreas como forma de observar o todo.

Ainda pôde-se perceber os tipos de informações que uma imagem orbital ou aérea pode fornecer como, por exemplo: localizar posições ou instalações inimigas; concentrações de pessoal e elementos blindados e motorizados; analisar as características do ambiente geográfico; confirmar ou negar informação obtida por outros meios; atualizar cartas; dentre outras.

Ao analisar manuais de IMINT de outros países, verificou-se que todos apresentavam as características supracitadas, apresentando sempre a sua relevância para as operações militares, principalmente nas obtenções de novos objetivos e alvos.

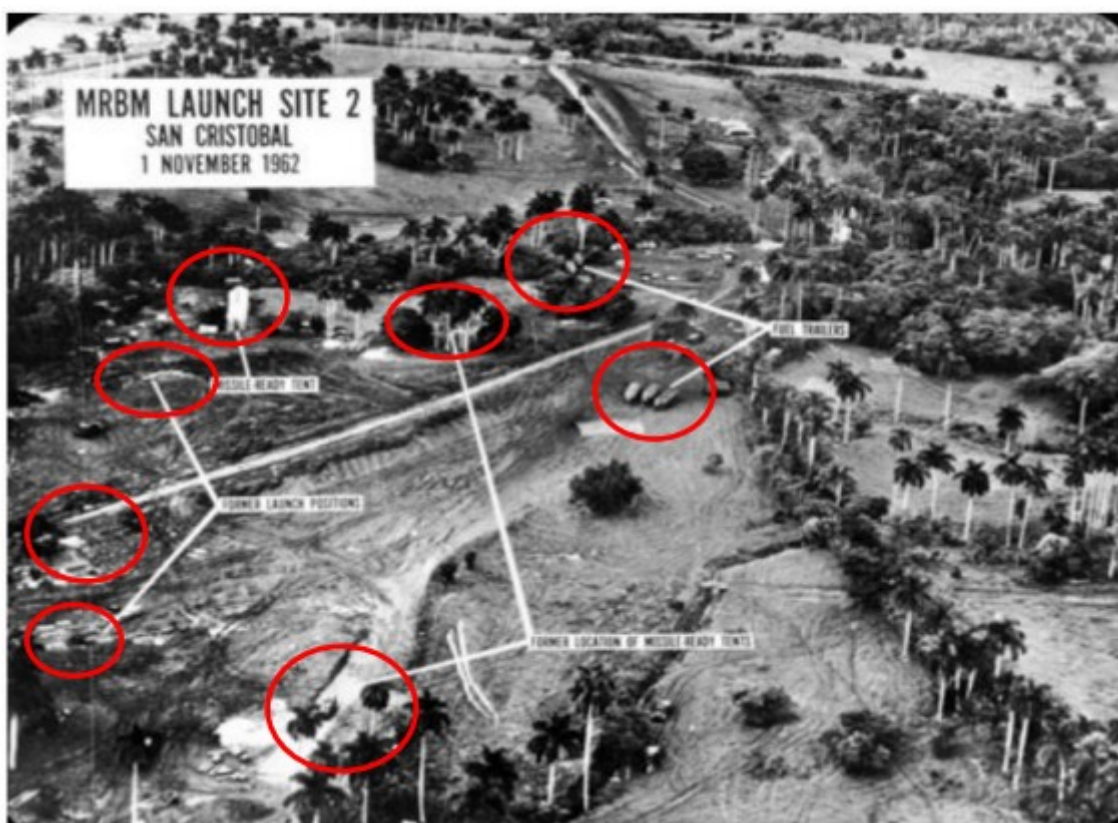


FIGURA 16 - Sítios de lançamento de mísseis russos em Cuba
 Fonte: MOURA ALVES, 2018, p. 55

Nesse sentido, um determinado alvo levantado na fase de planejamento, via IRVA, poderá ser confirmado através de uma imagem aérea, conforme a Figura 17.

Na mesma direção, uma determinada tropa inimiga bem camuflada pode ser engajada através da obtenção de sua localização por sensores térmicos e infravermelhos, que poderão apresentar inclusive de que forma ela se encontra disposta no terreno.

Pode-se também empregar as imagens a fim de verificar os efeitos sobre os alvos, concluindo sobre a necessidade de um novo engajamento de um referido alvo e também de que forma o inimigo consegue se recompletar.

Esse detalhamento na obtenção de dados para o alvo permite que se realize sua análise, que se possa batê-lo da melhor maneira possível, empregando o meio de apoio de fogo mais adequado e a munição correta, de modo a atingir o estado final desejado para ele.

Pôde-se verificar, também, no capítulo anterior, limitações referentes aos empregos desses sensores, principalmente nos sensores suborbitais ou

aerotransportados. As condições meteorológicas desfavoráveis podem impedir a sua utilização, o que não ocorre com os sensores orbitais.

As imagens aéreas ou orbitais obtidas nas condições supracitadas, interferem na interpretação da mesma refletindo em dados incorretos e imprecisos do alvo. Mesmo com grandes avanços tecnológicos, essa limitações ainda se encontram presentes. As limitações supracitadas estão presentes em todas as bibliografias analisadas.



FIGURA 17 - Sequência de desenvolvimento da IMINT, com imagem com 50 cm de resolução.

Fonte: MOURA ALVES, 2018, p. 60

Portanto, pode-se verificar a relevância da utilização das imagens aéreas e orbitais para a obtenção de possíveis alvos de interesse, tendo em vista a gama de informações que cada sensor pode detectar.

6. CONCLUSÃO

A utilização de sensores remotos tem se revestido de grande relevância como ferramenta de apoio à decisão. Tal ação torna mais eficiente o planejamento e eleva grandemente a consciência situacional dos comandantes em todos os níveis.

Nesse sentido, a GEOINT tem se mostrado muito importante, multiplicando o poder de combate das Forças Armadas pelo mundo.

Foi possível verificar, atingindo um dos objetivos propostos, a vasta quantidade de sensores aéreos e orbitais como meios de obtenção de imagens, assim como as possibilidades que elas apresentam.

A capacidade de atualizar, quase que em tempo real, as atividades inimigas, os danos causados pelos fogos a uma determinada área, podem definir se o estado final desejado de determinada operação foi cumprido ou se obtidos novos alvos.

Outra atividade importante é a possibilidade de utilizar fotografias de avaliação de danos, a fim de verificar o momento exato em que um alvo deveria ser novamente engajado e também a eficácia da recuperabilidade do inimigo.

Outro objetivo atingido foi a verificação de suas limitações, o que comprova que as imagens obtidas de forma sensorial remota orbital ou aerotransportada, fica restrita às condições meteorológicas. Fator que limita o vetor que carrega o sensor no caso de obtenção aérea ou imprecisões causadas nas imagens orbitais.

Dessa forma, as questões de estudo desta pesquisa foram respondidas de forma satisfatória, sendo possível verificar os fatores que corroboram para a utilização das imagens de satélite e imagens aéreas em proveito da metodologia D3A, na fase detectar.

Portanto, as referidas imagens, pela gama de dados que podem ser fornecidos, como suas características, sua localização, seu dispositivo, dentre outros corroboram para o correto emprego do processo de detecção de alvos, auxiliando na busca pela multiplicação do poder de combate, fazendo com que se possa engajar os alvos da maneira mais adequada e, por conseguinte, obter o estado final desejado.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Exército Brasileiro. **C 6-121: A Busca de Alvos na Artilharia de Campanha**. 1ª. Ed. Brasília, DF, 1978.

_____. _____. **EB20-C-07.001 - Catálogo de Capacidades do Exército**. 1ª. Ed. Brasília, DF, 2015a.

_____. _____. **EB20-MC-10.206: Fogos**. 1ª. Ed. Brasília, DF, 2015b.

_____. _____. **EB20-MF-03.109: Glossário de Termos e Expressões para uso no Exército**. 5ª. Ed. Brasília, DF, 2018.

_____. _____. **EB20-P-03.002: Plano de Desenvolvimento da Doutrina Militar Terrestre**. 1ª. Ed. Brasília, DF, 2021.

_____. _____. **EB70-MC-10.224: Artilharia de Campanha nas Operações**. 1ª. Ed. Brasília, DF, 2019a.

_____. _____. **EB70-MT-70.402: Geointeligência**. 1. ed. Brasília, DF, 2019b.

_____. _____. **EB70-MC-10.360: Grupo de Artilharia de Campanha**. 5ª. Ed. Brasília, DF, 2020.

_____. _____. **EB70-MC-10.346: Planejamento e Coordenação de Fogos**. 3ª. Ed. Brasília, DF, 2017.

CANADÁ. B-GL-357-001/FP-002 - **Manuel de Campagne Le Renseignement (Français)**. 2001

DIAS, Haryan Gonçalves - **A Busca de Alvos na Força Terrestre Componente**. Doutrina Militar Terrestre Em Revista. 2018

ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. **ATP 3-09.12 - Field Artillery Target Acquisition**. Headquarters, Department of the Army. Army Techniques Publication, DC, EUA, 2015

_____. _____. **ATP 3-60: Targeting**. 1ª Ed. Washington, DC, EUA, 2015b

_____. _____. **FMI 3-04.155- Army Unmanned Aircraft System Operations**. Headquarters, Department of the Army. Army Techniques Publication, DC, EUA, 2006.

_____. _____. **JP 2-03: Geospatial Intelligence in Joint Operation**. Washington, DC, EUA, 2017

_____. _____. **JP 3-60: Joint Targeting**. 1ª Ed. Washington, DC, EUA, 2013

FLORENZANO, T. G. **Imagens de Satélite para Estudos Ambientais**. São Paulo: Oficina de Textos, 2002

KOVAŘÍK, Vladimír. **S - 10441 : Imagery Intelligence (IMINT)**, 2011

MOURA ALVES, J. M. J. **O emprego da Geointeligência em benefício do Exército Brasileiro**. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ciências Militares). Escola de Comando e Estado- Maior do Exército, Rio de Janeiro, 2018.

NEVES, Eduardo Borba; DOMINGUES, Clayton Amaral. **Manual de metodologia da pesquisa científica**. Rio de Janeiro: EB/CEP, 2007..

REPÚBLICA ARGENTINA. ROP – 03 – 54 - **Adquisición de Blancos de la Artillería de Campaña**: 2019.

REPÚBLICA ARGENTINA. ROD - 11 - 01- **Inteligencia Táctica**. 2008

SILVA, W. C. P. **Inteligência Geoespacial: Seu impacto e contribuições nos modelos de gestão policial**. Dissertação de Mestrado. Instituto Superior de Estatística e Gestão de Informação da Universidade Nova de Lisboa. 2015

APÊNDICE ÚNICO – Minuta de texto para novo manual

CAPÍTULO V

5.4 Meios de Aquisição de Alvos

5.4.9 Imagens de Satélites

5.4.9.1 As imagens de satélites ou orbitais são as obtidas por meio de sensores remotos embarcados em plataformas que orbitam a Terra, como satélites e balões geoestacionários.

5.4.9.2 Essas imagens auxiliam na confirmação do dispositivo, da natureza e da localização do alvo, tendo em vista ser uma fotografia em tempo real de um dado alvo, conforme a Figura 5 - 1.

5.4.9.3 As imagens obtidas por equipamentos sensíveis de satélites serão uma excelente fonte de informação gráfica sobre:

- a) o terreno;
- b) as atividades inimigas, seu dispositivo, natureza e/ou desdobramento;
- c) as posições de armas inimigas;
- d) as instalações inimigas, reserva, instalações logísticas;
- e) a estimativa de danos causados por artilharia, ou outro atuador;
- f) as zonas de reunião inimigas; etc.

5.4.9.4 As plataformas orbitais não sofrem ações das condições meteorológicas, o que favorece seu emprego. Porém, caso haja algum local em más condições climáticas, ocorrerá a degradação no nível de confiabilidade da imagem.

5.4.9.5 Os sensores embarcados em plataformas satelitais tem a possibilidade de passar por uma mesma área anteriormente analisada, podendo atualizar a situação do alvo.

5.4.9.6 Essas atualizações permitem verificar se o alvo foi engajado conforme o efeito desejado.

5.4.9.7 As imagens orbitais possibilitam verificar, através de sensores com infravermelho, tropas camufladas em áreas com vegetação densa, fornecendo vantagens militares à força que as dispõe.

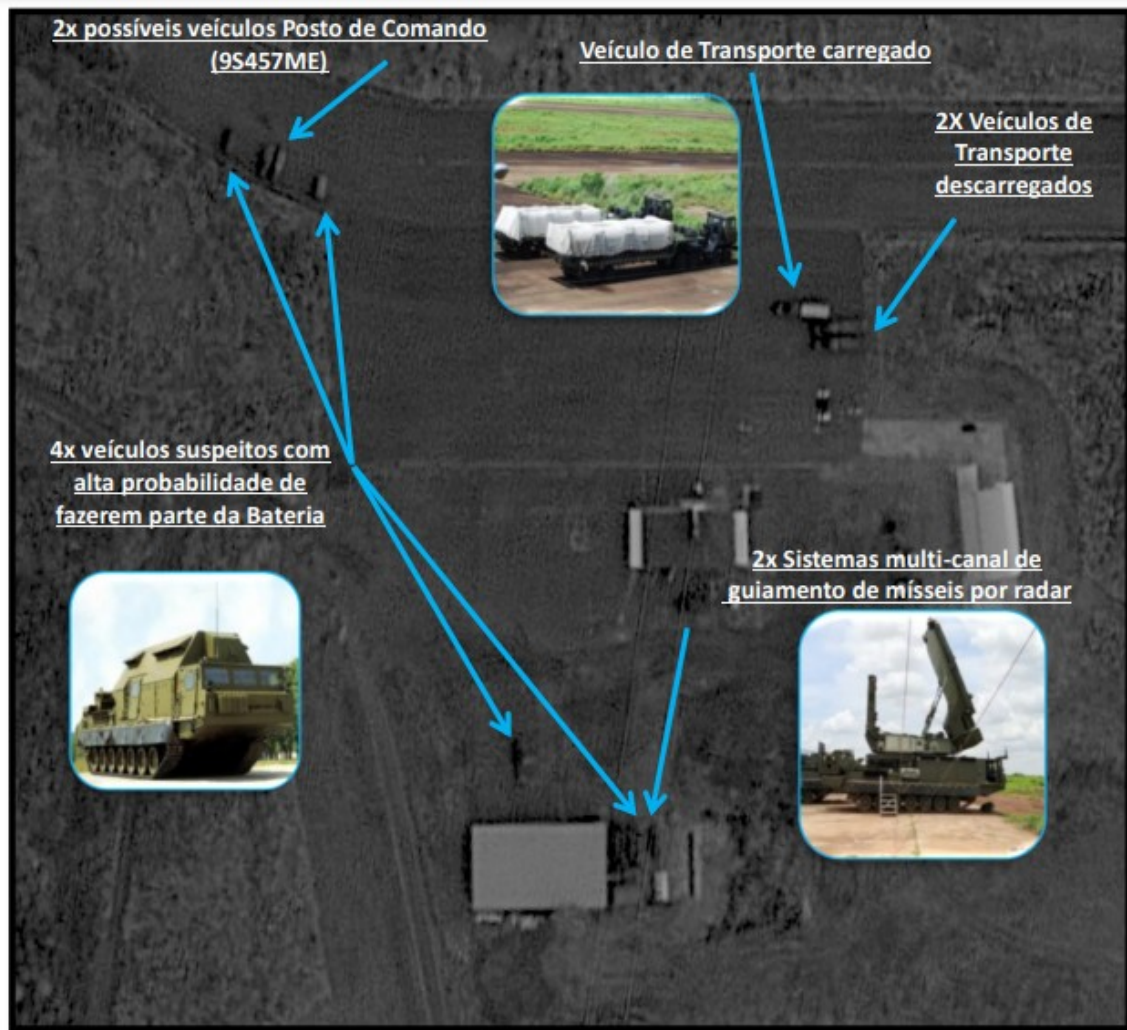


Fig 5-1 - Imagem aérea de uma tropa disposta no terreno.

5.4.10 Imagens Aéreas

5.4.10.1. As Imagens aéreas são as obtidas por meio de sensores remotos aerotransportados, como aeronaves, balões, SARP e dirigíveis.

5.4.10.2 Essas imagens auxiliam na confirmação do dispositivo, da natureza e da localização do alvo.

5.4.10.3 As imagens obtidas por sensores aerotransportados serão uma excelente fonte de informação gráfica sobre:

- o terreno;
- as atividades inimigas, seu dispositivo, natureza e/ou desdobramento;
- as posições de armas inimigas;
- as instalações inimigas, reserva, instalações logísticas;
- a estimativa de danos causados por artilharia, ou outro atuador;
- as zonas de reunião inimigas; etc

5.4.10.4 Ao contrário das plataformas orbitais, as plataformas aéreas sofrem grandes interferências das ações climáticas, o que pode afetar decisivamente em seu emprego. Um dia com condições climáticas desfavoráveis pode impedir a obtenção de imagens aéreas.

5.4.10.5 Pode-se utilizar imagens aéreas como fotografias de avaliação de danos, a fim de verificar o momento exato em que um alvo deveria ser novamente engajado e também a eficácia da recuperabilidade do inimigo.

5.4.10.6 Assim como acontece com as imagens orbitais, os sensores aéreos que permitem o emprego de infravermelho, agregam relevante vantagem à força que os dispõe.