



**ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS**

**CAP ART WILIAN EDUARDO VALDEZ ROLON**

**IMPLEMENTAÇÃO DE DRONES PARA LOCALIZAÇÃO DE ALVOS NO  
COMARTE**

**Rio de Janeiro  
2019**



**ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS**

**CAP ART WILIAN EDUARDO VALDEZ ROLON**

**IMPLEMENTAÇÃO DE DRONES PARA LOCALIZAÇÃO DE ALVOS NO  
COMARTE**

Artigo Científico apresentado à Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, como requisito para a especialização em Ciências Militares com ênfase em Gestão Organizacional

**Rio de Janeiro  
2019**



**MINISTÉRIO DA DEFESA  
EXÉRCITO BRASILEIRO  
DECEX - DESMIL  
ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS  
(EsAO/1919)  
DIVISÃO DE ENSINO / SEÇÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO**

**FOLHA DE APROVAÇÃO**

Autor: **Cap Art WILIAN EDUARDO VALDEZ ROLON**

Título: **IMPLEMENTAÇÃO DE DRONES PARA LOCALIZAÇÃO DE ALVOS NO  
COMARTE**

**Trabalho Acadêmico, apresentado à  
Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais,  
como requisito parcial para a obtenção  
da especialização em Ciências  
Militares, com ênfase em Gestão  
Operacional, pós-graduação  
universitária lato sensu.**

**APROVADO EM** \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ **CONCEITO:** \_\_\_\_\_

**BANCA EXAMINADORA**

<b>Membro</b>	<b>Menção Atribuída</b>
<b>DOUGLAS MACHADO MARQUES - TC</b> Cmt Curso e Presidente da Comissão	
<b>VINICIUS FERREIRA DARDENGO - Cap</b> 1º Membro	
<b>ANDERSON EDUARDO DE SOUZA REIS - Cap</b> 2º Membro e Orientador	

---

**WILIAN EDUARDO VALDEZ ROLON – Cap**  
Aluno

# IMPLEMENTAÇÃO DE DRONES PARA LOCALIZAÇÃO DE ALVOS NO COMARTE

Wilian Eduardo Valdez Rolon

Vinicius Ferreira Dardengo

## Resumo

Este trabalho de pesquisa com o título implementação de drones para a localização de alvos no COMARTE, tem sido levantada como um problema, qual é a viabilidade da implementação de drones na Bateria de Busca de Alvos, para a localização dos alvos do GAC no COMARTE?. A hipótese levantada é se tem recursos humanos e econômicos para implementar drones na Bateria de Busca de Alvos, para a localização de alvos para o GAC no COMARTE. O método utilizado é dedutivo, com enfoque misto, como parte de uma investigação descritiva. Os resultados obtidos mostram que não há drones no local para a busca de alvos no COMARTE e requer este meio na Bateria de Busca de Alvos para localizar alvos compensadores. De acordo com os resultados, concluiu-se que os tipos de alvos compensadores são artilharia inimiga, postos de comando inimigo, Instalações logísticas e Meios Blindados; a localização dos Alvos é realizada por meio de observação, utilizando Postos de Observação, Observadores Avançados, Oficiais de ligação, Observação Aérea e Radares; meios modernos de busca de alvo são Radares e Drones; é necessário ter Drones no COMARTE, especialmente para a Busca de Alvos, podendo também realizar a condução de tiros, conhecer a situação e evitar o fratricídio, minimizando os riscos; solicitar a aquisição de drones com o seu sistema de comando e lançamento; solicitar recursos financeiros do comando das forças militares, ou transferir recursos para o comando do exército ou comando de artilharia do exército, para que a aquisição possa ser concretizada; o pacote de aquisições deve incluir a formação no trabalho e o apoio técnico, com uma garantia de serviço e operação; uma vez adquirido, treinar o operador da bateria de busca branca, para ter o maior número de pessoal treinado.

Palavras-chave: Drones, Alvos, COMARTE, Implementação.

# IMPLEMENTAÇÃO DE DRONES PARA LOCALIZAÇÃO DE ALVOS NO COMARTE

Wilian Eduardo Valdez Rolon

Vinicius Ferreira Dardengo

## Resumen

El presente trabajo de investigación con el título Implementación de drones para la localización de blancos del COMARTE, se ha planteado como problema ¿En la actualidad, cuál es la factibilidad de implementar drones en la Batería de Búsqueda de blancos, para la localización de blancos del GAC en el COMARTE?. La hipótesis planteada es se cuenta con recursos humanos y económicos para implementar drones en la Batería de Búsqueda de Blancos, para la localización de blancos para el GAC en el COMARTE. El método empleado es el deductivo, con enfoque mixto, como parte de una investigación descriptiva. Los resultados obtenidos, demuestran que no se cuenta con drones para la búsqueda de blancos en el COMARTE y requiere de este medio en la Batería de Búsqueda de Blancos para localizar blancos compensadores. Conforme a los resultados se ha concluido, que los tipos de blancos compensadores son la artillería enemiga, los puestos de comando enemigo, las instalaciones logísticas y los medios blindados; la localización de blancos es realizado a través de la observación, empleando los Puestos de Observación, los Observadores Avanzados, los Oficiales de Enlace, la observación aérea y los radares; los medios modernos de búsqueda de blancos son los radares y los drones; es necesario contar con drones en el COMARTE, en especial para la búsqueda de blancos, pudiendo además realizar la conducción de tiros, conocer la situación y evitar el fratricidio, minimizando riesgos; solicitar la adquisición de drones con su sistema de mando y lanzamiento; solicitar los recursos financieros al Comando de Fuerzas Militares, o la transferencia de recursos al Comando del Ejército o Comando de Artillería del Ejército, de manera a poder concretar la adquisición; el paquete de adquisiciones debe incluir la capacitación en el empleo y el soporte técnico correspondiente, con garantía de servicio y de funcionamiento; una vez adquirido, adiestrar al personal operario de la Batería de Búsqueda de Blanco, para contar con la mayor cantidad de personal capacitado.

**Palabras Clave:** Drones, Blancos, COMARTE, implementación.

## 1 INTRODUÇÃO

A condução do tiro de artilharia é fundamental para o apoio de fogo oportuno e adequado às unidades de manobra, para o qual são necessários equipamentos adequados que nos permita localizar alvos compensadores. Nesse sentido, a Bateria de Busca de Alvos tem um papel fundamental, a fim de localizar alvos para que eles possam ser convertidos em comandos de tiros.

Os sistemas de artilharia dos atuais GAC têm um alcance médio de 18 a 25 km, por isso este trabalho se concentra nesse tipo de material e alcance.

A intenção deste trabalho de pesquisa é estudar o uso de drones para a busca de alvos no Comando da Artilharia do Exército (COMARTE) e sua viabilidade para adquiri-los, encontrando limitações no exercito Paraguai, principalmente materiais de leitura sobre o assunto, uma vez que não está imerso na região central da doutrina do Exército do Paraguai.

Portanto, propõe-se como um problema de pesquisa, no momento, qual é a viabilidade de implementar drones na Bateria de Busca de Alvos, para a localização de alvos do GAC no COMARTE? com o objetivo de determinar a viabilidade da implementação de drones na Bateria de Busca de Alvos, para a localização de alvos do GAC no COMARTE.

O presente trabalho de pesquisa tem uma abordagem quantitativa, o tipo de pesquisa descritiva, o delineamento transversal não experimental, utilizando o método de estudo dedutivo.

Existem trabalhos anteriores, como do Maj Inf FREDY ROMERO, apresentado na ECEME do Paraguai em 2013, com foco no uso de Veículos Aéreos Não Tripulados (UAV) em operações de segurança interna, do Cap Art JOEL ALVES, na ESAO em 2013, focando os VANT para a modernização do GAC, bem como outros autores exemplificados no referencial teórico; Por outro lado, este trabalho estuda o uso de Drones para a localização de alvos para o COMARTE.

Este trabalho é dirigido às autoridades do COMARTE, já que o Comando é responsável pela administração da doutrina e recursos para o apoio de fogo.

## 1.1 PROBLEMA

A missão da artilharia é apoiar a força pelo fogo, destruir ou neutralizar os alvos que ameaçam o sucesso da operação. É indispensável que, dentro da estrutura de um GAC, existam elementos tecnológicos necessários para localização dos alvos.

Dentro da organização dos Grupos de Artilharia, existe uma Bateria de Busca de Alvo, mas na realidade elas não estão operacionais, porque não têm os meios tecnológicos necessários. Os alvos de artilharia são normalmente enquadrados em um raio de até 25 km, que é a variedade de materiais de artilharia usados atualmente no Paraguai.

A Bateria de busca de alvos dos GAC poder ser dotada de radares, sonares, drones, sinais de interceptores, e pessoal treinado para operar esses meios. Uma vez os dados sendo obtidos, esses serão convertidos em comandos para direcionar os tiros contra alvos designados. Atualmente, os drones permitem a localização dos alvos, fornecendo localização destes com coordenadas precisas. Esses aspectos motivaram este pesquisador a abordar o tema para investigar o assunto, levantando a seguinte questão:

Atualmente, qual é a viabilidade de implementar drones na Bateria de Busca de alvos, para localização de alvos do GAC no COMARTE?

## 1.2 OBJETIVOS

### 1.2.1 Objetivo Geral

- Determinar a viabilidade de implementação de Drones na bateria de busca de alvos, para localizar alvos para GAC do COMARTE.

### 1.2.2 Objetivos Específicos

- Descrever a organização da Bateria de Busca de Alvos do COMARTE.
- Descrever os tipos de alvos que são compensadores para a artilharia.
- Identificar como é feita a localização de alvos para os GAC.
- Apresentar os meios modernos para a busca de alvo no COMARTE.
- Determinar as necessidades de ter drones no COMARTE.

- Investigar a disponibilidade de recursos humanos no COMARTE, capazes de operar os drones para buscar alvos.
- Determinar se a doutrina atual estabelece o uso de drones para buscar alvos.

### 1.3 JUSTIFICATIVAS E CONTRIBUIÇÕES

Este trabalho de pesquisa é de altíssima conveniência, pois servirá para solucionar o problema da falta de equipamentos para a busca de alvos com o uso de drones na Bateria de Busca de Alvos no COMARTE, visando a aquisição de alvos compensadores para a Artilharia.

Esta pesquisa ajudará a definir melhor quais são os drones e seu uso para adquirir alvos na Bateria de Busca de Alvos.

A pesquisa é viável, em primeiro lugar devido ao tempo ajustado ao calendário da ESAO, além de recursos financeiros, humanos e materiais para a execução da pesquisa. O Comandante do COMARTE será solicitado a realizar o trabalho de campo em seu Comando, o que facilitará a coleta de dados. O escopo deste trabalho é para o COMARTE, especialmente a Bateria de Busca de Alvos.

## **2METODOLOGIA**

Quanto à população, neste trabalho estarão os oficiais e praças da Bateria de Busca de Alvos para o GAC do COMARTE, utilizando ela como universo de análises como um todo.

O tipo de amostra foia probabilística, todos os elementos da população têm a mesma possibilidade de serem escolhidos para a amostra e foi realizada com a intencionalmente com 30 oficiais e praçasda Bateria de Busca de alvosdo COMARTE.

E quanto ao tipo de pesquisa, esta começou com a exploratória para se envolver nos detalhes do problema, depois a descritiva que tornou facil medir e coletar informações de forma independente ou em conjunto sobre cada uma das variáveis, Recursos humanos e econômicos, Implementar drones na Bateria de busca de alvos e sua localização para o GAC no COMARTE.

O método Dedutivo foi adequado em partes de modo a decompor para analisá-las separadamente para chegar à síntese que é quantitativa.

Os seguintes procedimentos foram realizados:

Inicialmente, foi feita uma revisão da literatura existente para este trabalho. A análise da bibliografia, do Paraguai: COMARTE, a Escuela de Comando y Estado Mayor del Ejercito (ECEME), Escuela de Perfeccionamiento del Ejercito (EPOE),do Brasil: Escola de Aperfeiçoamento de Exercito (ESAO), documentos selecionados e resumos.

Os dados foram coletados e os instrumentos de mensuração foram aplicados, consistindo de levantamentos e entrevistas com oficiais e praças do COMARTE.

Os instrumentos de medição utilizados foram:questionarios com aficiais e praças do COMARTE e Entrevista Pessoal com ochefe de Operações e Comandante da Bateria de Busca de alvos do COMARTE.

### **2.1 REVISÃO DE LITERATURA**

#### **2.1.1 VANT**

De acordo com o Manual CI 6-121-1 – 2009, p. 6-7, o veículo aéreo não tripulado (VANT) "é uma plataforma aérea operacional de baixo custo que pode

ser operada por controle remoto ou executar perfis de voo de forma independente"

Um VANT é capaz de transportar câmeras, sensores infravermelhos, radares, equipamentos de comunicação, designadores dealvos e armamentos. Pode igualmente simular o alvo aéreo para o treinamento dos sistemas antiaéreos, seja eles de missíl ou de canhões.

### **2.1.2 Bateria de Busca de Alvos**

De acordo com o manual da campanha MC 6-2, Paraguai, p. 44, a quantidade mínima necessária em pessoal e equipamentos para a busca de alvos encontra-se enquadradas na bateria de busca de alvos.

A Bateria de Busca de Alvos de acordo com Carmo (2008) tem como a missão facilitar a busca dos alvos dos demais escalões da artilharia, tendo condições para executar a busca dos alvos, para regular e ajustar o tiro da artilharia da campanha, coordenar o uso de seus meios de busca de alvos, disseminação e obtenção de informações de combate.

### **2.1.3 Subsistema de Busca de Alvos**

A artilharia de campanha abrange subsistemas necessários para obter os efeitos desejados sobre os alvos. Entre eles, o subsistema de busca de alvos localiza alvos para serem batidos. Neste trabalho, além de seus próprios meios, a artilharia de campanha conta com informações obtidas a partir de outros elementos.

O Subsistema de Busca de Alvos, componente do sistema de artilharia de campanha é normalmente organizado e equipado para localizar os meios de apoio fogo do inimigo. De acordo com o manual de artilharia da campanha, "a organização e o uso dos meios de busca de alvos, orgânicos da Artilharia do Exército, da Artilharia do Corpo do Exército (ACE), da Artilharia Divisionária (AD) e dos grupos de artilharia consta em cada campanha MC 6-2, Paraguai, p. 6-7.

#### **2.1.4 Tipos de drones**

O emprego de drones em operações terrestres esta relacionado com a capacidade que este sistema tem de permanecer em voo por periodos prolongados, particularmente, sobre a areas hostís.

Esta capacidade permite ao comandante em diversos escalões a obtenção de informação, seleção dos alvos em direção e em profundidade no campo de batalha.

Os drones "são utilizados tanto para complementar e fortalecer as capacidades de outros sistemas da força terrestre, como para atuar como seus substitutos, em situações onde o risco ou desgaste imposto aos tripulantes em aeronaves comuns é muito alto ou inaceitável "campanha MC 6-2, Paraguai, p. 15.

#### **2.1.5. A busca de alvos de artilharia**

Para a busca de alvos, o G-2 orienta o esforço de busca de alvos e informações dos corpos de artilharia, usando todos os meios e órgãos existentes.

Além disso, mantém a ligação com as seções de informação das etapas superior e subordinada, vizinhos e elementos apoiados, tendo em conta a mudança de relatórios e assistência mútua no esforço de busca de Alvos.

Soma-se aos meios de busca de alvos os trabalhos realizados pelo oficial de inteligência que deve estudar e interpretar fotografias aéreas, quando não há intérpretes de foto, ou monitorar seu trabalho quando eles existirem.

De acordo com o manual de artilharia de campanha, "o principal objetivo da busca alvo é possibilitar o desencadeamento de fogos precisos e oportunos em alvos que comprometam a missão da força. A eficiência da execução do fogo depende conseqüentemente de uma busca oportuna e complexa do alvo

A busca de alvos envolve três atividades básicas: detecção, identificação e localização.

### 2.1.6. Antecedentes

Não há muitos autores que estudaram esta questão em nosso meio, mas alguns como ROMERO, 2013, p.13-14 menciona que o Exército Paraguaio não tem drones, mas tem projeto de aquisição.

Ele também menciona que veículos aéreos não tripulados no exército, "devem ser inicialmente utilizados para treinamento e, em seguida, operacional, especialmente na obtenção de imagens, localização de alvos, atualizando os dados em referência ao terreno, voando por longos períodos, realizando fotos semelhantes tipo mosaicos, imprimir as imagens difíceis de detectar "(20,46).

De acordo com Alves (2013), o sistema de aeronaves remotamente pilotada (SARP):

"fornecer uma grande quantidade de informações oportunas e precisas no combate moderno, com ênfase na ação estratégica. No entanto, esses mesmos dados a nível tático proporcionaram melhores condições para a rápida tomada de decisões nesta etapa, trazendo vantagens no sentido de estar na vanguarda das ações inimigas "(1,37).

Alves (2013), ainda afirma que a revisão dos trabalhos sobre o conhecimento para a solução do problema proposto, ou seja, a dotação do pessoal da seção de reconhecimento do SARP, nível grupo, é mantido atualizado em relação a quantidade de pessoal, mas encontra-se desatualizada em relação ao material que ainda não existe nessas unidades.

No entanto, os conceitos apresentados por Alves (2013) nos dão um conceito muito atual de drone, uma vez que são utilizadas dentro das forças armadas brasileiras, que podem ser utilizadas no exército Paraguaio com a adequação correspondente.

Também Gomes (2017), afirma que "o uso do SARP pode tornar-se ideal e essencial para aumentar a eficiência e eficácia das operações terrestres, como operar em conjunto com a artilharia pode oferecer um aumento considerável na capacidade de realizar fogos indiretos durante os conflitos "(15,33).

Isso é consistente com as necessidades atuais do exército do Paraguai, pois este tipo de tecnologia pode ser adequada as capacidades dos GAC do COMARTE.

Cavalcanti (2017) fala sobre o uso de SARP em regimentos de cavalaria brasileiros, enfatizando ações de reconhecimento, fazendo uma comparação com o Exército dos Estados Unidos, que usam o Drone até o nível Pelotão de cavalaria Mecanizada.

### **2.1.7.Marco Jurídico**

#### 2.1.7.1 Constituição Nacional

O Artigo 144 da Constituição Nacional afirma que "a República do Paraguai renuncia à guerra, mas sustenta o princípio da legítima defesa. Esta declaração é coerente com os direitos e obrigações do Paraguai como membro da Organização dos Estados Americanos, ou como parte dos tratados de integração (8, 21).

Quando ele renuncia à guerra por causa de sua vocação pacifista, o paraguai assume seu pleno direito à autodefesa, uma tarefa obrigatória das Forças Armadas e, portanto, o exército; no entanto, meios racionalmente adequados serão procurados para otimizar a segurança do País.

Neste sentido, o uso de aeronaves não tripuladas são meios utilizados para melhorar a segurança do povo Paraguaio.

O Artigo 173 afirma: "a missão das Forças Armadas é proteger a integridade territorial e defender as autoridades legitimamente constituídas.

Para o melhor cumprimento desta missão, e acima de tudo, a fim de fornecer informações úteis, atualizadas e apropriadas para a condução do Exército, este Estado deve ter um excelente sistema de inteligência.

#### 2.1.7.2 LeiNr 216 da Organização da FFAA

Na lei Nr 216, de 20 abril de 1992, que versa sobre a organização das Forças Armadas, estabelece as missões atribuídas ao Exército e seus componentes, mencionando que o Exército, uma Instituição do Estado, "acompanha o processo de transformação da sociedade paraguaia, adaptando-

se as realidades atuais e exigências, entre outras coisas, de organizar, equipar e treinar sua força para lidar com qualquer ameaça ", por isso é responsável por equipar a sua força, devendo adestrar a mesma para adquirir e treinar com os drones.

### 2.1.8. Organização da Bateria Busca de Alvos

Adoutrina do Exército Paraguai, Tabela de Organização de Equipamentos (TOE), Paraguai, 1991, p. 26; Estabelece a organização típica de uma Bateria de Busca de Alvos, que é estruturada da seguinte forma: uma seção de comando, uma seção de Busca, uma seção de enlace, um pelotão de fognaz, um pelotão de son, um pelotão de radar, um pelotão topográfico e um pelotão de comunicações.

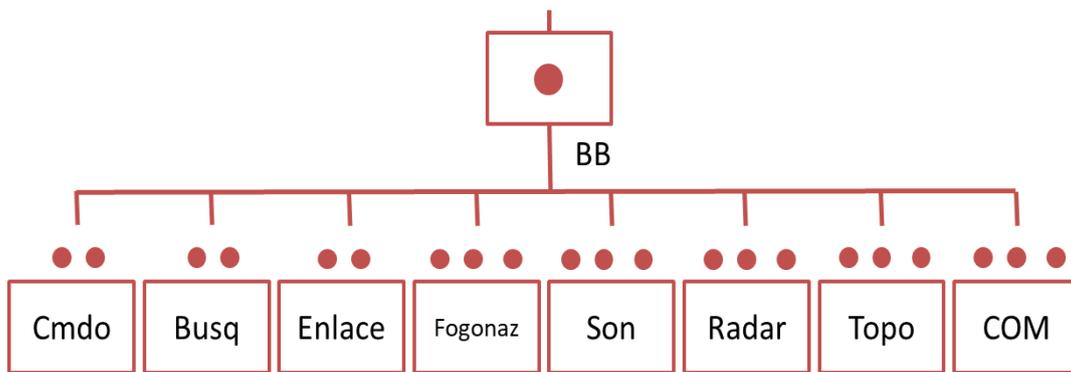


Figura 1– Organização da Bateria de BB  
Fonte: TOE, PARAGUAI, 1991, p. 26

A missão desta Bateria é a Busca de Alvos, especialmente a contrabateria, e para difundir informações sobre alvos localizados.

Tem um amplo espectro de possibilidades, como a busca de alvos através da localização por som, fognazo e radar, podendo regular e ajustar os tiros da artilharia amiga.

Também pode coletar e difundir informações sobre alvos através de sua seção de processamento.

Como se observa na figura acima, não é contado na Bateria de Busca de Alvos um elemento de reconhecimento aereo ou de drones, assim, será exigido adicionar este meio como em outros países.

Nesse sentido e analisado um exemplo do Exército brasileiro de acordo com o manual C 6-121 (1978), já há um elemento de busca de alvos por meio

de drones, que eles chamam de sistema de aeronaves remotamente pilotadas (SARP).

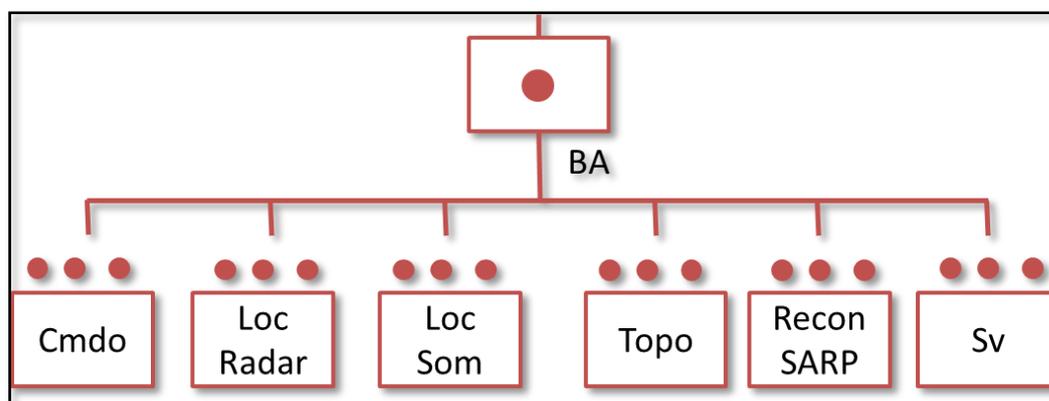


Figura 2 – Organização da Bateria de BA Brasil

Fonte: O manual de campanha C6-121 (A Busca de Alvos na Artilharia de Campanha - 1978)

O manual C 6-121 (1978) estabelece a organização da Bateria de busca de alvos com uma seção de comando, uma seção de localização de radar, uma seção de localização do som, uma seção de topografia, uma seção de reconhecimento do SARP e uma seção de Serviço.

Claramente, o elemento tecnológico dos drones já está incorporado aqui como um sistema de reconhecimento em apoio às operações militares.

Descreve ainda que ele é geralmente usado centralmente, seu posto de comando está localizado, sempre que possível, ao lado do posto de comando GAC. Seu grupo de processamento de informações opera no centro de operações táticas.

### 2.1.9. Tipos de Alvos compensadores

De acordo com EB – 20 MC 10.206 Fogos 1º ed. 2015 , cada alvo detectado deve ser analisado, o que constitui no estudo de suas características e aspectos operacionais, a fim de determinar:

- Sua importância militar.
- A oportunidades de seu ataque.
- O meio de apoio ao fogo mais adequado para o ataque.
- O método de ataque mais conveniente.

A análise é desenvolvida nos órgão de coordenação de apoio de fogo e nas centrais de tiro de artilharia, de acordo com a tabela a seguir:



Figura 3 – Análise de Alvos

Fonte:EB – 20 MC 10.206 fogos 1º ed. 2015

De acordo com a figura acima, vários alvos compensadores podem ser definidos. Artilharia inimiga, por ser um meio capaz de causar danos às nossas forças e à nossa artilharia a partir de distâncias consideráveis, pode ser considerada um alvo prioritário à nossa força.

Os meios de comando e controle do inimigo são também alvos compensadores, porque eles têm a capacidade de influenciar o combate e estão geralmente estão no alcance da artilharia.

A logística inimiga é um alvo compensador, porque o apoio ao combate depende deles, são exemplo os comboios, áreas de abastecimento ou outros.

Os veículos blindados inimigos também constituem alvos compensadores por sua alta mobilidade, proteção blindada e comunicações.

Os demais alvos devem ser analisadas de acordo com a sua importância militar para o desenvolvimento das operações e de acordo com cada situação.

### **2.1.10 Localização de Alvos**

Para a localização dos alvos, a artilharia tem a sua disposição a observação. A observação, no sentido militar, é assinalar e verificar um fato ou uma ocorrência do valor militar. É essencial que a artilharia forneça suporte contínuo e eficiente à arma base, usando meios visuais, acústicos, eletrônicos e fotográficos.

Devem ser previstas para cada PO, manobrar posições. No entanto, raros são os tempos em que todos estes PO têm de ser instalados. A extrema fluidez e mobilidade do combate exige velocidade para responder às necessidades de observação para o apoio ao fogo, o que é conseguido com o uso de observadores avançados da artilharia (OA) junto aos escalão da arma base.

Observadores avançados (OA)-acompanha a força apoiada ao lado de seus elementos mais avançados. Eles são usados com base em uma OA por subunidade da força apoiada, mesmo aqueles que estão em reserva. Transportando equipamentos de locação de alvos versáteis com resposta imediata aos dados necessários, o OA imprime agilidade no processo de observação para a realização de apoio defogo. Devido a essas características, a rede de observação de um GAC baseia-se nas ações dos OA.

Os oficiais de ligação, embora a observação não seja a missão específica dos oficiais de ligação, devem ser consideradas pelo seu controle e coordenação sobre o trabalho dos OA.

A observação aérea-complementa a observação terrestre e é orientada em regiões localizadas em ângulos mortos, em relação ao PO. Helicópteros da aviação do exército são usados para esse fim. Os grupos também podem ser apoiados, em determinadas situações, por elementos do esquadrão de conexão e observação colocados o controle operacional da Brigada ou Divisão do Exército.

### **2.1.11 Meios modernos de localização de Alvos**

Atualmente, existem vários tipos de meios para a localização dos alvos, entre eles, os radares são essenciais, especialmente para a aquisição de alvos como vetores aéreos, mas não são estudados neste trabalho.

Outro meio e que é objeto de estudo deste trabalho são os drones, já utilizados em outros países como um elemento de segmentação, inclusive como elementos de ataque.

Entre os drones, que fazem parte de um sistema, que são mais utilizados hoje são os seguintes:

**TABELA 1–** Comparação de custos

<b>Modelo</b>	<b>Alcance e Autonomia</b>	<b>Câmeras</b>	<b>Custos Promedio U\$D</b>
ALBHATROS	100km/8h	Tempo real, marcador e telémetro, outros de acordo com as necessidades.	100.000
PELICANO	100km/6h	Electro óptica de visão diurna e infravermelha, capaz de captar imagens de alta resolução em alta altitude, sensores de ameaça QBN.	95.000
DIANA	50km/4h	Tiro de condução, pode transportar câmeras CCD, FLIR e equipamentos de guerra eletrônica..	32.000
MILANO	100km/20h	Radar de abertura sintético (QUASAR desenvolvido pela INTA), câmeras CCD, FLIR e equipamentos de guerra eletrônica. Pode levar 150kg.	150.000
LIPAN M3	40km/5h	Receba sinais opticos de vídeo e de alta resolução. Tem duas câmaras fixas e um giro que permite que se observe em 360°.	30.000
CABURE	20km/4h	Sensores ópticos electro para a luz do dia e/ou infravermelho, fixos com giro estabilizado.	23.000
TIGRE	20km/3h	Observação aérea, de dia ou de noite, infravermelhos, GPS.	15.000
YARARA	50km/5h	Observação aérea, de dia ou de noite, infravermelhos, GPS.	30.000

Fonte:autor

### **2.1.12. Necessidade de Drones**

A necessidade de contar com drones no COMARTE, é devido a várias atividades a serem desenvolvidas, e uma delas é a busca de alvos.

Hoje, os drones tornaram-se um elemento fundamental na obtenção de alvos de artilharia, especialmente onde o olho humano não pode chegar. Com o uso de tecnologia adequada com câmeras de diferentes funções, os dados podem ser recebidos, como localização, imagens de alta definição em condições, de baixa visibilidade, infravermelho, detecção de calor, e ser capaz de transmiti-los, mesmo em tempo real para sua análise.

Outras aplicações e necessidades de uso de drones é a condução de tiros, com a localização alvo, uma vez que, dependendo das capacidades do drone pode ter consigo mesmo os designadores de alvo, o que torna mais eficiente e fácil de tarefa as unidades de Artilharia.

Além disso, é necessário conhecer a situação de nossas tropas, a fim de evitar o fratricídio e minimizar o risco tático.

Há várias classificações dos drones, uma delas é dada pelo alcance dos mesmos. Nesta classificação existem basicamente quatro categorias de drones: alcance aproximado, curto alcance, médio alcance e longo alcance.

As duas primeiras categorias podem ser enquadradas no nível tático de ação, enquanto as próximas no nível estratégico.

### **2.1.13. Alcance Aproximado**

O drone de alcance aproximado procura atender às necessidades das unidades táticas nos escalões do Batalhão e da Brigada. O equipamento utilizado nesta categoria apresenta um raio de ação de aproximadamente 30 km e uma autonomia de voo que varia de uma a seis horas.

Suas missões mais comuns são: reconhecimento diurno e noturno, vigilância, Guerra eletrônica e detecção de agentes químicos. Deve-se ressaltar que uma característica importante deste sistema é a sua alta operacionalidade, uma vez que é na sua área prioritária de emprego e da zona de combate (Z Cmb). A maioria dos drones também são encontrados neste universo.

## 2.2 COLETA DE DADOS

### 2.2.1 INSTRUMENTOS:

INSTRUMENTO	AMOSTRA	PREVISÃO DE EXECUÇÃO
Entrevista	Chefe de Operações de Entrevista Pessoal e Comandante da Bateria de Busca de Alvos de COMARTE.	22/ABR
Questionário	30 (OFICIAIS E PRAÇAS) pessoal do COMARTE	20/MAI

QUADRO 1 – Calendário de actividades

Fonte: Autor

### 2.2.2 Entrevistas

Segundo o Chefe de Operações da COMARTE, o TC DCEM AGUSTIN NUÑEZ PEREZ, disse que o uso de drones não está imerso na atual doutrina da Artilharia, por isso não é utilizado, e que a busca por alvos é atualmente dada por inteligência de combate, observação aérea, artilharia avançada e observadores de unidades de combate, bem como inteligência militar.

Ele mencionou que as vantagens do uso de drones na busca por alvos é a utilização da tecnologia disponível, além de que os drones possuem diferentes tipos de câmeras e faixas de rádio, podendo até obter imagens em tempo real, mesmo com coordenadas

Ele explicou que os drones para uso de artilharia devem ter um raio aproximado de 25 km, que é o escopo dos materiais de artilharia no momento, a fim de obter o máximo deles. Quanto aos recursos econômicos, ele mencionou que COMARTE não os tem, mas pode ser solicitado no nível superior. De acordo com o Comandante da Bateria de Busca Alvos, mencionou que não existe uma doutrina específica de uso de drones no COMARTE, e que não há recursos humanos que possam operá-los, portanto é necessário treinamento especial. A busca por alvos é realizada, de acordo com a doutrina por meio de radares, força aérea, sonares, observadores dos GAC e das unidades apoiadas.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tendo em conta os instrumentos de medição aplicados, que foram o questionário e a entrevista, foram alcançadas os seguintes resultados:

A equipe de COMARTE conhece a Bateria de Busca Alvo com a principal função de realizar a busca por alvos, e reconhecimentos, destacando que os maiores alvos da artilharia são a artilharia inimiga, a logística inimiga e radares inimigos.

Há dificuldades na busca de alvos nos GAC, sendo a Bateria de Busca de Alvos responsável. O pessoal do COMARTE sabe o que são os drones e que há necessidade deles, assim como a necessidades de instalações especiais para segurança.

Com os drones podem ser executados tiros de artilharia, os drones devem ter câmeras, infravermelha e térmica, com capacidade de obter coordenadas e imagens em tempo real.

A busca por alvos hoje é dada principalmente por observadores avançados, seguidos por tropas amigas e pela Força Aérea.

O COMARTE não possui pessoal treinado para operar drones, ademais a doutrina não estabelece seu uso, sendo necessário dispor de tecnologia adequada para seu uso.

O número de drones por GAC deve ser 2(dois), e o número de funcionários designados deve ser consultado para as necessidades de cada drone, pois eles são diferentes de acordo com as capacidades de cada um deles.

A busca por um alvo de acordo com a doutrina atual é por meio de radares, força aérea, sonares, observadores do GAC e das unidades apoiadas, mas o COMARTE não tem todos esses meios.

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Este trabalho de pesquisa, chamado de Implementação de drones para a localização de alvos no COMARTE, foi definido como objetivo geral de determinar a viabilidade da implementação de drones na Bateria de Busca de Alvos, para a localização dos alvos do GAC no COMARTE. Após a aplicação de entrevistas e questionários por amostragem, além da bibliografia existente, as seguintes conclusões foram alcançadas:

A Bateria de Busca Alvos é organizada com uma seção de comando, uma seção de localização de radar, uma seção de localização de son, uma seção de topografia, uma seção de reconhecimento e uma seção de serviço, não Havendo drones em sua organização.

Os tipos de alvos compensadores são a artilharia inimiga, postos de comando inimigos, instalações de logística e meios blindados.

A localização do alvo é feita através da observação, usando os Postos de Observação, Observadores Avançados, Oficiais de Ligação, observação aérea e radar.

Os meios modernos de busca de alvos incluem radares e drones. O último nessa atividade tem tarefas de localização, identificação, classificação e rastreamento. Ele também pode realizar reconhecimento, vigilância, detecção, identificação, localização de armas inimigas e uma avaliação táctica dos danos.

É necessário ter drones no COMARTE, especialmente para a busca de alvos, podendo também conduzir o tiro, conhecer a situação e evitar fratricídio, minimizando riscos.

A Doutrina do Exército Paraguaio não estabelece o uso de drones, por isso deve ser adequada de acordo com as necessidades, tendo como modelos de outros países da região.

De acordo com os objetivos estabelecidos e desenvolvidos neste trabalho de pesquisa, confirma-se que “existem recursos humanos e econômicos para implementar drones, na Bateria Busca Alvos, para a localização de alvos para o GAC no COMARTE ”,.

#### 4.1 RECOMENDAÇÕES

De acordo com as conclusões anteriores, recomenda-se o seguinte: sensibilizar as autoridades militares sobre a importância do uso de drones na Bateria de Busca Alvos do COMARTE; solicitar a aquisição de drones com o seu sistema de comando e lançamento; Solicitar recursos financeiros do Comando das Forças Militares, ou a transferência de recursos para o Comando do Exército ou Comando de Artilharia do Exército, para que a aquisição possa ser concluída.

O pacote de aquisições deve incluir treinamento e suporte técnico correspondente, com garantia de serviço e operação. Uma vez adquirido, deve-se treinar o pessoal para a operação do Drone para ter o maior número de pessoal treinado. Continuar pesquisando o problema até que ele atinja sua implementação.

**APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO AO PESSOAL DO COMARTE****ASSUNTO: DRONES PARA A LOCALIZAÇÃO DO ALVO PARA O  
COMARTE**

Boa tarde. Apresento este questionário de pesquisa com perguntas fechadas, que fazem parte de um trabalho de pesquisa cujo assunto precede. Com isso, buscamos obter dados que sejam relevantes para seu estudo e análise. Sua opinião sobre o tema proposto é muito importante. Sua resposta será anônima para lhe dar liberdade de expressão. Por favor, responda com a maior sinceridade, a fim de obter dados precisos.

Por favor, selecione com um X a resposta mais próxima de sua opinião.

1. Você sabe o que é a Bateria de Busca alvos?

( ) Sim

( ) Não

2. Que funções cumpre?

( ) Realizar estudos sobre o inimigo

( ) Realizar levantamento topográfico

( ) Executar a pesquisa em Alvos

( ) Realizar reconhecimento

( ) Outros .....

2. Você conhece os alvos da artilharia?

( ) Artilharia Inimiga

( ) Argamassas inimigas

( ) Inimigos blindados

( ) Tropas no pé inimigo

Radares inimigos

Logística inimiga

Outro

3. Quem é responsável por conduzir a pesquisa de alvos para os GAC?

Linha de Fogo

Central de tiro

Bateria de comando

Bateria de obuses

Bateria de BuscaAlvos

Outros: Mencione .....

4. Existem dificuldades em encontrar alvos no GAC de COMARTE?

Sim

Não

Não sabe

5. Se sim, quais são eles?

.....

6. Você sabe o que são drones, UAV ou VANT?

Sim

Não

7. Você acha que é necessário ter drones, UAV ou VANT?

Sim

Não

8. Que alcance os drones, UAV ou VANT devem ter para os GAC?

0 a 25 km

Mais de 25 a 50km

Mais de 50 a 100km

Mais de 100km

9. É benéfico ter drones, UAV ou VANT para os GAC?

Sim

Não

10. É necessário ter instalações especiais para drones, UAV ou VANT para os GAC?

Sim

Não

11. Os drones, UAV ou VANT podem ser realizados para os GAC?

Sim

Não

12. Que tipos de câmeras os drones, UAV ou VANT devem ter para os GAC?

Térmica

Infravermelho

Noite

Olho de peixe

Outros, mencione: .....

13. As coordenadas podem ser obtidas com UAV ou VANT para o GAC?

Sim

Não

14. Você consegue imagens em tempo real com UAV ou VANT para o GAC?

Sim

Não

15. Como a busca por alvos é realizada atualmente nos GAC?

Tropas amistosas

Observadores Avançados

Força aérea

- Civis da área de operações
  - Outros, mencionem: .....
16. Você tem pessoal treinado para operar drones, UAV ou VANT?
- Sim
  - Não
17. A doutrina atual estabelece o uso de drones, UAV ou VANT?
- Sim
  - Não
18. É necessária tecnologia especial para o uso de drones, UAV ou VANT?
- Sim
  - Não
19. É necessário ter modificações da doutrina para o uso de drones, UAV ou VANT?
- Sim
  - Não
20. O COMARTE pode gerenciar a aquisição de drones, UAV ou VANT para os GAC?
- Sim
  - Não
21. Que quantidades de drones, UAV ou VANT para GAC são necessárias?
- 1
  - 2
  - 3
  - 4
  - 5
  - Mais de 5
  - Não sabe
22. Quantos funcionários por drone, UAV ou VANT são necessários?
- 1
  - 2
  - 3
  - 4
  - 5
  - Mais de 5

## APÊNDICE B – ENTREVISTA

### **ASSUNTO: DRONES PARA A LOCALIZAÇÃO DE ALVOS PARA O COMARTE**

Boa tarde. Apresento este questionário de pesquisa com perguntas fechadas, que fazem parte de um trabalho de pesquisa cujo assunto precede. Com isso, buscamos obter dados que sejam relevantes para seu estudo e análise. Sua opinião sobre o tema proposto é muito importante. Sua resposta será anônima para lhe dar liberdade de expressão.

Por favor, responda com a maior sinceridade, a fim de obter dados precisos.

1. Você pode descrever a organização da Bateria de Busca Alvos?
2. De acordo com a doutrina atual, ela estabelece o uso de drones para buscar alvos?
3. De acordo com a doutrina atual, como é a busca de alvos feita nos GAC?
4. Você pode descrever as desvantagens de não ter drones para procurar alvos?
5. Quais são as necessidades de ter drones para procurar alvos de 25 km de raio?
6. Existem recursos financeiros disponíveis para adquirir drones para buscar alvos?
7. Você tem recursos humanos para operar drones para procurar alvos?

## REFERÊNCIAS

ALVES, Joel Cap Art **O emprego do sistema de aeronaves remotamente pilotadas no nível de grupo, como meio de modernização da Artilharia de Campanha**. Trabalho de conclusão de curso apresentado na Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais do Exército. Rio de Janeiro. Brasil 2013. Edição Única.

CARMO, Rodrigo Peixeiro. **O emprego do VANT em missões de reconhecimento e busca de alvos no ataque coordenado, nos escalões Divisão de Exército e Brigada. 2008**. Trabalho de conclusão de curso da Escola de Artilharia Costa e Antiaérea. 2008. Rio de Janeiro, Brasil.

CAVALCANTI, Samuel Cap Cab **Emprego do sistema de aeronave remotamente pilotada pelo regimento de cavalaria mecanizado em ações de reconhecimento**. Trabalho de conclusão de curso apresentado na Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais do Exército. Rio de Janeiro. Brasil 2017. Edição Única.

COMISION NACIONAL CONSTITUYENTE. **Constitución Nacional**.1992. Edición Oficial. Asunción. Paraguay.

COMANDO DE LAS FFMM.**MT 41-6 Manual de Organización y Funciones del COMARTE** (2009). Asunción. Paraguay.

COMANJEFE. **MC 6-2 Manual de Doctrina de Empleo de Artillería de Campaña** (1988). Publicaciones Militares. Asunción. Paraguay.

COMANJEFE. **MC 6-20 Grupo de Artillería de Campaña** (1988). Publicaciones Militares. Asunción. Paraguay.

CONGRESO DE LA NACIÓN PARAGUAYA (1992). **Constitución de la República del Paraguay**.Edición Oficial. Asunción Paraguay.

EXÉRCITO BRASILEIRO. Estado Maior do Exército. C 6-1: **Emprego da Artilharia de Campanha**. 1997. Brasília, DF, 3. ed.

EXÉRCITO BRASILEIRO. Estado Maior do Exército. C 6-21: **Artilharia da**

**Divisão do Exército.** 1994. Brasília, DF, 3. ed.

GOMES, Vinicuis Cap Art **O Uso do sistema de aeronave remotamente pilotada FT-100 pelo observador avançado.** Trabalho de conclusão de curso apresentado na Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais do Exército. Rio de Janeiro. Brasil 2017. Edição Única.

MINISTÉRIO DA DEFESA. Manual do CI 6-121-1 **Veículo aéreo não tripulado.** Publicações do Exército Brasileiro. 2009. Brasil.

ROMERO, Fredy My Inf. **Vehículos aéreos no Tripulados en apoyo a las Operaciones de Seguridad Interna.** Tesis de Maestría presentada en la Escuela de Comando y Estado Mayor del Ejército. Asunción. Paraguay. 2013. Edición Única.

TOE. **MI 01 Tabla de Organización y Equipos.** Manual de Instrucción de la Escuela de Comando y Estado Mayor del Ejército. Asunción. Paraguay. 1991. Volumen I.