



**ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS**

**CAP ART LEONARDO VIGLONGO CONSTANT**

**O EMPREGO DO SARP COMO FORMA DE APRIMORAMENTO DAS  
ATIVIDADES DO OBSERVADOR AVANÇADO: BENEFÍCIOS E  
POSSIBILIDADES**

**Rio de Janeiro  
2020**



**ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS**

**CAP ART LEONARDO VIGLONGO CONSTANT**

**O EMPREGO DO SARP COMO FORMA DE APRIMORAMENTO DAS  
ATIVIDADES DO OBSERVADOR AVANÇADO: BENEFÍCIOS E  
POSSIBILIDADES**

Trabalho acadêmico apresentado à Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, como requisito para a especialização em Ciências Militares com ênfase em Gestão Operacional.

**Rio de Janeiro  
2020**



**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 LEONARDO VIGLONGO CONSTANT**

Título: **O EMPREGO DO SARP COMO FORMA DE APRIMORAMENTO DAS ATIVIDADES DO OBSERVADOR AVANÇADO: BENEFÍCIOS E POSSIBILIDADES**

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**

Membro	Menção Atribuída
<u>RENATO MACEDO BIONE DA SILVA - Maj</u> Cmt Curso e Presidente da Comissão	
<u>ANDERSON EDUARDO DE SOUZA REIS - Maj</u> 1º Membro	
<u>VINÍCIUS FERREIRA DARDENGO - Maj</u> 2º Membro e Orientador	

\_\_\_\_\_  
**LEONARDO VIGLONGO CONSTANT – Cap**  
Aluno

# O EMPREGO DO SARP COMO FORMA DE APRIMORAMENTO DAS ATIVIDADES DO OBSERVADOR AVANÇADO: BENEFÍCIOS E POSSIBILIDADES

Leonardo Viglongo Constant\*  
Vinícius Ferreira Dardengo\*\*

## RESUMO

A obtenção da localização de alvos no campo de batalha constitui uma importante ferramenta capaz de influenciar decisivamente no combate. Diante desta condição, a atuação do Observador Avançado(OA) detém grande relevância, pois durante a evolução do combate realiza pedidos de tiros a serem desencadeados pelos meios de apoio de fogo. Apesar da grande importância do trabalho do OA, atualmente ele conta apenas com sua visada direta para localizar tais alvos. Face a percepção de tal carência de meios de observação e localização de alvos por tal militar, o presente Trabalho Acadêmico realiza uma pesquisa sobre os benefícios que o emprego de SARP poderia proporcionar. Desta maneira, seria possibilitado o aumento da distância de visada do observador, permitindo também a observação de partes anteriormente ocultas em virtude do terreno e ainda propiciando a melhoria das condições de observação noturnas, além de permitir maior precisão no trabalho de localização de alvos. Além disso, no intuito de demonstrar a compatibilidade dos SARP atualmente utilizados no cenário mundial com o seu emprego pelo observador avançado, o presente Artigo Científico apresenta possibilidades de SARP que, por sua tecnologia e características específicas, poderiam ser utilizados para essa finalidade.

Palavras Chave: SARP, tecnologia, artilharia.

## ABSTRACT

Obtaining the location of targets on the battlefield is an important tool capable of decisively influencing combat. In view of this condition, the role of the Advanced Observer (AO) has great importance, as during the evolution of the combat he makes requests for shots to be triggered by the means of fire support. Despite the great importance of AO's work, it currently relies only on its direct aim to locate such targets. Faced with the perception of such a lack of means of observation and location of targets by such a military man, this Academic Work conducts a research on the benefits that the use of UAV could provide. In this way, it would be possible to increase the observer's viewing distance, also allowing the observation of previously hidden parts due to the terrain and also allowing the improvement of night observation conditions, in addition to allowing greater precision in the work of locating targets. In addition, in order to demonstrate the compatibility of SARP currently used on the world stage with its use by the advanced observer, this Article presents possibilities for UAV that, due to their technology and specific characteristics, could be used for this purpose.

Keywords: UAV, technology, artillery.

---

\* Capitão da Arma de Artilharia. Bacharel em Ciências Militares pela Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN) em 2010.

\*\* Major da Arma de Artilharia. Bacharel em Ciências Militares pela Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN) em 2006. Pós-graduado em Ciências Militares pela Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais (ESAO) em 2015.

## 1. INTRODUÇÃO

O Observador Avançado(OA) possuem a missão primordial de realizar o levantamento de alvos inimigos, bem como eventuais informações a seu respeito. Para que atinja tal objetivo em sua plenitude, acompanha os comandantes de subunidades da arma base apoiada, estando na vanguarda do campo de batalha.

Assim, o OA se apresenta como um importante elo de ligação entre a tropa em contato com o inimigo e a artilharia do escalão considerado, que por questões táticas e doutrinárias ocupa posições mais à retaguarda na manobra em relação aos elementos empregados em primeiro escalão.

A importância do OA, bem como sua estreita ligação com a tropa apoiada, pode ser exemplificada por MERGULHÃO (2014. p. 117) ao fazer o seguinte relato:

"... nossa artilharia sempre mereceu e continua a merecer não apenas nossa confiança, mas também nossa gratidão. E sempre demonstrou que faz jus a esses sentimentos. Nossa ligação com a Arma irmã foi um dos pontos altos em toda a campanha. Os artilheiros das turmas de ligação sempre estiveram na mais estreita e íntima camaradagem e cooperação, sentindo e vivendo conosco os nossos próprios problemas."

Por estar tão próximo ao inimigo e fornecer informações fundamentais para o desencadeamento de fogos de artilharia sobre alvos vantajosos de modo a infligir os maiores danos possíveis ao inimigo, é fator preponderante que o OA consiga observar o inimigo da melhor maneira possível. Desta maneira, colherá as informações relativas a sua localização em melhores condições, além de ser com maior antecedência e por consequência, fornecerá dados apurados que permitirão o desencadeamento de tiros mais precisos.

### 1.1 PROBLEMA

A obtenção da localização de alvos no campo de batalha constitui uma importante ferramenta capaz de influenciar decisivamente no combate. Diante desta condição, a atuação do Observador Avançado(OA) detém grande relevância, pois durante a evolução do combate realiza pedidos de tiros a serem desencadeados pelos meios de apoio de fogo sobre alvos cuja neutralização contribui para o êxito da tropa apoiada.

Apesar da grande relevância do trabalho desenvolvido pelo OA, atualmente, tal militar conta apenas com sua visada direta para os armamentos, frações ou instalações inimigas designadas como alvos. Por esta razão, no caso de um terreno bastante compartimentado ou da prática de ocupação de posições desafiadas pelo inimigo, inviabiliza ou dificulta a observação por parte do OA.

Diante da situação supracitada, chega-se ao seguinte problema: Quais benefícios seriam propiciados ao Observador Avançado pela utilização do SARP(Sistema de Aeronaves Remotamente Pilotadas) como material de apoio às suas atividades e quais atributos de SARP atualmente existentes no cenário mundial poderiam ser utilizados para conferir uma maior eficiência à localização de alvos e condução do tiro de artilharia pelo OA?

## **1.2 OBJETIVOS**

Para verificar a necessidade operacional do emprego de SARP como forma de aprimoramento das atividades do OA, o presente estudo pretende alcançar o objetivo geral de descrever os benefícios que podem ser propiciados pela utilização do SARP como material de apoio trabalho do OA na localização de alvos e condução do tiro de artilharia.

No intuito de atingir o objetivo geral supracitado, como forma de possibilitar o raciocínio lógico de forma sequencial, foram formulados os objetivos específicos explícitos a seguir:

- a) Descrever as dificuldades e limitações de observação enfrentadas pelo OA;
- b) Apresentar a definição de SARP;
- c) Identificar os SARP atualmente utilizados no âmbito do Exército Brasileiro;
- d) Identificar os SARP atualmente utilizados no âmbito mundial que poderiam ser utilizados para conferir uma maior eficiência à localização de alvos e condução do tiro de artilharia pelo OA;
- e) Identificar capacidades de SARP nacionais e estrangeiros cuja utilização seria interessante para o desempenho das atividades do Observador Avançado, conferindo-lhe um aumento de eficiência nos trabalhos

desenvolvidos no tocante a localização de alvos e condução do tiro de artilharia; e

f) Realizar uma comparação de características e possibilidades dos SARP pesquisados.

### **1.3 JUSTIFICATIVAS E CONTRIBUIÇÕES**

A obtenção da localização de alvos no campo de batalha constitui uma importante ferramenta capaz de influenciar decisivamente no combate. Diante desta condição, a atuação do Observador Avançado(OA) detém grande relevância, pois realiza pedidos de tiros a serem desencadeados pelos meios de apoio de fogo sobre alvos cuja neutralização pode influenciar decisivamente para o êxito da tropa apoiada, entretanto, atualmente o OA realiza a localização de alvos se valendo unicamente de sua visada direta sobre os alvos.

No combate, o tempo constitui um fator de grande valia. Quanto antes for possível a identificação e localização de alvos, mais rapidamente poderão ser desencadeados fogos sobre sua posição. Por esta razão, a utilização do SARP se reveste de grande importância à medida que permite identificar alvos antes do que seria possível diante da utilização apenas da visada direta do OA.

A utilização do SARP permitiria que o OA enxergasse posições que muitas vezes só conseguiria ter visada direta para posições desafiadas através da ocupação de posições inviáveis ou questionáveis no quesito segurança, nas quais colocaria em risco sua vida e no caso de sua baixa, a tropa apoiada não contaria mais com um artilheiro para exercer sua função. Nesse contexto, o SARP seria de grande valia inclusive para a preservação de vidas humanas, bem como a preservação da existência do OA junto à fração apoiada;

A utilização do SARP apresenta crescente utilização no cenário internacional, apresentando variadas vertentes tanto no meio civil quanto militar, motivada pelas constantes evoluções tecnológicas;

Diversos SARP possuem composição modular, permitindo sua equipagem com materiais de acordo com a demanda. Desta forma, podendo atender em melhores condições às atividades a que se destinam; e

No cenário internacional, diversos países fazem uso constante de SARP para diversos fins, podendo servir de subsídios para elencar quais se

adequariam em melhores condições à função de material de apoio às atividades do OA.

Alinhado com o que fora explícito nos parágrafos anteriores, o presente Artigo Científico pretende promover uma pesquisa embasada em obras literárias aliadas à opiniões de especialistas e militares que já desempenharam a função de OA. Tal trabalho se propõe a contribuir com o fornecimento de informações e dados que possam servir de subsídios para a revisão dos meios fornecidos ao OA o desempenho de seu trabalho, mais especificamente no tocante ao fornecimento de SARP para ampliação da possibilidade de visada do referido militar.



## **2. METODOLOGIA**

No intuito de realizar a coleta de dados para propiciar a formulação de uma solução para o problema apresentado, a presente pesquisa se baseou em uma leitura analítica das bibliografias relacionadas ao tema, respeitando os critérios de inclusão e exclusão, aliada às entrevistas realizadas e respostas obtidas no questionário desenvolvido, as quais contribuíram de maneira significativa para a compreensão das nuances inerentes ao tema através da opinião de especialistas no assunto, bem como daqueles que exercem, já exerceram ou possuem conhecimento inerente à função de OA. Assim, pretende-se aumentar a eficiência do trabalho do Observador Avançado.

O presente trabalho foi baseado em uma pesquisa qualitativa realizando o fichamento de variáveis que possuem relação direta com o tema, por essa razão, foi realizada uma abordagem descritiva dos SARP vistos como relacionados ao tema, bem como a melhoria que seria ocasionada pela sua utilização.

### **2.1 REVISÃO DE LITERATURA:**

No intuito de reunir dados suficientes para embasamento teórico visando solucionar problema apresentado, foi realizada uma revisão de literatura restringindo a pesquisa aos SARP utilizados desde 2011, ou seja, na última década. Tal delimitação visa manter a pesquisa compatível com o aparato tecnológico empregado atualmente no cenário internacional, evitando que a pesquisa desenvolvida se torne rapidamente obsoleta face à rapidez da evolução tecnológica.

Foram utilizadas as idéias-chave:

- Sistema de Aeronaves Remotamente Pilotadas(SARP).
- SARP utilizados no cenário mundial;
- Observador Avançado(OA).
- Localização de alvos.

Salienta-se que tais idéias-chave também foram buscadas em inglês e espanhol em sites de busca na internet. Além disso, foram utilizados trabalhos acadêmicos da Escola de Comando e Estado Maior do Exército (ECEME), Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais (EsAO) e da Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea (EsACosAAAe).

### **2.1.1 CRITÉRIO DE INCLUSÃO**

Para a realização do presente trabalho, foram estabelecidos como critérios de inclusão, os parâmetros elencados a seguir:

- Trabalhos Acadêmicos, obras literárias e manuais de campanha relacionados ao emprego de SARP como meio auxiliar em operações militares;
- Sites de relevância relacionados a temas militares, contendo publicações sobre o emprego de SARP;
- Catálogos e publicações contendo SARP portadores de tecnologia compatível com o emprego proposto como meio de apoio para as atividades do Observador Avançado; e
- Publicações em idioma português ou inglês relacionadas às condicionantes citadas nos tópicos anteriores.

### **2.1.2 CRITÉRIO DE EXCLUSÃO**

Para a realização do presente trabalho, foram estabelecidos como critérios de exclusão, os parâmetros elencados a seguir:

- Publicações, manuais, obras literárias e trabalhos acadêmicos em idiomas que não sejam português e inglês;
- Material literário com data de publicação anterior ao ano de 2011, pelo risco de desenvolver a pesquisa levando em consideração SARP já defasados em relação aos recursos tecnológicos disponíveis atualmente; e
- SARP de categoria 1 e superiores, por serem incompatíveis com o caráter portátil que deve possuir um SARP para ser empregado por OA.

## **2.2 COLETA DE DADOS**

Na sequência do aprofundamento teórico a respeito do assunto após a pesquisa bibliográfica inicialmente realizada, o delineamento da pesquisa contemplou a coleta de dados através de entrevista e questionário.

### **2.2.1 ENTREVISTAS**

A realização de entrevistas foi realizada com finalidade de colher a opinião de militares que atuam ou atuaram como instrutores de alvo aéreo da Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea (EsACosAAe), ou seja, militares

dotados de conhecimento técnico sobre o assunto e que possuem ou já possuíram estreita relação com o emprego de SARP.

As entrevistas foram realizadas através de contato pessoal ou videoconferência, nas quais foram anotadas as respostas apresentadas para que pudessem ser incluídas no presente Artigo Científico.

Os militares abaixo relacionados foram selecionados por possuírem conhecimento técnico e por essa razão, foram entrevistados para o presente trabalho acadêmico.

Posto	Nome	Motivo
Cap	Vinicius Gomes de Jesus	Já desempenhou a função de instrutor de Alvo Aéreo na EsACosAAe
Cap	Rodrigo dos Santos Pezzi	

QUADRO 1: Especialistas selecionados para entrevista  
Fonte: O Autor

### 2.2.2 QUESTIONÁRIO

A utilização de questionário como fonte de dados foi feita como forma de reunir a opinião de oficiais de artilharia que desempenham, já desempenharam ou no mínimo possuem conhecimento das atribuições do Observador Avançado em virtude de sua formação em artilharia na Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN).

Sendo assim, 126 militares de tal universo opinaram de forma a contribuir para a verificação por amostragem do interesse de oficiais de artilharia de carreira do Exército Brasileiro na implementação do SARP como ferramenta para aprimorar os trabalhos do OA.

As porcentagens de distribuição de tal universo por postos foi verificada da seguinte forma:

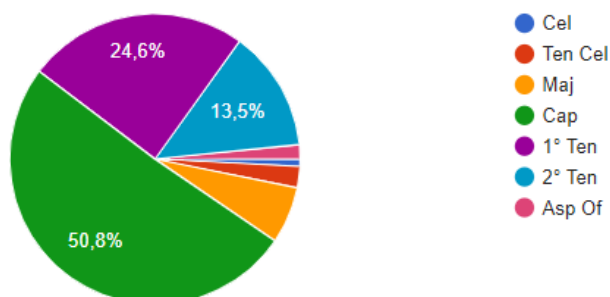


GRÁFICO 1: Universo que respondeu ao questionário distribuído por postos  
Fonte: O Autor

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 RESULTADOS DAS COLETAS DE DADOS

##### 3.1.1 RESULTADOS DOS QUESTIONÁRIOS

A grande maioria dos militares participantes do questionário que já exerceu a função de OA teve como instrumentos óticos a sua disposição apenas o binóculo e/ou o goniômetro-bússola(GB), conforme explícito no gráfico a seguir.

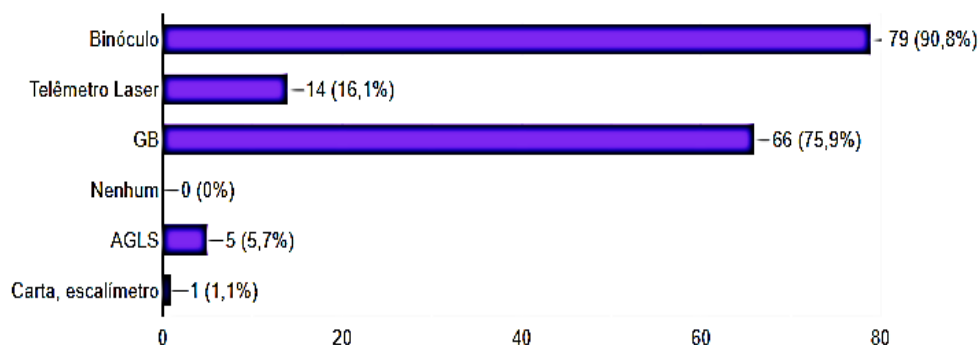


GRÁFICO 2: Materiais utilizados em campanha para apoio ao OA  
Fonte: O Autor

Tal resultado reforça a escassez de meios que o Observador Avançado possui para exercer uma atividade de grande relevância no campo de batalha, que é a identificação e locação precisa de alvos inimigos.

Quanto ao reduzido alcance de visada, 92,1% considera que tal restrição é o principal obstáculo para que o OA possa localizar alvos com precisão e antecipação, conforme materializado no gráfico abaixo.

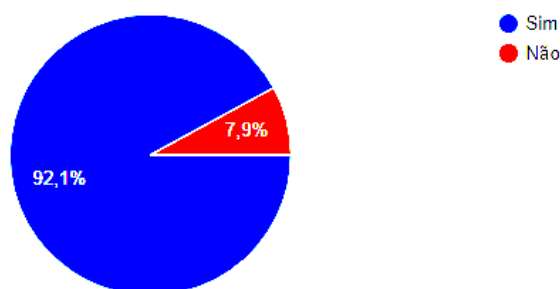


GRÁFICO 3: Principal dificuldade do OA para localizar alvos  
Fonte: O Autor

Condizente com o reconhecimento de tal dificuldade, 93,7% das respostas do questionário afirmam que o emprego de SARP proporcionaria uma melhoria significativa no trabalho do OA, conforme demonstrado a seguir.

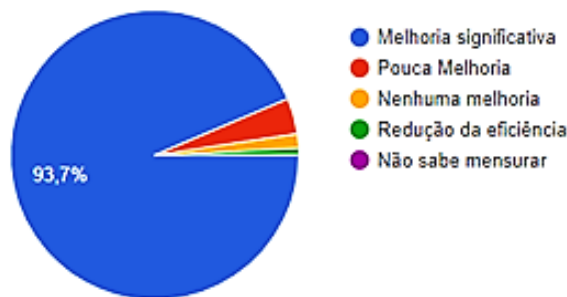


GRÁFICO 4: Melhoria proporcionada pelo SARP  
Fonte: O Autor

Foi feita ainda a pergunta sobre quais características deveriam ser priorizadas em um SARP para ser utilizado pelo OA, tendo sido encontrado o resultado explícito no gráfico a seguir.

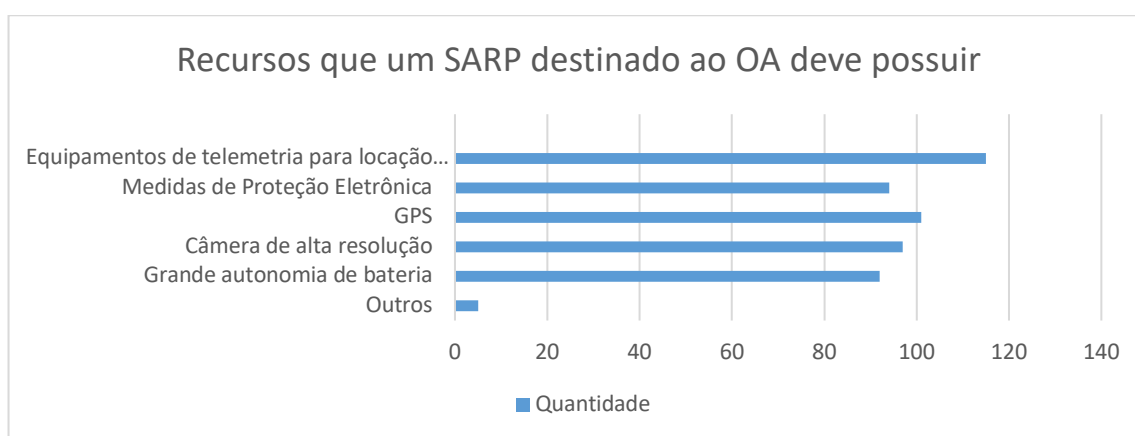


GRÁFICO 5: Recursos sugeridos para o SARP a ser empregado pelo OA  
Fonte: O Autor

Com base no resultado supracitado, verifica-se que a presença do recurso de locação georreferenciada precisa é apontado como a principal demanda.

Com o escopo dos resultados obtidos, é reforçada a aceitação do SARP como um meio de aprimorar o trabalho desenvolvido pelo Observador Avançado.

### 3.1.2 RESULTADOS DAS ENTREVISTAS


Por ocasião da entrevista com 2 militares que já exerceram a função de instrutores de alvo aéreo na EsACosAAe, foram obtidas respostas bastante semelhantes na maioria das perguntas.

Tanto o Cap Rodrigo dos Santos Pezzi, quanto o Cap Vinicius Gomes de Jesus concordam que a utilização do SARP seria de grande valia para a melhoria da eficiência do Observador Avançado. Apesar do notório

conhecimento sobre o tema, nenhum deles chegou a operar nenhum dos materiais apresentados como possibilidades no presente Trabalho Acadêmico.

O Cap Vinicius Gomes de Jesus afirmou acreditar que o FT Horus 100, poderia ser utilizado pelo OA, desde que passasse por modificações quanto ao seu sistema ótico. Além disso, considera que o emprego do SARP propiciaria uma grande evolução no campo de batalha, permitindo maior alcance ao OA aliado à possibilidade de observação das partes ocultas do terreno para observação a olho nu.

Com relação aos SARP levantados como possibilidades para serem empregados pelo OA, o Cap Rodrigo dos Santos Pezzi conhece apenas o Horus FT 100 e acredita que tal material atenderia apenas parcialmente a demanda do OA. Já o Cap Vinicius Gomes de Jesus tem conhecimento de oito dos onze SARP levantados por ocasião da pesquisa literária. De acordo com seu conhecimento técnico sobre o assunto, elencou a seguinte escala de adequabilidade para emprego pelo OA:

<b>ADEQUABILIDADE</b>	<b>SARP</b>
<p>MAIOR</p>  <p>MENOR</p>	RQ-11 RAVEN
	DESERT HAWK III
	HORUS FT 100
	STRIX-C
	QUANTIX RECON
	PUMA 3 AE
	MICRO B
	CARCARÁ II
O entrevistado não soube opinar sobre o LEVIATHAN, ORBITER I E ALADIN	

QUADRO 2: Escala de prioridade de SARP apresentada pelo Vinicius Gomes de Jesus  
Fonte: O Autor

## 3.2 O SARP

### 3.2.1 CONCEITO

De acordo com BRASIL(2014) no Manual De Campanha Vetores Aéreos Da Força Terrestre (EB20-MC-10.214), 1ª Edição, 2014, o SARP pode ser definido como um sistema baseado em uma aeronave remotamente pilotada, geralmente composto por: vetor aéreo; carga útil; estação de controle; terminal de transmissão de dados; terminal de enlace de dados; e a estrutura de recursos humanos inerente a sua operação. A imagem a seguir exemplifica tal composição.



IMAGEM 1: Composição do SARP

Fonte: Manual De Campanha Vetores Aéreos Da Força Terrestre

Cabe ser ressaltado que os SARP possuem grande versatilidade e modularidade, podendo variar sua estrutura e composição de acordo com o fim a que se destina.

A Portaria Nº 212-EME, de 17 de setembro de 2014 em consonância com o previsto por BRASIL(2014) no Manual De Campanha Vetores Aéreos Da Força Terrestre (EB20-MC-10.214), 1ª Edição, 2014, aprovou as diretrizes para obtenção de SARP para o Exército, estabelecendo limites de raio de ação e autonomia para cada escalão considerado.

Categoria	Nomenclatura Indústria	Atributos				Nível do Elemento de Emprego
		Altitude de operação	Modo de Operação	Raio de ação (km)	Autonomia (h)	
6	Alta altitude, grande autonomia, furtivo, para ataque	~ 60.000 ft (19.800m)	LOS/BLOS	5.550	> 40	MD/EMCFA <sup>3</sup>
5	Alta altitude, grande autonomia	até ~ 60.000 ft (19.800m)	LOS/BLOS	5.550	> 40	
4	Média altitude, grande autonomia	até ~ 30.000 ft (9.000m)	LOS/BLOS	270 a 1.110	25 - 40	C Op
3	Baixa altitude, grande autonomia	até 18.000 ft (5.500m)	LOS	~270	20 - 25	F Op
2	Baixa altitude, grande autonomia	até 10.000 ft (3.300m)	LOS	~63	~15	GU/BiaBa/Rgt <sup>2</sup>
1	Pequeno	até 5.000 ft (1.500m)	LOS	27	~2	U/Rgt <sup>1</sup>
0	Micro	até 3.000 ft (900m)	LOS	9	~1	Até SU

1. Orgânicos de Grande Unidade.  
2. Atuando em proveito da F Op ou na vanguarda de GU.  
3. No contexto da Estrutura Militar de Defesa.

QUADRO 3: Características de SARP de acordo com o escalão

Fonte: Portaria Nº 212-EME, de 17 de setembro de 2014

Posteriormente, a Portaria Nº49- COTER, De 19 De Agosto De 2019 promoveu uma alteração no Manual De Campanha Vetores Aéreos Da Força Terrestre (EB20-MC-10.214), suprimindo as informações de alcance e autonomia como parâmetros para cada escalão, incluindo o quadro a seguir, que apenas relaciona a categoria do SARP ao escalão que deve permitir apoio.

Grupo	Categoria (Cat)	Elemento de Emprego	Nível de Emprego
III	5	MD/ EMCFA	Estratégico
	4	C Cj	Operacional
II	3	CEx	Tático
I	2	DE	
	1	Bda/U	
	0	até SU	

QUADRO 4 : Atualização das características de SARP de acordo com o escalão  
 Fonte: Portaria N°49- COTER, de 19 de agosto de 2019

No caso do presente trabalho acadêmico, o tema em questão diz respeito ao aprimoramento das atividades do OA, que acompanha a subunidade da arma base apoiada, portanto, conforme explícito no quadro acima, o SARP a ser empregado deve ser de categoria 0.

### 3.2.2 CATEGORIA 0

#### 3.2.2.1 REQUISITOS OPERACIONAIS

Os Requisitos Operacionais para obtenção de Sistema de Aeronaves Remotamente Pilotadas (SARP) CATG 0 foram formalizados através da publicação do documento EB20-RO-04.052. Tal documento prevê que os SARP Cat 0 a serem adquiridos pelo Exército, devem possuir, dentre outras funcionalidades operacionais, obrigatoriamente:

- Transmissão de imagem para o operador em tempo real, informando dados como distância, coordenadas, azimutes e altitude. Além de permitir a ampliação da imagem (zoom), de modo a propiciar uma melhor visualização do terreno e eventuais alvos.

- Capacidade de ser acondicionada em uma mochila ou maleta e permitir transporte por um único militar.

- Permitir ativação de rotas de voo que permitam sobrevoos pré-definidos e retorno automático a um ponto específico em caso de perda de comunicação com o operador.

- Autonomia mínima de trinta minutos.

- Peso máximo de dez quilogramas.

- Capacidade de operar inclusive em voo noturno e também sob chuva fina ou leve, sem alteração significativa de desempenho.

- Permitir monitoramento de alvo fixo ou em movimento, evitando obstáculos de forma automática.



Além de tais características, é apresentada como funcionalidade desejável, a capacidade de não sofrer interferência eletrônica.

### 3.2.2.2 REQUISITOS TÉCNICOS, LOGÍSTICOS E INDUSTRIAIS

Os Requisitos Técnicos, Logísticos e Industriais para obtenção de Sistema de Aeronaves Remotamente Pilotadas (SARP) CATG 0 foram formalizados através da publicação do documento EB20-RTL-04.050 (1ª Edição, 2019). Tal documento prevê que os SARP Cat 0 a serem adquiridos pelo Exército, devem possuir, dentre outras características, obrigatoriamente:

- Ciclo de vida de no mínimo cinco anos de operação.
- Ausência de necessidade de troca de peças ou componentes, em virtude de obsolescência, por no mínimo dois anos.
- Garantia de no mínimo dois anos contra defeitos de fabricação.

## 3.3 UTILIZAÇÃO DE SARP PELO OBSERVADOR AVANÇADO

### 3.3.1 APROVAÇÃO NO QUESTIONÁRIO

Do universo que respondeu ao questionário, 98,4% afirma que caso tivessem que desempenhar a função de Observador Avançado, gostariam de contar SARP como meio auxiliar, conforme explícito no gráfico a seguir.

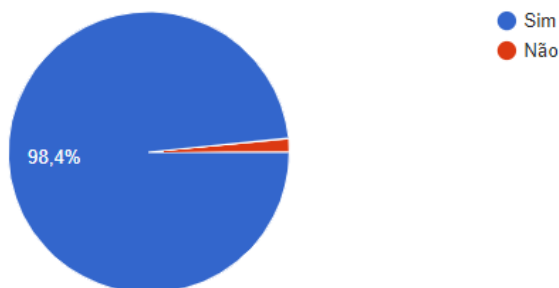


GRÁFICO 6: Aprovação quanto ao emprego de SARP pelo OA  
Fonte: O Autor

### 3.3.2 FORMA DE UTILIZAÇÃO

A proposta apresentada pelo presente Trabalho acadêmico sugere a utilização do SARP como forma de potencializar as atividades do Observador Avançado, permitindo que possa realizar a locação de alvos a uma distância significativamente superior àquela possibilitada a olho nu e binóculo, condição esta, que segundo as respostas obtidas por meio dos questionários é a que

melhor retrata os meios com os quais o OA costuma contar para a realização de suas atividades.

O emprego de SARP não excluiria a necessidade de ocupação de Posto de Observação(PO) pelo OA, nem tampouco justificaria a negligência dos aspectos táticos de camuflagem e sigilo de sua posição. Os objetivos primordiais da sugestão apresentada são: permitir a ampliação de campo de visada do Observador e melhorar a precisão da locação de alvos. Tais melhorias seriam significativas para a identificação e locação antecipada do inimigo, sendo a melhoria da precisão na locação capaz de propiciar uma maior eficiência dos fogos desencadeados, bem como na condução e correção do tiro de artilharia.

### **3.3.3 PORTABILIDADE**

Em virtude da necessidade do OA ocupar posições camufladas que permitam bons campos de visada, em geral em elevações notáveis no terreno, deve ser observado o caráter portátil do SARP a ser empregado por tal militar.

O emprego um SARP com grande peso ou dimensões poderia ser prejudicial, ao aumentar o risco de identificação do PO pelo inimigo, bem como pelo aumento da dificuldade ou até a impossibilidade do OA conseguir carregar tal equipamento até sua posição, bem como a necessidade de maior espaço para lançamento e aterrissagem.

Por esta razão, a presente pesquisa considerou como ideal a utilização de SARP de até 10Kg (conforme previsto para SARP Cat 0 no EB20-RO-04.052) e com dimensões inferiores a 3m, tamanho considerado razoável para ser desmontado e conduzido em mochila pelo OA.

## **3.4 POSSIBILIDADES DE SARP PARA O OBSERVADOR AVANÇADO**

Conforme foi verificado através do questionário desenvolvido, foi ratificada a hipótese que o emprego de SARP permitiria uma melhoria no trabalho desenvolvido pelo OA. Por essa razão, foram levantadas possibilidades para emprego pelo referido militar.

Para tanto, foi priorizado o aspecto de portabilidade, uma vez que deve ser conduzido pelo OA e considerando aspectos táticos como preservar o sigilo de sua posição, evitando que possa ser levantada pelo inimigo. Tal intenção

seria dificultada caso o Observador Avançado utilizasse SARP de grandes proporções que chamasse a atenção do inimigo e denunciassesua posição.

### 3.4.1 Aladin



IMAGEM 2: Aladin

Fonte: [https://en.wikipedia.org/wiki/EMT\\_Aladin](https://en.wikipedia.org/wiki/EMT_Aladin)

O SARP Aladin é fabricado pela empresa alemã EMT e utilizado pelo Exército alemão. O referido material possui alcance de 15 km, autonomia de até 1 h. Além disso, possui GPS e pode ser controlado via rádio por uma estação em solo de 17kg ou voar segundo coordenadas pré-programadas. Possui câmera diurna e noturna.

O Aladin já foi utilizado em diversas missões reais no Afeganistão e atualmente é empregado em veículos de reconhecimento do Exército alemão.

### 3.4.2 Carcará II



IMAGEM 3: Carcará II

Fonte: <https://shop.santoslab.com/portfolio/carcara-2/>

O SARP Carcará II é fabricado pela empresa brasileira Santos Lab e utilizado pelo Corpo de Fuzileiros Navais. Tal material possui alcance de 10 km, autonomia de até 1,5h. É versátil e possui carga personalizável de 800g, conforme informado no site da empresa que o produz. Além disso, possui GPS

e pode ser controlado via rádio por uma estação em solo de 17kg ou voar segundo coordenadas pré-programadas. Possui câmera diurna e noturna.

### 3.4.3 Desert Hawk III



IMAGEM 4: Desert Hawk III

Fonte: <https://www.airforce-technology.com/projects/deserthawkuav/>

O SARP Desert Hawk III é fabricado pela Lockheed Martin. O referido material possui alcance de 15 km, com autonomia de até 1,5h. Além disso, possui dimensões reduzidas, o que facilita sua portabilidade.

Atualmente O Desert Hawk III atualmente é utilizado por forças militares dos Estados Unidos e Reino Unido. Tal SARP é equipado com câmeras digitais e infravermelhas e consegue operar mesmo sob ventos em elevadas velocidades. Não possui rodas, o que dificulta sua aterrissagem. É equipado com GPS, radar, equipamentos de inteligência do sinal. Possui iluminador laser e consegue, com sua câmera e equipamentos de visão noturna, obter imagens mesmo sob escuridão total.

### 3.4.4 HORUS FT-100



IMAGEM 5: Horus FT-100

Fonte: [https://pt.wikipedia.org/wiki/Horus\\_FT-100](https://pt.wikipedia.org/wiki/Horus_FT-100)

O SARP Horus FT-100 é fabricado pela empresa brasileira Flight Tech, pesando cerca de 8kg, 1,9m de comprimento, dispõe de uma autonomia de até 2h e conta com GPS, indicador laser, recursos de inteligência do sinal e aerofotogrametria. Seu desenvolvimento contou inclusive com militares do Instituto Militar de Engenharia.

### 3.4.5 LEVIATHAN



IMAGEM 6: Leviathan

Fonte: <http://www.prioria.com/wordpress/wp-content/uploads/2016/09/Leviathan-Brochure.pdf>

O SARP Leviathan é fabricado pela empresa americana PRIORIA. Sua estrutura é composta basicamente por uma resistente fibra de carbono. O referido SARP possui alcance de 30 km, autonomia de 3h.

Além disso, possui motor elétrico, comunicação criptografada e característica modular podendo se adequar às necessidades do comprador.

### 3.4.6 MICRO B



IMAGEM 7: MICRO B

Fonte: <http://www.bluebird-uav.com/microb/>

O SARP Micro B é fabricado pela empresa Blue Bird Aero Systems. O referido material possui alcance de 10 km, com autonomia de até 120 minutos.

Além disso, pode alcançar uma velocidade de até 120 Km/h com imagem de vídeo estabilizada. Possui facilidade de lançamento, sendo indicado

por seu fabricante até mesmo para locais com restrição de espaço, como áreas urbanas. Possui ainda câmera termal e design modular.

### 3.4.7 ORBITER I



IMAGEM 8: Orbiter I

Fonte: <https://www.israeli-weapons.com/weapons/aircraft/uav/orbiter/Orbiter.html>

O SARP Orbiter I é fabricado pela empresa israelense Aeronautics Defense System. O referido material possui alcance de 15 km (para utilização com tripé e antena, transportados em mochila portátil) e uma autonomia de 1,5h. Além disso, possui termo visor, detecção de movimento de vídeo, estabilização de imagem, zoom digital, designador laser e permite navegação por câmera.

### 3.4.8 PUMA 3 AE



IMAGEM 9: Puma 3 AE

Fonte: <https://www.avinc.com/tuas/puma-ae>

O SARP Puma 3 AE é fabricado pela empresa americana AeroVironment. O referido material possui alcance de 20 km, autonomia de 5,5h.

Além disso, possui como características aviônicas: elevada precisão em coordenadas GPS, zoom de 50x, captação de imagens em baixas condições de luminosidade e marcador laser.

### 3.4.9 QUANTIX RECON



IMAGEM 10: Quantix Recon

Fonte: <https://www.avinc.com/tuas/quantix-recon>

O SARP Quantix Recon é fabricado pela empresa americana AeroVironment,. O referido material possui alcance de 20 km, sendo apenas 2km com link com a estação em solo, tendo autonomia de 45 minutos.

Além disso, possui capacidade de decolagem e aterrissagem vertical. Conta com GPS, que fornece imagens georreferenciadas.

O Quantix Recon Possui ainda medidas de proteção eletrônica para impedir que seja vítima de guerra eletrônica inimiga e permite toda operação através de tablet.

### 3.4.9 RQ-10 Raven



IMAGEM 11: RQ-11B Raven

Fonte: <https://www.army-technology.com/projects/rq11-raven/>

O SARP RQ-11B Raven é fabricado pela empresa americana AeroVironment. Tal material possui alcance de 10 km, autonomia de 1,5 h.

O RQ-11B Raven é utilizado pelo Exército dos Estados Unidos, Austrália, Itália, Dinamarca, Reino Unido e Espanha.



Além disso, possui como características aviônicas: GPS, imagens em cores ou infravermelho, permite missões autônomas criadas por waypoints a partir de seu GPS e observação noturna.

Tais características justificam que tal SARP seja largamente empregado no cenário mundial para missões de reconhecimento, vigilância e inteligência.

### 3.4.11 STRIX-C



IMAGEM 12: STRIX-C

Fonte: <https://www.army-technology.com/projects/strix-c-mini-unmanned-aerial-vehicle-uav/>

O SARP STRIX-C é fabricado pela Alpi Aviation. O referido material possui alcance de 12,5 km, com autonomia de até 135 minutos. Além disso, possui câmera capaz de fornecer imagens em qualquer condição de luminosidade, pode ser facilmente desmontado e carregado em mochila, pode ser controlado por apenas um militar, já foi utilizado em missões no Afeganistão, possui dispositivo de telemetria, possui payload intercambiável e dispõe ainda de câmera noturna com sensor infravermelho térmico de alta resolução. Possui ainda GPS com navegação inercial e suporta ventos com velocidade de até 25 km/h.

### 3.4.12 QUADRO DE RESUMO COMPARATIVO DE SARPS LEVANTADOS

SARP	RAIO (km)	AUTONOMIA (h)	PESO (kg)	TAMANHO (m)
<b>ALADIN</b>	15	1	3,2	1,53
<b>CARCARÁ II</b>	10	1,5	-	-
<b>DESERT HAWK III</b>	15	1,5	3	0,9
<b>HORUS FT-100</b>	15	2,5	8	1,9
<b>LEVIATHAN</b>	30	3	5,0	1,2



<b>MICRO B</b>	10	2	2,2	1,7
<b>ORBITER I</b>	15	1,5	7	2,2
<b>PUMA 3 AE</b>	20	5,5	6,8	1,4
<b>QUANTIX RECON</b>	20	0,75	2,3	0,97
<b>RQ-11 RAVEN</b>	10	1,5	1,9	1,4
<b>STRIX-C</b>	12,5	2,25	8,6	3

QUADRO 5 : Resumo comparativo de SARP pesquisados

Fonte: O Autor

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente Artigo Científico foi desenvolvido com o objetivo de propiciar uma melhoria na precisão do levantamento de alvos inimigos pelo Observador Avançado, bem como permitir que isso seja feito com maior antecedência.

O emprego de tecnologia aplicada à utilização de SARP é uma realidade internacional, tanto para fins militares quanto civis. Dentro dessa premissa, buscou-se verificar a aplicabilidade do uso de tal advento da modernidade no âmbito da artilharia, especificamente na melhoria do trabalho desenvolvido pelo OA.

Através do fichamento de diversos sistemas nacionais e estrangeiros, ficou explícita a capacidade técnica de seu emprego como forma de solucionar o problema proposto.

Por meio das entrevistas e questionário realizados, foi reunida a opinião de especialistas em SARP no âmbito da artilharia do Exército Brasileiro, bem como a opinião de militares que desempenham, já desempenharam a função de OA ou ao menos possuem formação que lhes permite opinar com propriedade sobre o exercício de tal função. Com base nos resultados obtidos por meio de amostragem, é verificada grande aceitabilidade para o emprego de SARP como meio auxiliar do OA.

Ressalta-se que os objetivos geral e específicos foram atingidos ao longo do trabalho desenvolvido, podendo servir como sugestão para a modernização das atividades do Observador Avançado.

Apesar da viabilidade de emprego, deve ser lembrado que o emprego do SARP complementar e potencializaria o trabalho do OA, entretanto, não deve ser visto como a substituição do trabalho humano ou razão para negligência dos aspectos técnicos e táticos de ocupação de PO bem como da observação. Lembrando ainda que o militar deve possuir condições cognitivas e técnicas de realizar a observação e localização de alvos de maneira convencional como forma de evitar que uma eventual falha ou destruição do material seja motivo de insucesso da tropa amiga.

O emprego do SARP apresenta-se ainda como uma importante forma de preservação de vidas de elementos especializados em combate, pois permitiria a visada do OA sobre o inimigo a uma distância consideravelmente maior, reduzindo sua exposição ao risco.

Segundo as condicionantes operacionais previstas na publicação EB20-RO-04.052 de BRASIL(2019), o SARP condizente com o emprego do OA seria de Categoria 0, devendo haver especial atenção para que os pré-requisitos estipulados sejam plenamente atendidos.

Os SARP pesquisados e apresentados no presente trabalho acadêmico representam possibilidades que podem ser utilizadas como ponto de partida para a busca pelo material ideal para o OA utilizar.

Conclui-se que é viável e desejável o fornecimento de SARP como meio auxiliar ao Observador Avançado para melhoria do rendimento de suas atividades e incremento da eficiência dos fogos desencadeados. Cabe ser ressaltado que tais sistemas possuem como característica marcante a modularidade, podendo ser modificados para atender às demandas inerentes a sua utilização.

## REFERÊNCIAS

ALADIN. Wikipedia. Disponível em: <[https://en.wikipedia.org/wiki/EMT\\_Aladin](https://en.wikipedia.org/wiki/EMT_Aladin)>. Acesso em 07 Abr 2020.

BRASIL. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro **EB20-MC-10.214 Vetores Aéreos da Força Terrestre**, 1ª Edição, 2014

BRASIL. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. **C 6-121: Busca de alvos na artilharia de campanha**. 1. ed. Brasília, DF, 1978.

BRASIL. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. **C 6-130: Técnica de observação do tiro de artilharia de campanha**. 1. ed. Brasília, DF, 1990.

BRASIL. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. **C 6-20. Grupo de Artilharia de Campanha**. 4. ed. Brasília, DF, 1998.

BRASIL. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. **EB20-D-10.020: DIRETRIZ DE COORDENAÇÃO PARA A OBTENÇÃO DOS SISTEMAS DE AERONAVES REMOTAMENTE PILOTADAS - SARP**. 1. ed. Brasília, DF, 2014.

BRASIL. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. **EB20-RO-04.052: REQUISITOS OPERACIONAIS - SISTEMA DE AERONAVES REMOTAMENTE PILOTADAS CATEGORIA 0 (SARP CATG 0)**. 1. ed. Brasília, DF, 2019.

BRASIL. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. **EB20-RTLI-04.050: REQUISITOS TÉCNICOS, LOGÍSTICOS E INDUSTRIAIS - SISTEMA DE AERONAVES REMOTAMENTE PILOTADAS CATEGORIA 0 (SARP CATG 0)**. 1. ed. Brasília, DF, 2019.

BRASIL. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. **PORTARIA N o 149-COTER, DE 19 DE AGOSTO DE 2019: Aprova Nota Doutrinária 6/2019 - ALTERAÇÕES NO MANUAL DE CAMPANHA VETORES AÉREOS DA FORÇA TERRESTRE (EB20-MC-10.214), 1ª EDIÇÃO, 2014**. 2019.

BRASIL. Ministério da Defesa. **MD 33-M-02: Manual De Abreviaturas, Siglas, Símbolos e Convenções Cartográficas Das Forças Armadas**. 3. ed. Brasília, DF, 2008b.

**CARCARÁ II**. Catálogo da empresa Santos Lab. Disponível em: <<https://shop.santoslab.com/portfolio/carcara-2/>>. Acesso em 10 Mar 2020.

CORRÊA, Jorge Luís Viana. **O Emprego do Sistema de Aeronaves Remotamente Pilotadas (SARP) e suas implicações nas Operações de Garantia da Lei e da Ordem**. 2014.108 f Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ciências Militares) –Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, Rio de Janeiro, RJ, 2014.

**DESERT HAWK**. Airforce Technology. Disponível em: <<https://www.airforce-technology.com/projects/deserthawkuav/>>. Acesso em 14 Abr 2020.

**DUQUE, A. R.; SANTOS, C.A.G. A importância da observação do tiro de artilharia e de morteiro pesado por combatente de qualquer arma.** Centro de Instrução de Blindados. Rio Grande Do Sul. Disponível em: <<https://www.cibld.eb.mil.br/index.php/periodicos/escotilha-do-comandante/430-a-import%C3%A2ncia-da-observa%C3%A7%C3%A3o-do-tiro-de-artilharia-e-de-morteiro-pesado-por-combatente-de-qualquer-arma>>. Acesso em 09 Mar 2020.

FT HORUS 100. Wikipedia. Disponível em: <[https://pt.wikipedia.org/wiki/Horus\\_FT-100](https://pt.wikipedia.org/wiki/Horus_FT-100)>. Acesso em 07 Abr 2020.

JERONYMO, Eduardo Jorge. **O emprego do SARP em operações militares - Capacidades.** 2018. 56 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ciências Militares) – Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, Rio de Janeiro, RJ, 2018.

JESUS, Vinicius Gomes De. **O uso do sistema de aeronave remotamente pilotada FT-100 pelo observador avançado.** 2017. 20 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Aperfeiçoamento em Operações Militares) – Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, Rio de Janeiro, RJ, 2017.

JOHNSON, Stephen. **U.S. Army to deploy tiny helicopter drones in Afghanistan.** Big Think. 01/07/2019. Disponível em: <<https://bigthink.com/technology-innovation/tiny-military-drones>>. Acesso em 02 Mar 2020.

JUDSON, Jen. **Future unmanned aircraft to do the ‘dull’ and ‘dangerous’ work.** Defense News. 01/03/2019. Disponível em: <<https://www.defensenews.com/digital-show-dailies/global-force-symposium/2018/03/26/future-unmanned-aircraft-to-do-the-dull-and-dangerous-work/>>. Acesso em 03 Mar 2020.

**LEVIATHAN.** Catálogo da empresa PRIORIA. Disponível em: <<https://www.avinc.com/tuas/quantix-recon>>. Acesso em 12 Mar 2020.

MERGULHÃO, Luiz. **Major Apollo, o Herói Esquecido.** Clube de Autores. 2014.

**MICRO B.** Catálogo da empresa BLUE BIRD. Disponível em: <<http://www.bluebird-uav.com/microb/>>. Acesso em 15 Jul 2020.

**Orbiter Mini Unmanned Aerial Vehicle (UAV) System, Israel.** Homeland security. Disponível em: <<https://www.homelandsecurity-technology.com/projects/orbiter-mini-uav-system-israel/>> Acesso em 12 Abr 2020.

ORBITER. **ISRAELI WEAPONS.** Disponível em: <<https://www.israeli-weapons.com/weapons/aircraft/uav/orbiter/Orbiter.html>>. Acesso em 13 Abr 2020.

PADILHA, Luiz. **Guerra dos Drones: Como a tecnologia dos UAV's está transformando o futuro da Guerra.** Revista Defesa Aérea e Naval. Rio de Janeiro, 31 jan 2015. Disponível em: <<https://www.defesaareanaval.com.br/>>

naval/guerra-dos-drones-como-a-tecnologia-dos -uavs- esta- transformando- o-futuro-da-guerra> Acesso em 02 Mar 2020.

**PUMA 3 AE.** Catálogo da empresa AVINC. Disponível em: <<https://www.avinc.com/tuas/puma-ae>>. Acesso em 10 Mar 2020.

**QUANTIX RECON.** Catálogo da empresa AVINC. Disponível em: <<https://www.avinc.com/tuas/quantix-recon>>. Acesso em 10 Mar 2020.

**RQ-11 Raven Unmanned Aerial Vehicle.** Army-technology, 6 de dezembro de 2019. Disponível em: <<https://www.army-technology.com/projects/rq-11-raven/>>. Acesso em 10 Mar 2020.

RUI, Gustavo Rossi. **EMPREGO DE SISTEMA DE AERONAVE REMOTAMENTE PILOTADA (SARP) NO RECONHECIMENTO DE 1º ESCALÃO DO GRUPO DE ARTILHARIA DE CAMPANHA.** 2018. 50 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Ciências Militares) – Academia Militar das Agulhas Negras, Resende, RJ, 2019.

**Strix-C Mini Unmanned Aerial Vehicle (UAV).** Army-technology. Disponível em: <<https://www.army-technology.com/projects/strix-c-mini-unmanned-aerial-vehicle-uav/>>. Acesso em 10 Mar 2020.

VITAL, Bruno Vinícius Silva. **O emprego de aeronaves remotamente pilotadas na busca de alvos de contrabateria pela seção SARP da Bateria de Busca de alvos (Bia BA) da Artilharia Divisionária.** 2018. 25 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Aperfeiçoamento em Operações Militares) – Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, Rio de Janeiro, RJ, 2018.