



ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS

CAP ART VINICIUS GOMES DE JESUS

**O USO DO SISTEMA DE AERONAVE REMOTAMENTE PILOTADA FT-100
PELO OBSERVADOR AVANÇADO**

**Rio de Janeiro
2017**



ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS

CAP ART VINICIUS GOMES DE JESUS

**O USO DO SISTEMA DE AERONAVE REMOTAMENTE PILOTADA FT-100
PELO OBSERVADOR AVANÇADO**

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

**Rio de Janeiro
2017**



**MINISTÉRIO DA DEFESA
EXÉRCITO BRASILEIRO
DECEx - DESMII
ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS
(EsAO/1919)**

DIVISÃO DE ENSINO / SEÇÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO

FOLHA DE APROVAÇÃO

Autor: **Cap Art VINICIUS GOMES DE JESUS**

Título: **O USO DO SISTEMA DE AERONAVE REMOTAMENTE PILOTADA FT-100 PELO OBSERVADOR AVANÇADO**

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

APROVADO EM _____ / _____ / _____ CONCEITO: _____

BANCA EXAMINADORA

Membro	Menção Atribuída
<u>MAURO JOSÉ DE ALMEIDA JUNIOR - TC</u> Cmt Curso e Presidente da Comissão	
<u>MÁRIO HENRIQUE MADUREIRA - Maj</u> 1º Membro	
<u>PAULO DAVI DE BARROS LIMA FILHO - Cap</u> 2º Membro e Orientador	

VINICIUS GOMES DE JESUS – Cap
Aluno

O USO DO SARP FT-100 PELO OBSERVADOR AVANÇADO

Vinicius Gomes de Jesus
Paulo Davi de Barros Lima Filho

RESUMO

Este trabalho estabelece uma discussão sobre a aplicação de modernas tecnologias no trabalho do Observador Avançado de Artilharia. Para isso, analisa a questão das atuais plataformas de Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas (SARP) como ferramenta auxiliar da busca de alvos, observação e condução do tiro de artilharia. Discute, a partir de estudos baseados em comparações de modelos nacionais e estrangeiros, a aplicabilidade e custo-benefício, assim como, a utilização do SARP, os limites e as possibilidades de contribuição que seu emprego poderia ter à Artilharia do Exército Brasileiro objetivando fazer frente ao crescimento tecnológico evidenciado no campo de batalha. Usou-se na construção desse estudo a pesquisa de fontes em bases bibliográficas de livros e revistas técnicas especializadas, inclusive através da rede mundial de computadores, aliada à pesquisa de campo nas cidades do Rio de Janeiro e São José dos Campos, através da técnica de entrevista. No Rio de Janeiro, a pesquisa envolveu a Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea, Companhia de Precursores Pára-quedistas e o Batalhão de Controle Aerotático da Marinha do Brasil, além da Empresa FT Sistemas, em de São José dos Campos. Como conclusão desse trabalho apresenta-se uma proposta de implementação do SARP FT-100 nas equipes de Observação da Artilharia, e também apresenta uma proposta para a avaliação de ações experimentais em campo, objetivando inserir FT-100 junto ao Observador Avançado de Artilharia.

Palavras-chave: Observador Avançado, SARP, Artilharia.

RESUMEN

Este trabajo establece una discusión sobre la aplicación de modernas tecnologías en el trabajo del Observador Avanzado de Artillería. Para eso, analiza la cuestión de las actuales plataformas de Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas (SARP) como herramienta auxiliar de búsqueda de blancos, observación y conducción del tiro de Artillería. Se discute, a partir de estudios basados en comparaciones de modelos nacionales y extranjeros, la aplicabilidad y costo-beneficio, así como la utilización del SARP, los límites y las posibilidades de contribución que su empleo podría tener a la Artillería del Ejército Brasileño con el objetivo de hacer frente al crecimiento tecnológico evidenciado en el campo de batalla. Se utilizó en la construcción de este estudio la investigación de fuentes en bases bibliográficas de libros y revistas técnicas especializadas, incluso a través de la red mundial de computadoras, aliada a la investigación de campo en las ciudades de Río de Janeiro y São José dos Campos, a través de la técnica de entrevista. En Río de Janeiro, la investigación involucró a la Escuela de Artillería de Costa y Antiaérea, Compañía de Precursores Paracaidistas y el Batallón de Control Aerotático de la Marina de Brasil, además de la Empresa FT Sistemas, en São José dos Campos. Como conclusión de este trabajo se presenta una propuesta de implementación del SARP FT-100 en los equipos de observación de la artillería, y también presenta una propuesta para la evaluación de acciones experimentales en campo, con el objetivo de insertar FT-100 junto al Observador Avanzado de Artillería.

Palabras clave: Observador Avanzado, SARP, Artillería

1 INTRODUÇÃO

A obtenção de informações no campo de batalha sempre foi importante para o sucesso de qualquer missão, em todos os níveis. Mensageiros deslocavam-se longas distâncias para avisar fatos relevantes aos seus comandantes, de modo que esse pudesse tomar a melhor decisão, manobrar sua tropa e surpreender o inimigo (ROSA, 2008).

A evolução na arte da guerra dotou, progressivamente, este mensageiro com meios de locomoção e de comunicação mais rápidos, já que a velocidade da obtenção das informações era fator decisivo. Vieram, na sequência aeronaves realizando incursões e patrulhas de reconhecimento.

Nos tempos atuais buscou-se, através de meios tecnológicos, acabar com o desgaste e a exposição do combatente no cumprimento dessas tarefas de obtenção de dados, substituindo-o, nas décadas mais recentes, pelos Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas (SARP).

Para a Artilharia, a observação terrestre é fundamental na condução dos fogos indiretos.

A observação é o recurso principal de que se vale a artilharia para obter informações sobre o inimigo e, principalmente, localizar alvos, ajustar tiros e desencadear concentrações. Estas atividades são executadas, normalmente, por oficiais que exercem as funções de S2, ADJ S2, oficial de reconhecimento das baterias de obuses, observadores avançados e oficiais de ligação juntos à arma-base. A missão do observador de artilharia é ampla, de importância fundamental e deve prestar à arma-base um apoio de fogo preciso, oportuno e eficaz. (BRASIL, 1990, p. 13).

É fácil elencar diversos fatores que tornam importante o alinhamento da observação dos fogos de artilharia aos mais modernos sistemas de busca de alvos, entre eles o SARP, como por exemplo, o aumento da precisão dos fogos. O combate atual busca os menores efeitos colaterais tanto para nossas tropas, quanto para os civis em regiões de conflito (DIAS, 2014).

Proporcionar um SARP aos Observadores Avançados (OA) justifica-se pela busca incessante de atualização doutrinária do Exército Brasileiro. A capacidade ótica dos SARP permite um grande avanço às limitações humanas nos conflitos nos mais diversos ambientes de combate.

O emprego de SARP em operações terrestres está relacionado à capacidade que esses sistemas têm de permanecer em voo por longos períodos, particularmente, sobre áreas hostis, tanto sob o ponto de vista dos beligerantes quanto das condições ambientais. Essa capacidade permite aos comandantes – nos diversos níveis e escalões – obter informações, selecionar e engajar objetivos e alvos terrestres além da visada direta e em profundidade, no campo de batalha.

Os SARP são utilizados tanto para complementar e reforçar as capacidades de outros sistemas da F Ter, como para atuar como seus substitutos, em situações onde o risco ou o desgaste imposto às tripulações de sistemas tripulados seja demasiadamente alto ou inaceitável.

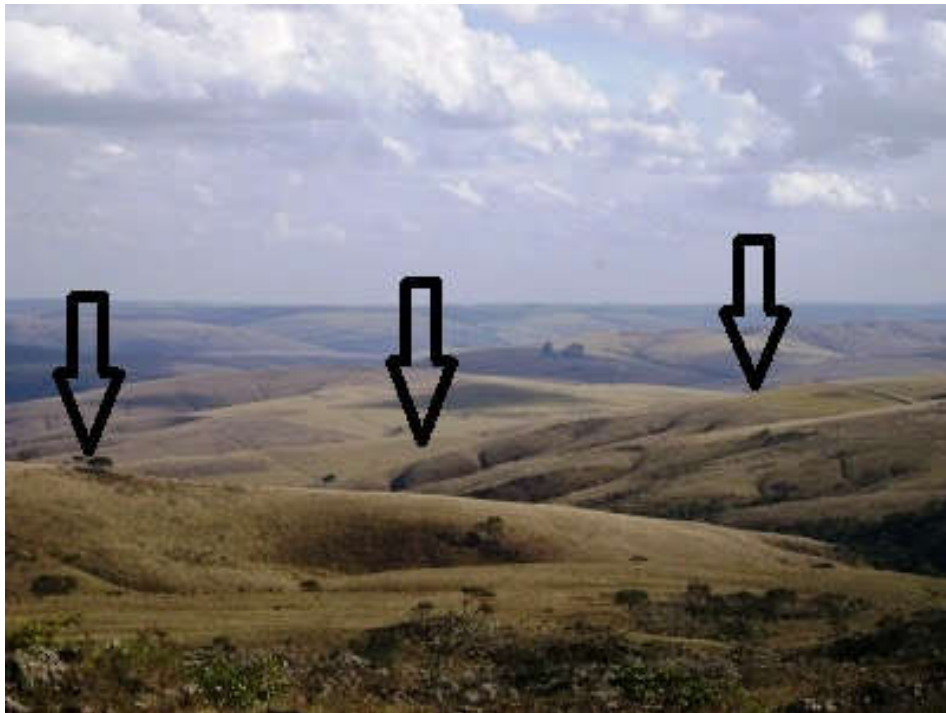
A concepção de emprego dos SARP na F Ter baseia-se na complementaridade com outros vetores aéreos (tripulados e não tripulados), na adequação desses sistemas aos diferentes elementos de emprego da F Op e na atuação integrada à manobra terrestre e aos demais sistemas usuários do espaço aéreo. (BRASIL, 2014, p 41)

1.1 PROBLEMA

Uma das maiores dificuldades no campo de batalha para o OA são as partes ocultas do terreno. Nesses locais podem estar posições de artilharia inimiga, morteiro inimigo, coluna de blindados e diversos outros tipos de materiais e instalações inimigas.

Atualmente, o observador possui somente visada direta para seus alvos, não tendo capacidade de observar alvos desenfiaados, como se observa na Figura 1:

FIGURA 1 – Fotografia do terreno



Fonte: BRAGA, 2010.

Por meio das setas se visualizam diversos pontos do terreno que poderiam esconder instalações inimigas. No sentido de orientar a pesquisa e o desenvolvimento tecnológico com as demandas de emprego do EB, foi formulado o seguinte problema:

A utilização do SARP FT-100 (Figura 2) solucionaria o problema de observação das partes desenfiaados do terreno e possibilitaria um aumento considerável no alcance de observação do OA no campo de batalha?

FIGURA 2 – Sistema FT-100



Fonte: BENI, 2010

1.2 OBJETIVOS

A fim de determinar as necessidades de atualização para o OA, o presente estudo busca verificar a capacidade do uso do SARP FT-100 na observação avançada, a fim de contribuir com o aumento da eficiência e eficácia da condução de tiros de artilharia.

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

- a) Identificar os tipos de SARP utilizados pela Artilharia nos conflitos atuais;
- b) Reconhecer, a partir da opinião de especialistas, as principais ideias a respeito da utilização do SARP FT-100 na Artilharia pelo OA;
- c) Identificar as possíveis soluções para atender as necessidades do OA quanto à observação de alvos desenfiados, a partir do uso do SARP;
- d) Formular uma proposta para a realização de uma experimentação doutrinária para o uso do FT-100.

1.3 JUSTIFICATIVAS E CONTRIBUIÇÕES

O incremento dado pelo SARP para o OA no campo de batalha é de

inestimável mensuração. As mudanças nos cenários atuais de conflito trazem a real necessidade do uso do SARP em diversas situações. Podemos citar ainda as operações em ambiente de montanha como exemplo dessa necessidade.

A observação direta, realizada pelos observadores terrestres e aéreos, é o mais seguro meio de localização de alvo nas montanhas. O relevo, porém, limita as profundidades da observação terrestre. Em regiões montanhosas, a localização da artilharia inimiga é feita com maior segurança através de radar, observação aérea e aeronave remotamente pilotada (ARP), devido às dificuldades provocadas pelas elevações. (BRASIL, 1990, p. 13).

Nas Operações Ribeirinhas em ambiente de selva, encontra-se outro ambiente operacional onde se observa a mesma dificuldade de observação.

Devido à carência de bons observatórios terrestres, a observação aérea e por ARP são, nas operações ribeirinhas, meios básicos a serem empregados para a condução do tiro e para a busca de alvos. Isto é particularmente verdadeiro, durante os deslocamentos por aquavias. (BRASIL, 1990, p. 13).

Na busca de um melhor SARP para emprego pelo observador avançado, o SARP FT-100 pode atender as características técnicas e táticas do material a ser utilizado por ele.

Um fator decisivo encontrado neste material, perante outros produtos estrangeiros, é atender a Estratégia Nacional de Defesa (END) estando coerente com a política de desenvolvimento e compra de materiais pelas Forças Armadas. Nesse contexto, verifica-se:

A Estratégia Nacional de Defesa (END) define três eixos estruturantes, sendo que um deles é a reestruturação da indústria brasileira de material de defesa, com o propósito de assegurar que o atendimento das necessidades de equipamento das Forças Armadas apoie-se em tecnologias sob domínio nacional. Adicionalmente, ela define que essa reestruturação deve dar prioridade ao desenvolvimento de capacitações tecnológicas independentes e, também, capacitar a indústria nacional de material de defesa para que conquiste autonomia em tecnologias indispensáveis à defesa. Tendo em vista as limitações atuais de orçamento e de recursos humanos essas recomendações só poderão ser atendidas se for dada maior prioridade, nos gastos de defesa, para a aquisição de armamentos no país, visando ao desenvolvimento e à sustentação da indústria de defesa brasileira. (BRICK, 2014, p.12)

No cenário mundial, é grande o universo de tipos de SARP desenvolvidos por diversas empresas, muitos desses semelhantes ao FT-100. Destaca-se o SARP RQ 11 Reaven (Figura 3) de origem estadunidense, fabricado pela empresa americana AeroVironment. Este SARP está em operação em países como Austrália, Canadá, Itália, Colômbia, entre outros. Foi empregado em diversos conflitos pelo mundo, como, por exemplo, Afeganistão e Iraque. O RQ 11 Reaven possui capacidades muito semelhantes à buscada para um SARP que atenda as necessidades do OA como fácil de transportar, grande raio de operação, alta

autonomia da bateria e instrumentos óticos eficazes para observação de alvos.

FIGURA 3 – Sistema RQ 11 - Raven



Fonte: PADILHA, 2015

Nesse sentido, o presente estudo se justifica por promover uma pesquisa a respeito de um tema atual e de grande relevância para a evolução da capacidade da Artilharia do Exército Brasileiro, da qual se espera um importante papel nos mais diversos cenários dos conflitos.

2 METODOLOGIA

Para colher subsídios que permitissem formular uma possível solução para o problema, o delineamento desta pesquisa contemplou leitura analítica e fichamento das fontes, entrevistas e argumentação.

Quanto à forma de abordagem do problema, utilizaram-se, principalmente, os conceitos de pesquisa qualitativa, pois as referências obtidas por meio das entrevistas foram fundamentais para a compreensão das necessidades dos militares.

Quanto ao objetivo geral, foi empregada a modalidade descritiva, tendo em vista esse tipo de pesquisa estabelecer relação entre as variáveis no objeto de estudo analisado, relacionadas à classificação, medida e/ou quantidade que podem se alterar mediante o processo realizado no estudo.

2.1 REVISÃO DE LITERATURA

O delineamento da pesquisa iniciou-se com a definição de termos e conceitos, a fim de viabilizar a solução do problema, sendo baseada em uma revisão de literatura no período de out/2001 a jun/2017. Essa delimitação baseou-se na necessidade de atualização do tema, visto que as tecnologias se encontram em constante evolução e a grande preocupação com o tema surgiu na década passada.

O limite anterior foi determinado almejando incluir as análises sobre a guerra do Afeganistão, referência em combate moderno, pela exploração de lições aprendidas. Entretanto, o manual de campanha do EB que aborda a técnica de observação do tiro de artilharia de campanha exigiu a criação de exceções no período estipulado, devido à sua data de elaboração anterior ao ano de 1990.

Foram utilizadas as palavras-chave SARP, moderno, observação, tecnologia, juntamente com seus correlatos em inglês e espanhol, na base de dados RedeBIE, Pergamum, Scielo, em sítios eletrônicos de procura na internet, biblioteca de monografias da Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais (EsAO) e da Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea (EsACosAAAe), sendo selecionados apenas os artigos em português, inglês e espanhol. O sistema de busca foi complementado pela coleta manual de relatórios de exercícios militares, panfletos comerciais de empresas do ramo de defesa, bem como de manuais de campanha referentes ao tema, do EB e dos EUA, em período de publicação diverso do utilizado nos artigos.

a. Critério de inclusão:

- Estudos publicados em português, espanhol ou inglês, relacionados ao uso do SARP na atualidade;

- estudos conceituais sobre o tema abordado; e

- publicações sobre experiências reais de outros exércitos.

b. Critério de exclusão:

- Textos de conteúdo notoriamente ultrapassado por evoluções da doutrina;

e

- estudos com desenho de pesquisa pouco definido e explicitado.

2.2 COLETA DE DADOS

Na sequência do aprofundamento teórico a respeito do assunto, o delineamento da pesquisa contemplou a coleta de dados através de entrevista.

2.2.1 Entrevista

A aplicação das entrevistas teve por finalidade reunir as percepções de militares com conhecimento técnico especializado e notório sobre o emprego de SARP.

Com a finalidade de ampliar o conhecimento teórico e identificar experiências relevantes, foram realizadas entrevistas exploratórias com os seguintes especialistas, em ordem cronológica de execução:

Nome	Justificativa
Sr. Ciro Vaz	Gerente Operacional na FT Sistemas
Rodrigo Gonçalves Rocha - Cap EB	Instrutor de SARP na EsACosAAe
Rafael Cristo – 1º Ten EB	Responsável pelo SARP FT-100 na Cia Prec Pqdt

QUADRO 1 – Quadro de Especialistas entrevistados

Fonte: O autor

A entrevista foi realizada diretamente com os militares selecionados, consistindo dos seguintes passos:

- a) contato prévio com os militares selecionados;
- b) envio das entrevistas;
- c) análise e avaliação das respostas.

As respostas foram analisadas a fim de contribuir com a solução do problema.

As entrevistas foram previamente avaliadas pelo orientador do trabalho e por militares com conhecimento referente às operações de Artilharia e de SARP, a fim de dirimir as dúvidas acerca da clareza e da intenção de cada pergunta.

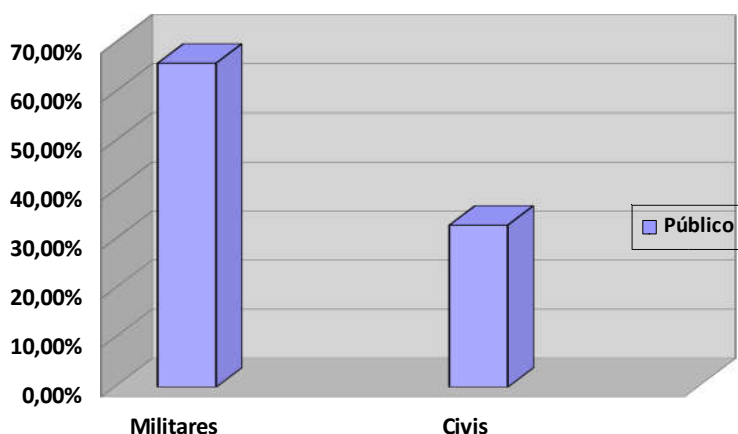
Ressalta-se a importância de confirmar as capacidades técnicas que o material oferece ao atendimento das necessidades das ações no combate convencional moderno, somadas a preparação, emprego e análise das informações por parte dos operadores, que se assemelham às demandas do OA no combate moderno.

O exposto conhecimento do emprego desse tipo de sistema em outras operações da Força Terrestre, o desenvolvimento, implementação e aperfeiçoamento das capacidades técnicas do SARP no âmbito do Exército Brasileiro, além das percepções acerca das ações do OA no combate em ambiente convencional, foram informações buscadas nas entrevistas, a fim de permitir a consecução do objetivo proposto nesse estudo.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O emprego do SARP pode tornar-se ideal e essencial para aumentar a eficiência e a eficácia das operações terrestres, pois operando junto à Artilharia poderá oferecer um considerável aumento da capacidade de emprego dos fogos indiretos nos conflitos armados. No Gráfico 1 observa-se que a pesquisa envolveu especialistas militares e civis, buscando-se uma maior heterogeneidade nas fontes entrevistadas.

Gráfico 1 - Público envolvido nas entrevistas



Fonte: O Autor

A relação custo-benefício oferecida pelo equipamento é de grande valia, tendo em vista o baixo custo de operação, aliado ao elevado número de horas que pode se manter em operação. Além de abastecer de informações a condução e observação do tiro de Artilharia seu emprego permite aumentar a efetividade de ações de inteligência e contra-inteligência, proporcionando incremento a diversos bancos de dados. Na Tabela 1 constata-se que os especialistas entrevistados confiam que o uso do SARP para Artilharia será essencial.

Tabela 1 - Confiança de que o uso de SARP para Artilharia será essencial.

	Confiam	Não confiam
Militares	02	-
Civis	01	-
Total	03	-
(%)	100%	0%

Fonte: O Autor

Na última aquisição realizada pelas Forças Armadas o FT-100 teve um custo de R\$ 650.000,00 por unidade incluindo 1(um) FT-100, uma Estação de Solo FT

100, 01 câmeras giroestabilizadas com Sensor Dual EO/IR (Eletro Ótico e Infravermelho), suprimentos, treinamento para operadores, manutenção e assistência técnica (BENI, 2016).

O SARP FT 100 possui um histórico recente que demonstra seu *know-how*, tendo sido empregado em 2013 em uma missão real em apoio a Defesa Civil do RJ na ocasião do rompimento de uma barragem em Xerém, onde foi responsável pela coleta de imagens da situação em tempo real e obtenção de imagens para análise dos danos ocorridos. Em 2014, ocorreu a formação da primeira turma de operadores do FT-100 em Nioaque-MS, onde se iniciaram os testes para obtenção de necessidades e melhorias operacionais voltados para a Artilharia. Por fim, houve a formação da primeira turma de operadores do SARP FT-100 da Companhia de Precusores Pára-quedistas (Cia Prec Pqdt), em 2016.

A Cia Prec Pqdt possui atualmente 02 (dois) sistemas operativos (04 Aeronaves) e 02 (duas) guarnições de operadores (02 Tenentes e 02 Sargentos). Ela empregou seus SARP na Operação Urutu, em Taubaté-SP, na Operação Saci, em Pindamonhangaba-SP, no apoio ao exercício final do Curso de Forças Especiais, em Piquete-SP, no apoio ao exercício de tiro de artilharia do 8º GAC Pqdt, em Resende-RJ, na Manobra Escolar da Escola de Sargento das Armas (EsSA), em Três Corações-MG, e na Operação Chivunck, no Rio de Janeiro-RJ.

Na análise do Cap Rodrigo, Instrutor da EsaCosAAe, o SARP tornou-se um componente indispensável em diversos segmentos do combate moderno. Ele acredita que a Artilharia de Campanha possa, perfeitamente, ser incluída nesse universo, pois o SARP desempenha diversos tipos de missões, tais como: reconhecimento, vigilância, busca de alvos, guerra eletrônica, comando e controle (C2), avaliação tática de danos e supressão de defesa aérea inimiga (SEAD). Nesse contexto, o OA poderá se valer do SARP para obter informações essenciais ao cumprimento de sua missão de modo oportuno.

Segundo o Engenheiro Ciro Vaz, da empresa FT Sistemas, o FT-100 é capaz de detectar, identificar e designar alvos, seguindo os critérios de Johnson¹ e utilizando as câmeras sugeridas pela FT Sistemas. Ele ressalta que é importante dizer que quem cumpre esses requisitos não é o FT-100, mas sim os sensores

1 Os critérios de Johnson descrevem as abordagens do domínio espacial e domínio de frequência para analisar a capacidade dos observadores de realizar tarefas visuais usando a tecnologia intensificadora de imagem. Foi um avanço importante na avaliação do desempenho dos dispositivos visuais e orientou o desenvolvimento de sistemas futuros.

escolhido pelo cliente da empresa de acordo com a sua necessidade, dentro das opções disponibilizadas, mas também o cliente pode optar por outro sensor de sua escolha, desde que respeitando os limites do projeto da aeronave. Para a Artilharia, Ciro destaca que haveria a necessidade de um novo pacote de câmeras específicas.

O FT-100 tem condições de obter em tempo real a latitude e longitude do alvo, bem como a sua altitude em relação ao nível do mar, apenas apontando a câmera para ele. Também é possível fazer o inverso, ou seja, o apontamento do alvo no mapa, ficando a câmera travada nele, não importando a trajetória da aeronave. Essas soluções são implementadas de acordo com a necessidade do cliente, ou seja, há condições de fazer ajustes que se façam necessários com o “*feedback*” do cliente, bem como implementar novas soluções.

Como resultado, das entrevistas realizadas, no Gráfico 2 pode-se notar que é de entendimento de todos os entrevistados que em um futuro próximo a condução de tiros de Artilharia utilizando um SARP será uma realidade, tendo em vista a possibilidade de aumentar diversas capacidades para o observador, por exemplo, observar em partes desafiadas do terreno e aumentar o alcance de observação, além do aumento da segurança proporcionada por esse sistema.

Ainda como resultado das entrevistas, o FT-100 desponta no cenário nacional como o SARP com maiores capacidades para ser empregado para observação. Aliado a isso, já é empregado pelo Exército Brasileiro, facilitando dessa forma sua aquisição e manutenção.

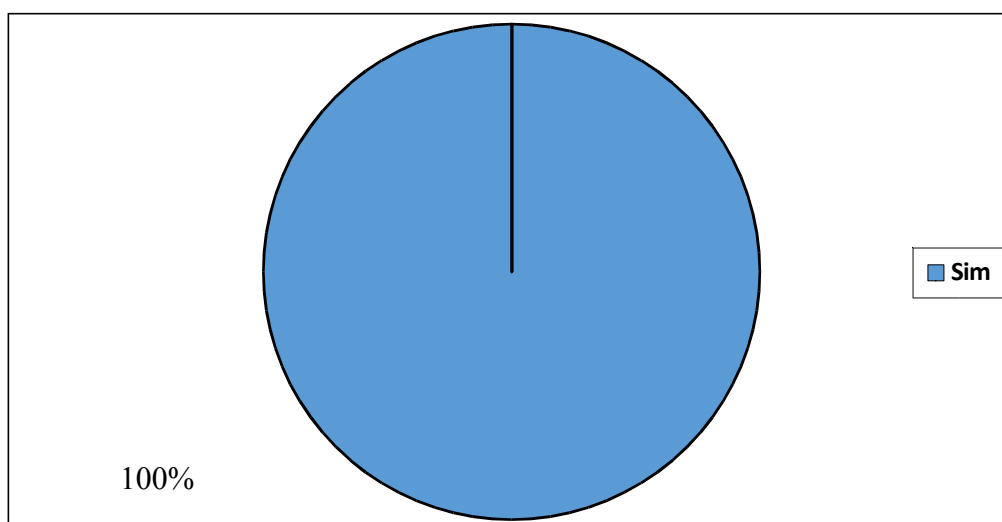


GRAFICO 02 - Opinião a respeito da implementação de um SARP para o Observador de Artilharia.

Fonte: O Autor

Na Figura 4, é possível observar elementos que poderiam orientar a condução do tiro de artilharia, como a latitude e longitude do alvo, sua distância para a aeronave e altitude de voo do FT-100.

FIGURA 4 – Foto obtida pelo FT-100



Fonte: SALIS, 2013.

Este SARP, com tecnologia 100% nacional, pode operar diuturnamente, possui lançamento manual por estilingue e recolhimento manual por paraquedas, não necessitando de pista de pouso. Opera por sistema de *waypoints*, possui raio de ação de 15 km com transmissão de vídeo em tempo real, baixo índice de ruído e é projetado para ser confundido com uma ave voando a partir de 450 metros.

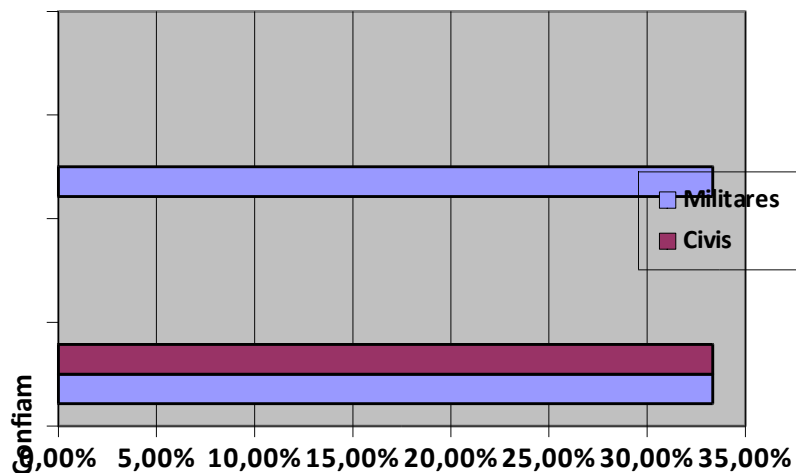
Como limitações se podem citar a dependência de condições meteorológicas favoráveis, não possuir chaves criptográficas em suas transmissões, não poder ser recolhido sobre massa d'água e não permitir a operação de duas aeronaves ao mesmo tempo.

A Análise de Alvos de Artilharia considera a importância militar, a oportunidade para o ataque, o meio mais apropriado para abatê-los, e o método mais vantajoso (BRASIL, 1990).

Nessas características o FT-100 atende de maneira significativa a essas prerrogativas, sendo a principal aeronave com as capacidades que atendem ao OA de Artilharia no cenário nacional. Visto que suas câmeras podem obter para busca de alvos as características necessárias para o ataque, como, por exemplo, o meio mais apropriado, oportunidade para o ataque, importância militar e o método mais vantajoso de engajamento. O FT-100 pesa de 8 a 10kg, possui uma autonomia de

90 a 150 minutos e em um alcance de 15 km (BENI, 2016). O Gráfico 3 demonstra o alto índice de confiabilidade do FT-100.

Gráfico 3 - Credibilidade do FT-100 ser uma solução aos problemas de observação da Artilharia



Fonte: O Autor

Um conflito recente que pode ser exposto como exemplo foi a Guerra do Iraque (2003). Neste conflito os observadores avançados tinham grande dificuldade na progressão do terreno urbano e dificuldade de observar os alvos devido à rápida evolução do combate e das características da localidade (DIAS, 2014).

O SARP utilizado no conflito possibilitou a observação de pontos ocultos do terreno, permitindo que houvesse transmissão de imagem e vídeo em tempo real, além do uso de fogos de Artilharia através do material optrônico embarcado no sistema. O uso deste equipamento no Iraque demonstra como cresceu a importância deste vetor aéreo para os mais diversos fins (DIAS, 2014).

Transpondo para o Exército Brasileiro, a evolução buscada na Estratégia Nacional de Defesa passa pela atualização dos mais diversos sistemas e materiais utilizados pela Força. Neste contexto, o SARP FT-100 corrobora significativamente para o avanço da observação e condução do tiro de Artilharia, trazendo diversas novas possibilidades, tendo, como exemplo, aumento do alcance de observação.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os objetivos propostos e as questões de estudos presentes no início deste trabalho foram concluídas atendendo ao pretendido, dessa maneira aumentando a compreensão sobre os estudos realizados para a utilização de um SARP pelo OA.

Com a revisão da literatura foi possível concluir a respeito da necessidade

de emprego desse tipo de nova tecnologia, além de compreender os novos cenários apresentados no combate moderno para Artilharia de Campanha como, por exemplo, os conflitos do Iraque e Afeganistão.

As aplicações do SARP começam a se disseminar, com diversas possibilidades de utilização, como por exemplo, vigilância policial de áreas urbanas, vigilância de áreas de fronteira/divisa, monitoramento de eventos esportivos, varredura e monitoramento das rotas de emprego dos helicópteros policiais em áreas sensíveis, apoio as atividades de inteligência e gerenciamento de crises.

Observa-se que essas possíveis aplicações civis e militares do SARP citadas anteriormente são potencializadas com as vantagens de custos operacionais mais baixos que o de aeronaves tripuladas.

Dessa forma, percebe-se que a inserção do SARP FT-100 nas equipes de observação avançada é capaz de trazer um benefício inestimável à busca de alvos e à condução do tiro de Artilharia. Com isso, passa-se a acompanhar a evolução tecnológica e doutrinária que se apresenta como porta de entrada para o Exército Brasileiro nos conflitos atuais e em prospectar os combates futuros nas próximas décadas, pois permite uma ampla gama de possibilidades que atenderiam não somente à Artilharia, mas como a outros sistemas presentes no campo de batalha como, por exemplo, Comando, Controle, Comunicações, Computadores e Informação.

As entrevistas realizadas trouxeram a compreensão que o assunto deste trabalho já é uma realidade de debate entre os especialistas da área. O emprego do FT-100 pela Cia Prec Pqdt é um grande benefício para o Exército Brasileiro, pois insere uma nova tecnologia no Campo de Batalha. Portanto, este material desponta na frente de outros concorrentes por já estar inserido na cadeia logística e de aquisição de SARP. Cabe a ressalva que para um melhor uso pelos observadores seria necessário a utilização de um novo pacote de câmeras que atenderiam de uma melhor forma as necessidades da Artilharia.

Portanto o FT-100 apresenta-se como uma solução para o problema de observação de partes desenhadas do terreno e possibilita um aumento considerável no alcance de observação do OA.

Conclui-se, portanto, que é inegável a necessidade do uso do SARP pelo OA aliando a Artilharia à modernidade dos conflitos supracitados e nos conflitos que podem se apresentar no futuro.

REFERÊNCIAS

ARTILHARIA DIVISIONÁRIA 1. Exército Brasileiro. 2007. Disponível em:

<<http://www.exercito.gov.br/revista/Materias/2007/12dez07/ad12.htm>>.

Acesso em: 20 jul. 2017.

BENI, Eduardo Alexandre. Exército e Marinha utilizarão o VANT Horus FT-100 durante as Olimpíadas. **Piloto Policial**. São Paulo, 04 ago. 2016. Disponível em: <<https://www.pilotopolicial.com.br/exercito-e-marinha-utilizarao-o-vant-horus-ft-100-durante-as-olimpiadas/>>. Acesso em: 08 ago. 2017.

BRAGA, Letícia Teixeira Palla. Mares de Morros. **Espaços Geográficos**, Minas Gerais, 10 ago. 2010. Disponível em: <<https://espacosgeograficos.wordpress.com/2010/08/15/mares-de-morros/>>. Acesso em 06 jun. 2017.

BRASIL. **Decreto nº 6.703**, de 18 de dezembro de 2008. Aprova a Estratégia Nacional de Defesa, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 19 dez. 2008.

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

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

_____. Ministério do Exército. Exército Brasileiro. **C 6-135**: Ajustagem do tiro de Artilharia pelo combatente de qualquer arma. 4. ed. Brasília, DF, 1984.

_____. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. **EB20-MC-10.214**: Vetores aéreos da Força Terrestres. 1. ed. Brasília, DF, 2014c.

_____. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. **Portaria nº 227 – EME**: Aprova a padronização do SARP Cat 1 HORUS FT 100, da empresa Flight Technologies. Boletim do Exército nº 39/2015 em 25 de setembro de 2015. Brasília, DF, 22 set 2015e.

_____. Ministério da Defesa. **MD 33-M-02**: Manual de abreviaturas, siglas, símbolos e convenções cartográficas das Forças Armadas. 3. ed. Brasília, DF, 2008b.

BRICK, Eduardo Siqueira. **Uma estratégia para o desenvolvimento e a sustentação da Base Logística de Defesa Brasileira**. Rio de Janeiro/ Exército Brasileiro, 2014. (Monografia)

DIAS, Michel de Souza. Os meios de observação de artilharia no combate em localidade nas batalhas em Fallujah e Karbala: possibilidades e limitações encontradas na Operação Iraque Livre (OIF). **Revista do Exército Brasileiro**. Rio de Janeiro, v. 150, p. 26-39, 3º Quadrimestre 2014. Disponível em: <<http://pt.calameo.com/read/003485864acf4aa86fe21> >. Acesso em: 15 jul. 2017

NEVES, E. B.; DOMINGUES, C. A. **Manual de metodologia da pesquisa científica**. Rio de Janeiro: EB/CEP, 2007. 204p

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: <<http://www.defesaaereanaval.com.br/guerra-dos-drones-como-a-tecnologia-dos-uavs-esta-transformando-o-futuro-da-guerra/>>. Acesso em 28 Ago 2017.

ROSA, Renato Araújo. **Formação do Operador de Veículo Aéreo Não-Tripulado (VANT) de reconhecimento tático de alcance aproximado na Força Terrestre**. Rio de Janeiro/ Exército Brasileiro, 2008. (Monografia).

SALIS, Nei Brasil Neto. **Youtube**, 16 set. 2013. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=kb6tWudgcRQ>>. Acesso em: 14 jul. 2017.

ANEXO A - SOLUÇÃO PRÁTICA

Como solução prática deste trabalho sugere-se uma experimentação doutrinária entre a Empresa FT Sistemas e o 9º Grupo de Artilharia de Campanha. Nessa oportunidade, deverão ser avaliadas as seguintes capacidades:

- As plataformas aéreas devem operar de forma totalmente autônoma da decolagem ao pouso. Apesar de voarem de forma automática, podem ser reprogramadas em pleno voo de acordo com as necessidades de monitoramento que se apresentarem no momento da operação.

- Sistema composto de piloto-automático, modem embarcado na aeronave para comunicação com a estação de solo, caixa de comunicação com modem para a estação de solo se comunicar com o sistema de guiamento embarcado na aeronave.

- Simulações de situações operacionais reais para adaptar ao rigor de suas operações específicas dadas as dificuldades operacionais de terreno, condições adversas de vento, decolagem e pouso em ambientes restritos, e voo sob pressão operacional em ambientes urbanos e populosos.

- Sistemas optrônicos com capacidade de detectar, *trackear* e transmitir a imagem em tempo real.

Esse sistema deve ser testado pelo 9º Grupo de Artilharia de Campanha, situado na cidade de Nioaque – MS, que atualmente é o responsável pelo desenvolvimento da Bateria de Busca de Alvos. Este Grupo de Artilharia ficaria responsável pelo desenvolvimento da nova doutrina e pela atualização dos manuais de Artilharia do Exército Brasileiro.