



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE – FURG  
CURSO DE GESTÃO EM OPERAÇÕES E LOGÍSTICA**

**CENTRO DE INSTRUÇÃO ALMIRANTE SYLVIO DE CAMARGO - CIASC  
CORPO DE FUZILEIROS NAVAIS DA MARINHA DO BRASIL**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**CT (AFN) NEMUEL FRANÇA DE ARAÚJO**

**Frota de Satélites do PESE, Potencializando as Operações dos  
Fuzileiros Navais**

**PÓS-GRADUAÇÃO LATO SENSU**

**RIO DE JANEIRO, RJ 2023**

**TÍTULO: Frota de Satélites do Programa Estratégico de Sistemas Espaciais potencializando as Operações dos Fuzileiros Navais**

**PÓS-GRADUAÇÃO LATO SENSU**

**AUTOR: CT (QC-FN) NEMUEL FRANÇA DE ARAÚJO**

**ORIENTADOR(A): Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. CATIA MARIA DOS S. MACHADO**

**RESUMO** — Na prática ao combate em Operações Militares, é primordial que as atividades referentes a obtenção de informação sejam de qualidade. Assim, também os fatos geradores do planejamento militar são fundamentais, indo ao encontro das ideias de Sun Tzu, onde afirmava que resultados de batalhas não devem ser temidos desde que o conhecimento sobre o inimigo e o autoconhecimento sejam predominantes. Em um país de dimensões continentais, como o Brasil, a prática e a necessidade de se obter informações torna-se uma tarefa ainda mais importante, mas deveras complexa e sensível. Nesse sentido, o Programa Estratégico de Sistemas Espaciais (PESE) surge como um evento promissor sob inúmeros aspectos nos níveis, estratégico, tático, operacional, e também político. Sendo o Corpo de Fuzileiros Navais, uma parcela intrínseca do poder Naval, e sendo uma tropa de pronto emprego, expedicionária por natureza, a obtenção de informação de qualidade é fundamental para o sucesso das operações. Elencar algumas das principais possibilidades de uso do PESE para potencialização das Operações Militares do Corpo de Fuzileiros Navais é uma das metas desse trabalho.

**Palavras-chave:** Programa Estratégico de Sistemas Espaciais, Corpo de Fuzileiros Navais, Processo de Planejamento militar

## 1 – INTRODUÇÃO

Segundo (ANDRADE, I. VITAL, J.V. et al., 2021) o Programa Estratégico de Sistemas Espaciais é uma iniciativa do estado brasileiro, e tem como objetivo, o desenvolvimento, aquisição, operação e lançamento de sistemas espaciais para fins de defesa, segurança, comunicações, observação, monitoramento e pesquisa científica. A Agência Espacial Brasileira (AEB) e o Comando da Aeronáutica são os principais órgãos responsáveis por coordenar e executar as atividades espaciais no Brasil. A Força Aérea Brasileira (FAB) tem um papel fundamental no programa, pois é a instituição militar encarregada de operar e controlar os sistemas espaciais do país. Os principais interesses do Programa Estratégico de Sistemas Espaciais podem incluir:

Comunicações: O Desenvolvimento e a operação de satélites podem consideravelmente melhorar a infraestrutura de telecomunicações do país e fornecer serviços de comunicação em áreas remotas.

Observação: O lançamento e a operação de satélites de sensoriamento remoto para monitorar o território nacional, pode auxiliar a gestão ambiental, trazer aumento da eficiência agrícola e melhoria no monitoramento de desastres naturais.

Defesa e Segurança: A obtenção de imagens em altas velocidades de envio e recebimento, poderão sensivelmente melhorar a capacidade de vigilância, inteligência e defesa do espaço aéreo e terrestre do Brasil.

Pesquisa Científica: Realização de missões científicas no espaço para estudar o ambiente espacial, o clima espacial e outras áreas de interesse científico.

Obter Lançadores Espaciais: A busca pelo desenvolvimento de tecnologia nacional de lançadores para colocar satélites em órbita e reduzir a dependência de lançadores estrangeiros.

O Brasil tem uma história de envolvimento em atividades espaciais, e o Programa Espacial Brasileiro busca aumentar a autonomia do país no setor espacial e aproveitar os benefícios econômicos e tecnológicos que a exploração do espaço pode proporcionar.

### 1.1- O Corpo de Fuzileiros Navais (CFN)

De acordo com o (CGCFN-0-1,2020) o Corpo de Fuzileiros Navais (CFN) é força integrante da Marinha do Brasil, responsável pelo combate terrestre, tendo como razão principal de ser, a atuação e o desenvolvimento de atividades operativas relacionadas a Guerra Anfíbia. Encontra-se presente em todo o território nacional, tanto no litoral, quanto nas regiões ribeirinhas da Amazônia e no Pantanal, além da Caatinga e do serrado. Atua em tempos de paz, na segurança das instalações da Marinha, no apoio às forças auxiliares de segurança e no auxílio a populações carentes através de ações cívico-sociais desenvolvidas regionalmente pelos Distritos Navais. No exterior, zela pela segurança das embaixadas brasileiras na Argélia, Paraguai, Haiti e Bolívia. Tendo Participado de todos os conflitos armados da História do Brasil, caracteriza-se por ser uma tropa de pronto emprego, expedicionária por natureza, dispondo de meios Navais, terrestres, aeronavais e de fuzileiros navais para o cumprimento de suas missões.



Figura 1 - Fuzileiro Naval em Operação

Fonte: <https://www.defesaareanaval.com.br/naval/mais-de-2-mil-fuzileiros-passam-por-simulacao-de-guerra-no-cerrado>

### 1.2. Atuação em Ambientes Hostis:

Conforme o (CGCFN- 1-5, 2020) a preparação e a especialização dos fuzileiros navais os tornam aptos para operar em ambientes hostis, como selvas, pântanos, áreas urbanas e regiões costeiras, possibilitando uma resposta rápida e eficiente em diferentes situações. Podem ser empregados em conjunto com outras forças armadas brasileiras, como o Exército e a Força Aérea, em operações para alcançar objetivos estratégicos e defender o país.

O Comando do Corpo de Fuzileiros Navais está sediado na cidade do Rio de Janeiro e os fuzileiros navais estão distribuídos em várias unidades operacionais em todo o país.

### 1.3 – PROCESSO DE PLANEJAMENTO MILITAR

É descrito no (EMA331, 2006) que a Marinha do Brasil utiliza o PPM (Processo de Planejamento Militar) com o objetivo de se obter a solução de problemas militares. O Comandante assessorado pelo seu Estado Maior, prossegue sequencialmente três etapas, subdivididas em fases ou estágios. Durante seu desenvolvimento, apesar de ser uma ferramenta que busca o processo metódico, o Planejamento deve possuir as características de continuidade e flexibilidade. A Tabela seguinte descreve o processo

<b>1ª Etapa – Exame da Situação</b>	
Fase 1	A Missão e sua Análise
Fase 2	A Situação e sua Compreensão
Fase 3	Possibilidades do Inimigo, Linhas de Ação e Confronto
Fase 4	Comparação das Linhas de Ação
Fase 5	Decisão
<b>2ª Etapa – Desenvolvimento do Plano de Ação e Elaboração da Diretiva</b>	
Fase 1	Conceito Preliminar da Operação
Fase 2	Hipóteses Básicas
Fase 3	Operações Componentes de Apoio a Cargo de Forças Amigas
Fase 4	Execução das Operações Componentes
Fase 5	Organização da Força por Tarefas
Fase 6	Tarefas e Instruções para os Subordinados
Fase 7	Aspectos de Comando
Fase 8	Informações para os Subordinados
Fase 9	Diretiva
<b>3ª Etapa – Controle da Ação Planejada</b>	
Estágio 1	Planejamento do Controle
Estágio 2	Controle da Ação em Curso

Tabela 1 – Etapas do PPM  
Fonte – EMA 331 - 2006

Após uma breve análise das fases e etapas presentes no PPM, é tácito perceber que, grande parte das análises presentes na sua confecção, depende da qualidade da informação obtida, para que o correto assessoramento aos militares responsáveis pela tomada de decisão, seja realizado. Nesse contexto, a utilização do PESE, torna-se extremamente valiosa e promissora no âmbito da atuação do CFN em apoio a execução das suas atividades.

#### 1.4 – Dimensões do Brasil

Sendo o Brasil um país de dimensões Continentais, a quantidade de áreas de interesse para se monitorar, como de fronteiras para patrulhar, é absolutamente imensa, unindo-se a isso o fato de existirem várias áreas de acesso difícil, o PESE apresenta-se como uma grande alternativa na execução das atividades de monitoramento, e obtenção de informação dessas áreas de interesse.



Vista área, com cores reais, da região metropolitana de São Paulo e arredores, captada pelo satélite Amazonia-1

Figura 2 – Vista Aérea do Estado de SP  
<https://imagens.usp.br/editorias/arquitetura-categorias/sao-paulo/>

## 2 – COMPONENTES.

### 2.1 – Satélites

Os satélites são dispositivos que operam no espaço ao redor da Terra (órbita) ou de outros corpos celestes. Eles podem ter várias finalidades, como comunicação, observação, meteorologia, pesquisa científica e militar, sendo os principais componentes e eventos que os envolvem:

1. Lançamento: O processo começa com o lançamento do satélite da superfície da Terra. Os satélites são transportados para o espaço por meio de foguetes lançadores, que os levam até a órbita desejada.
2. Órbita: Uma vez em órbita, os satélites são colocados em uma trajetória circular ou elíptica ao redor da Terra, onde permanecem em movimento constante devido à força da gravidade e à inércia.
3. Fonte de Energia: A maioria dos satélites é equipada com painéis solares que captam a luz solar e a transformam em energia elétrica. Essa energia é armazenada em baterias recarregáveis para ser utilizada quando o satélite não estiver exposto ao sol.
4. Sistemas de Comunicação: Para satélites de comunicação, eles são equipados com antenas que permitem a transmissão e recepção de sinais de rádio para e da Terra. Esses sinais podem ser usados para transmitir dados, voz, vídeo e internet para diferentes regiões do planeta.
5. Sensores e Instrumentos: Satélites de observação da Terra e de pesquisa científica são equipados com sensores e instrumentos específicos, como câmeras, radares, espectrômetros, entre outros. Esses instrumentos permitem coletar dados e imagens detalhadas sobre a Terra, a atmosfera e outros fenômenos celestes.
6. Sistema de Controle: Os satélites possuem sistemas de controle que garantem que eles mantenham sua posição e órbita desejadas. Isso pode ser alcançado por meio de motores de propulsão que ajustam sua velocidade e direção, ou por sistemas de estabilização que utilizam giroscópios e reações de controle para manter a orientação adequada.
7. Comunicação com a Terra: Os satélites se comunicam constantemente com estações de controle na Terra, que monitoram seu funcionamento, enviam

comandos e recebem dados coletados. Essas estações estão distribuídas em diferentes locais estratégicos ao redor do mundo.

8. **Vida Útil:** A vida útil de um satélite pode variar dependendo de sua finalidade e projeto. Alguns podem operar por apenas alguns anos, enquanto outros podem durar décadas. Uma vez que o satélite atinge o final de sua vida operacional, ele pode ser desativado e se tornar lixo espacial ou ser redirecionado para uma órbita de descarte.

## 2.1 – Satélites e o Brasil

O Brasil possui a Agência Espacial Brasileira (AEB) como órgão responsável por coordenar as atividades espaciais no país. A AEB trabalha em estreita colaboração com a Força Aérea Brasileira (FAB) e outras instituições para desenvolver e lançar satélites para diversas finalidades.

Alguns dos satélites brasileiros mais conhecidos e relevantes incluem:

Satélite Amazônia-1: Lançado em fevereiro de 2021, o Amazônia-1 é o primeiro satélite completamente projetado, integrado, testado e operado pelo Brasil. Ele é dedicado ao monitoramento e observação da região amazônica e fornece imagens de alta resolução para monitorar desmatamento, queimadas, agricultura e outras atividades.



Figura 3 - Satélite Amazonia

*Fonte: <https://mensageirosideral.blogfolha.uol.com.br/2021/03/07/depois-de-apuros-em-modo-de-sobrevivencia-amazonia-1-ja-faz-imagens-do-brasil/>*

Satélite CBERS: O Programa Sino-Brasileiro de Recursos Terrestres (CBERS) é uma

colaboração entre o Brasil e a China. Os satélites CBERS fornecem imagens de sensoriamento remoto para monitorar recursos naturais, agricultura, meio ambiente e planejamento urbano.



Figura 4 - Satélite CBERS

Fonte - <http://www.cbbers.inpe.br/sobre/cbers3-4.php>

Satélite SCD: O Sistema de Coleta de Dados (SCD) é uma constelação de satélites destinada a coletar dados meteorológicos e ambientais em áreas remotas do Brasil, transmitindo informações em tempo real para as estações em terra.



Figura 5 - Satélite Amazonia

Fonte - <https://www.gov.br/inpe/pt-br/assuntos/ultimas-noticias/30-anos-do-satelite-scd-1>

Satélite SGDC: O Satélite Geoestacionário de Defesa e Comunicações Estratégicas (SGDC) é uma iniciativa de parceria entre o Ministério da Defesa e o Ministério das Comunicações. Ele tem como objetivo melhorar as comunicações militares e civis em áreas remotas do Brasil.



Figura 6 - Satélite FGDC

Fonte - <https://pesquisa.unemat.br/gaaf/noticia/11/brasil-lanca-satelite-que-permitira-acesso-a-banda-larga-em-areas-remotas>

### 3- Atividades Operativas do Corpo de Fuzileiros Navais.

Conforme já mencionado os Fuzileiros Navais da Marinha do Brasil podem ser empregados de diversas formas, atividades ou empregos. As figuras a seguir, ilustram essas atividades que são:

Componente de Combate Terrestre em uma Operação Anfíbia.



Figura 7 – Desembarque Anfíbio

Fonte - <https://www.infoescola.com/historia/guerra-anfibia/>

## Operações Defensivas em um contexto de negar posse de área ao Inimigo



Figura 8 - Defensiva

Fonte - <https://www.eb.mil.br/web/noticias/>

## Ações táticas e furtivas, como Infiltrações para fins diversos



Figura 9 - Incursão

Fonte - <https://www.defesaaereanaval.com.br/naval/fuzileiros-navais-encerram-a-preparacao-do-25o-grupamento-operativo-haiti>

## Operações Ribeirinhas



Figura 10 - Operações Ribeirinhas

Fonte - <http://sistemasdearmas.com.br/nav/flubra3bor.html>

## Ações de Operações Ofensivas



Figura 11- Marcha para o Combate

Fonte: <https://pt.slideshare.net/DanielFXA/os-fuzileiros-navais-na-historia-do-brasil>

## Operações de Defesa de Porto



Figura 12 - Defesa de Porto

Fonte - <https://www.defesaemfoco.com.br/exercicio-de-seguranca-portuaria-marinha-do-brasil-e-porto-itapoa-simulam-operacoes-conjuntas>

## Ações Humanitárias e Operações de Paz.



Figura 13 - Operações Humanitárias

Fonte-<https://www.defesaaereanaval.com.br/naval/a-contribuicao-da-marinha-do-brasil-nas-operacoes-humanitarias>

Assim para que seja alcançando o sucesso das operações no mais alto nível de profissionalismo, é necessário o judicioso planejamento, sendo o PPM a principal ferramenta utilizada na resolução de problemas militares no nível Tático e Operacional.



Figura 14 - PPM

Fonte - <https://www.marinha.mil.br/noticias/2o-adestramento-conjunto-especifico-de-emprego-combinado-de-armas-e-realizado-nas-unidades>

#### 4 - O PESE POTENCIALIZADO AS OPERAÇÕES NO CFN.

Satélites são equipamentos e sistemas que elevam o Patamar do Brasil para um seleto grupo de nações que detém, dominam e operam essa tecnologia de forma independente e até certo ponto autônoma. Nesse escopo a melhor forma que o PESE pode assessorar as atividades do Corpo de Fuzileiros Navais, como também a tudo aquilo relacionado aos Objetivos Nacionais, é :

##### 4.1 – Fornecimento de Informação e imagens de áreas de interesse.

Informação de qualidade é uma das principais armas na atividade militar. Um sistema de navegação terrestre (alternativo ao google maps), poderia ser desenvolvido com iniciativa e tecnologia 100% nacional e tendo tido coleta de imagens dos nossos satélites, para isso, poderiam ser utilizados programas com grafos orientados, mapeando áreas de interesse que por intermédio de informação de inteligência, denotem sensibilidade militar, ou até mesmo pontos críticos com altos índices de ocorrência de Atividade Criminosa. É importante salientar que o desenvolvimento de tal trabalho, com iniciativa totalmente brasileira traria um alto grau de autonomia e posicionamento estratégico, não estando portanto, dependentes de sistemas de outros países, que por ocasiões de crises, irão querer proteger seus próprios interesses, e havendo portanto, a possibilidade de ser negado o acesso a tais mecanismos como o Google Maps e outros sistemas similares.

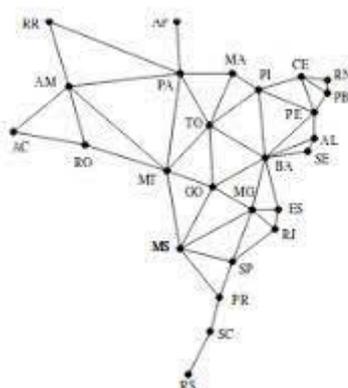


Figura 15 - Mapeamento e Ligação das Capitais brasileiras por meio de grafos

Fonte <https://lugarnenhum.net/oq/oq10-grafos/>

#### 4.2 – Fornecimento de Informação e imagens de áreas de interesse Para a Criação de Rotas Fluviais

Semelhante ao que foi relatado no tópico acima, os Satélites do PESE, poderiam auxiliar as operações do CFN, fornecendo imagens e informações de áreas de interesse para a confecção de rotas hidrográficas, com informações de tempo, distância, condições climáticas, de maré, de trafegabilidade, como também realizando o monitoramento de tais áreas, o que forneceria informação de qualidade para os tomadores de decisão, e contribuiria para altos níveis de qualidade do PPM.



Figura 16- Mapa Hidroviário brasileiro

Fonte - <https://www.brasil-turismo.com/mapas/hidrovias.htm>

#### 4.3 - Fornecimento de Internet em áreas remotas, onde as companhias privadas não oferecem.

Uma outra atividade que o domínio da tecnologia de satélites proporciona, é a possibilidade de fornecimento de internet em áreas remotas, onde as Companhias Convencionais não oferecem devido a razões econômicas. Tal medida poderia de sobremaneira potencializar as operações do Corpo de Fuzileiros Navais, que muitas vezes operam em ambientes hostis, sem apoio de infraestrutura, sendo um limitante para o uso

de equipamentos de comunicações e de navegação.

#### 4.4 – Reconhecimento através de Imagens

O reconhecimento é uma atividade constante em operações militares, estando presente sob diferentes contextos e momentos nas operações, o PESE pode auxiliar as operações do CFN, realizando reconhecimentos diversos de acordo com o que for identificado como importante em atividades de inteligência, e essas informações passadas prontamente para os decisores que produzem o PPM.

#### 4.5 Monitoramento das Fronteiras

O Pese pode ser utilizado para monitoramento constante das vastas fronteiras ,brasileiras, na imagem abaixo uma foto do programa SISFRON, do Exército Brasileiro.



Figura 17 - Monitoramento de área

Fonte - <https://www.defesaareanaval.com.br/naval/brasil-testa-monitoramento-das-fronteiras-durante-operacao-militar>

Além das atividades acima descritas, o uso do PESE em auxílio as operações do CFN possuem uma larga margem de emprego, podem ser utilizados para comunicações, monitoramento de portos, rodovias, guerra eletrônica, dissuasão, entre

outras utilizações de acordo com o Julgamento do Comandante responsável pela Operação.

## **5. CONCLUSÃO**

Ao analisar as informações apresentadas nesse trabalho, é conclusivo que, o Programa Estratégico de Sistemas Espaciais, possui um amplo range de possibilidades quando se trata do apoio a Operações do CFN, pois, o manuseio e domínio de tecnologia espacial, coloca a possibilidade de comunicações de alta tecnologia ao alcance de todos. Além das comunicações, o fornecimento de imagens em tempo a contento de áreas de interesse para operações é de importância vital para o sucesso de missões como o desembarque anfíbio, incursões, operações ribeirinhas, operações ofensivas, operações especiais entre outras. O intercâmbio entre o PESE e o CFN, deve ser aprimorado e aproximado. Nesse sentido, como sugestão seria importante implantar um sistema de mapeamento de rodovias, hidrovias, e vias de acesso em áreas de interesse de operação para o CFN, visto que, em relação a um eventual cenário de conflito, a dependência de um sistema de navegação de outros países, colocaria o país, em situação de vulnerabilidade. Uma outra sugestão também, não apenas restrita ao apoio ao CFN, seria a utilização do PESE, em programas de monitoramento de fronteiras e áreas de risco, semelhantes ao SISFRON do Exército Brasileiro.

## 5- Citação

TZU, S. A Arte da Guerra. São Paulo: Record, 2006.

“Se você conhece o inimigo e conhece a si mesmo, não precisa temer o resultado de cem batalhas; se você se conhece, mas não conhece o inimigo, para cada vitória ganha sofrerá também uma derrota; se você não conhece nem o inimigo nem a si mesmo, perderá todas as batalhas.”

## 6- Referências

ANDRADE, I; VITAL, J. V. et al. O Programa Estratégico de Sistemas Espaciais (PESE) do Brasil, Desafios, Oportunidades e Perspectivas, Revista Profissional da Força Aérea brasileira, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), 3ª edição. Página da web [https://www.airuniversity.af.edu/Portals/10/JOTA/Journals/Volume%203%20Issue%203/05-Oliveira-Hillebrand\\_port.pdf](https://www.airuniversity.af.edu/Portals/10/JOTA/Journals/Volume%203%20Issue%203/05-Oliveira-Hillebrand_port.pdf). Acesso em 30 de março de 2023.

CGCFN-0-1, Comando-Geral do Corpo de Fuzileiros Navais. Manual Básico dos Grupamentos Operativos de Fuzileiros Navais, Marinha do Brasil, 1ª Edição, Rio de Janeiro, 2020.

CGCFN-1-5, Comando-Geral do Corpo de Fuzileiros Navais. Manual de Operações Terrestres de Caráter Naval, Marinha do Brasil, 1ª Edição, Rio de Janeiro, 2020.

EMA-331, Manual de Planejamento Operativo da Marinha. Processo de Planejamento Militar, Volume I. 1. ed. Brasília, 2006.

INPE-CBERS. Satélite Sino-Brasileiro de Recursos Terrestres-. Histórico. Página da web. <http://www.cbbers.inpe.br/sobre/historia.php>. Acesso em 04 de abril de 2023



