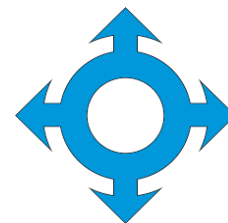




**ESCOLA DE INSTRUÇÃO ESPECIALIZADA  
CURSO DE MANUTENÇÃO DE COMUNICAÇÕES  
PROJETO INTERDISCIPLINAR  
ARTIGO DE OPINIÃO**



**MEIOS DE COMUNICAÇÕES UTILIZADOS EM OPERAÇÕES ESPECIAIS:  
O EMPREGO DE COMUNICAÇÕES SATELITAIS NAS OPERAÇÕES ESPECIAIS**

2° Sgt **CAIQUE** TEIXEIRA FERREIRA

2° Sgt **DANILO EINHARDT** BORGES

2° Sgt **HUGO CONRADO** DE CARVALHO

2° Sgt **THALLES HUMBERTO COGO CARAMÃO**

2° Sgt **THIAGO ZANELLA MELLO**

2° Sgt **WILER** GUIMEL DUTRA GUIMARÃES

S Ten **GUSTAVO GUIMARÃES DA SILVA (Orientador)**

**RIO DE JANEIRO**

**2022**

## **RESUMO**

O presente artigo tem por finalidade analisar as possibilidades da comunicação por satélite como uma alternativa aos meios de comunicação convencionais, considerando seus pontos fortes e fracos no contexto das Operações Especiais, comparando-a com outras tecnologias amplamente empregadas na Força Terrestre, propondo as situações mais adequadas ao seu emprego, no intuito de ensejar a implantação sistemática da mesma.

**Palavras-chave:** Satélite, Comunicações, Operações.

## **ABSTRACT**

This article has the goal to analyze the possibilities of the Satellite Communication as an alternative to conventional communication means, taking into consideration its strengths and weaknesses in the context of Special Operations, by comparing it with other widely used technologies already in use by the Terrestrial Force, proposing the most adequate situations for its use, intending to ensue its systematic implementation.

**Keywords:** Satellite, Communications, Operations.

## **1 INTRODUÇÃO**

As Operações Especiais (Op Esp) consistem em operações conduzidas por forças militares especialmente organizadas, treinadas e equipadas, realizadas em ambientes hostis, negados ou politicamente sensíveis, em qualquer parte do espectro dos conflitos. Nesse contexto, a coordenação e apoio são notoriamente difíceis, porém fundamentais para o sucesso desse tipo de atuação. Além disso, devido à sua natureza, a atuação das Forças de Operações Especiais (F Op Esp) deve ser sigilosa, tanto no planejamento quanto na execução, e, em muitos casos, é necessário ocultar a autoria, ou mesmo a ocorrência das ações (BRASIL, 2017).

O emprego das comunicações é primordial, pois, além da ação descentralizada (típica desse tipo de ação) que demanda ligação entre os elementos para a consecução dos objetivos, pode haver a necessidade de subordinação direta da fração empregada ao mais alto nível de comando das Op Esp, em decorrência de fatores como alto risco ou sensibilidade políticos inerentes à missão.

Com um emprego e demandas tão peculiares, não é possível imaginar que a doutrina, os equipamentos e técnicas utilizadas nas comunicações das forças convencionais possam atender todas as demandas das F Op Esp. Isso faz com que,

muitas vezes, seja necessário utilizar material civil. O Exército não possui manual destinado a tratar especificamente do emprego de meios satelitais nas operações (JUNIOR, 2020), porém tais recursos já são de comum emprego em diversas forças armadas do mundo, inclusive o próprio Exército Brasileiro. Passamos agora a analisar o emprego desses meios de comunicação no contexto das Op Esp.

## **2 DESENVOLVIMENTO**

### **2.1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS**

As comunicações satelitais são uma alternativa de comunicação que se encontra em amplo crescimento ao longo dos últimos anos, tanto em operações civis quanto militares. Apesar de não ser um meio de comunicação barato, é notório por sua versatilidade e alcance, sendo utilizável em qualquer ponto do território nacional, ou do mundo.

A comunicação por satélite possui diversas utilizações, mas nos ateremos às duas mais importantes para o emprego militar, a transmissão de voz, para transmissão de mensagens em tempo real, e a transmissão de dados, útil para aplicações de Comando e Controle (C<sup>2</sup>), bem como envio de documentos ou outras informações. Os satélites de comunicação bidirecional são pertencentes majoritariamente a dois grupos:

os geoestacionários e os de órbita baixa. Os primeiros orbitam a uma altitude de 35.786km, e possuem um período de órbita igual ao período de rotação da Terra, enquanto os do segundo grupo orbitam bem mais baixo, com altitudes entre os 160km e 2.000km.

### **2.1.1 – Satélites Geoestacionários**

No grupo dos satélites geoestacionários, encontra-se o Sistema de Satélites Geoestacionários de Defesa e Comunicações Estratégicas (SGDC), projeto do governo federal que visa prover uma infraestrutura de comunicações por satélites sem dependência de instituições de outros países. Já existe um satélite em órbita, utilizado pelo Sistema de Comunicações Militares por Satélite (SISCOMIS), porém a banda e o número de terminais não são suficientes para atender a toda a demanda, uma vez que esses recursos são compartilhados entre o Ministério da Defesa e outros órgãos do governo.

Devido à limitação no uso da infraestrutura própria nacional, muitas vezes é necessário recorrer à contratação de serviços e equipamentos comerciais de empresas estrangeiras, o que o torna vulnerável à interceptação, ou até mesmo à eventual suspensão do serviço, em caso de crise ou guerra declarada entre estados. Esse sistema traz como vantagens a facilidade de

emprego, a vasta cobertura, mesmo com apenas um satélite. Ele é ideal para bases estacionárias, pois, uma vez alinhada a antena, a conexão se mantém indefinidamente, o que o torna eficaz em unidades desdobradas no terreno, pois poderão ser utilizados ao longo de toda a operação. Como desvantagens, temos a necessidade de antenas de maior porte e potência, e uma latência elevada.

### **2.1.2 – Satélites de Órbita Baixa**

Esses satélites, devido a sua órbita baixa, e consequente proximidade à superfície, podem operar com antenas, latência e potência de transmissão bem menores, além de permitir o uso em movimento. Como contraponto, é um sistema de manutenção deveras custosa, pois demanda algumas dezenas de satélites em conjunto, chamados constelação, para prover cobertura global contínua e permanente.

Apesar de não estar disponível no Brasil com recursos sem influência de capital estrangeiro, essa tecnologia é oferecida comercialmente por algumas empresas, sendo de contratação relativamente simples, porém demandando preocupações adicionais de segurança, devido à natureza da infraestrutura utilizada.

### **2.1.3 – Aplicabilidade nas Op Esp**

Conforme dito anteriormente, as Op Esp possuem demandas muito diversas, e é difícil definir uma solução universal que atenda a todo tipo de missão, por isso é interessante avaliar cada tecnologia com suas forças e fraquezas, para que se possa decidir em que situações pode ou não ser aplicada.

As comunicações satelitais, independente do tipo, possuem capacidades úteis para as Op Esp, como a de serem utilizadas sem nenhuma infraestrutura local ou preparação prévia, se tratarem de equipamentos de peso relativamente baixo, e, pela sua natureza, que permite uma utilização momentânea e direcional, sendo possível sua preparação para a transmissão em pouco tempo.

Como desvantagens, podemos mencionar o custo relativamente alto, a exigência de um certo nível de adestramento para a utilização dos meios, a baixa taxa de velocidade de transmissão e a alta latência, e uma influência significativa de fatores atmosféricos na transmissão.

## 2.2 – CUSTO PARA AQUISIÇÃO DE TELEFONIA SATELITAL

A ferramenta Painel de Preços disponibiliza dados e informações de compras públicas homologadas no Sistema de Compras do Governo Federal (MINISTÉRIO DA ECONOMIA, 2017).

Conforme pesquisa no Painel de Preços o custo de aquisição pela administração pública do telefone de comunicação satélite em 2020 e 2021 é detalhado no Quadro 1.

Quadro 1 - Custo de aquisição de material

<b>Custo Médio</b>	<b>Custo mediano</b>	<b>Custo menor</b>
R\$ 8.660,00	R\$ 8.660,00	R\$ 7.620,00

Fonte: elaborado a partir do Ministério da Economia - Painel de Preços (MINISTÉRIO DA ECONOMIA, 2017).

Já o custo de aquisição pela administração pública da assinatura do serviço de telecomunicação satélite nos anos de 2020 e 2021 é detalhado no Quadro 2.

Quadro 2 - Custo de aquisição de serviço

<b>Custo Médio</b>	<b>Custo mediano</b>	<b>Custo menor</b>
R\$ 2.495,53	R\$ 2.495,53	R\$ 1.331,00

Fonte: elaborado a partir de Ministério da Economia - Painel de Preços (MINISTÉRIO DA ECONOMIA, 2017).

## 2.3 – CONSIDERAÇÕES DE SEGURANÇA

As ameaças, externas ou internas do país, podem se transformar em agressões, e com isso, afetar os diversos campos do Poder

Nacional (BRASIL, 2020). Portanto, as Op Esp precisam ter condições de combater com rapidez e precisão qualquer ato atentatório à nação. Os meios de comunicação são fundamentais para o cumprimento de missões de alto risco, alto grau de dificuldade de manobra tática e coordenação das equipes do DOFESp. Como são empregadas pela maior autoridade competente na operação, necessitam de um contato seguro, constante e ininterrupto.

Por trafegarem os dados através de uma rede pertencente a uma empresa estrangeira, num meio sujeito à interceptações, e compartilhado por outros usuários, é de se presumir que todo tráfego está sujeito a atividades de Guerra Cibernética de forças adversas, o que demanda atenção especial à segurança.

As comunicações nas Op Esp já se utilizam de diversas técnicas para garantir o sigilo das mensagens transmitidas, como a comunicação em janelas de tempo pré estabelecidas, para que não possam ser rastreados ou monitorados, a utilização de mensagens pré estabelecidas, em que frases comuns têm significados definidos em uma relação conhecida somente pelo remetente e receptor da mensagem, e a criptografia do conteúdo das mensagens.

Todas essas técnicas já utilizadas podem ainda ser combinadas com um túnel criptográfico, caso haja demanda adicional

em relação ao sigilo não só do conteúdo, mas também da origem e destino das mensagens, protocolos utilizados, entre outros, permitindo a garantia da prerrogativa de se poder ocultar até mesmo a existência das comunicações, conforme a missão.

### **3 CONCLUSÃO**

Considerando todos os fatores, e ainda, comparando as comunicações satelitais com outros meios de comunicação ora utilizados pela Força Terrestre, que em sua maioria demandam a preexistência ou desdobramento de infraestrutura no local das operações, podemos afirmar que as comunicações por satélite são, sem dúvida, uma alternativa muito útil, que garante à tropa que a emprega mobilidade, segurança, flexibilidade e rapidez.

Por tudo isso, entendemos que faz-se necessária a incorporação dessa tecnologia ao nosso arcabouço de comunicações, de forma consistente e padronizada, para que se possa capacitar os recursos humanos e investir na tecnologia capazes de tornar mais simples, acessível e barata a utilização desse poderoso vetor de instrumentalização do Comando e Controle.

#### **4 REFERÊNCIAS**

BRASIL. Exército. EB70-MC10.212: **Operações Especiais**. 1. Ed. Brasília, DF, 2017.

BRASIL. Exército. MD30-M-01: **Doutrina de Operações Conjuntas**. 2. Ed. Brasília, DF, 2020.

JUNIOR, P. N. M. **A utilização dos meios satelitais nas operações militares** - Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ciências Militares) - Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, Rio de Janeiro, 2020.

MINISTÉRIO DA ECONOMIA. **Painel de Preços**, 2017. Disponível em: <http://paineldeprecos.planejamento.gov.br>. Acesso em: 13 abr 2022.