



## O USO DA TECNOLOGIA ESPACIAL EM OPERAÇÕES MILITARES

Cássia Regina Fracaro Polleto<sup>1</sup>  
Gabriel da Silva Corrêa Frantz<sup>2</sup>  
Leriane Dias Godoy<sup>3</sup>  
Natália da Silva da Costa<sup>4</sup>  
Marilei Rosanelli Barriquello<sup>5</sup>

**Instituição:** Escola Técnica Estadual 25 de Julho

**Modalidade:** Relato de Pesquisa

**Eixo Temático:** Matemática e suas Tecnologias

### 1. Introdução

O projeto em questão aborda o papel das comunicações via satélite em operações militares, investigando suas vulnerabilidades e benefícios. A pergunta central é: Como garantir a segurança dessas comunicações e protegê-las contra ataques cibernéticos?

Os objetivos incluem compreender o uso da tecnologia espacial nas operações militares, avaliar potenciais vulnerabilidades decorrentes dessa utilização e propor medidas para prevenir e resolver problemas. Adicionalmente, o projeto oferece uma animação em vídeo e maquete para visualizar a evolução dos satélites, destacando seus avanços tecnológicos.

A segurança nessas comunicações é crucial para proteger informações estratégicas e sensíveis, assegurando a eficácia operacional e a segurança das tropas em campo, além de ser fundamental para a defesa nacional.

### 2. Procedimentos Metodológicos

A abordagem da pesquisa é qualitativa e bibliográfica, feita a partir de uma coleta de dados de artigos acadêmicos e sites para utilização de citações, com o objetivo de

<sup>1</sup>Estudante do 3º ano do Ensino Médio da Escola Técnica Estadual 25 de Julho: cassia-rfpolleto@educar.rs.gov.br

<sup>2</sup>Estudante do 3º ano do Ensino Médio da Escola Técnica Estadual 25 de Julho: gabriel-frantz@educar.rs.gov.br

<sup>3</sup>Estudante do 3º ano do Ensino Médio da Escola Técnica Estadual 25 de Julho: leriane-godoy@educar.rs.gov.br

<sup>4</sup>Estudante do 3º ano do Ensino Médio da Escola Técnica Estadual 25 de Julho: natalia-costal@educar.rs.gov.br

<sup>5</sup> Professora Orientadora, titular da Disciplina de Atividade Orientada a Tecnologia da Escola Técnica Estadual 25 de Julho: marilei-rbarriquello@educar.rs.gov.br



arrecadar e desenvolver um conjunto de informações para adquirir técnicas de abordagens sobre o tema e levantar uma forma de conduzir a pesquisa para responder o problema proposto.

Ao final da pesquisa será realizada uma simulação, acompanhada de uma maquete para representação física da evolução dos satélites, destacando seus principais avanços tecnológicos.

### 3. Resultados e discussão

#### 3.1 - História e evolução dos satélites

A exploração espacial teve início na Guerra Fria com o desenvolvimento do míssil balístico V2 pela Alemanha em 1942, que posteriormente se tornou o precursor dos primeiros veículos espaciais. Em 1957, a União Soviética gerou um marco histórico ao lançar o Sputnik, o primeiro satélite artificial, seguido pelo Sputnik 2, que levou o primeiro ser vivo ao espaço. Nesse período viu também os Estados Unidos responderem com seu próprio programa espacial e a fundação da NASA, acelerando a corrida espacial entre as superpotências.

Em um desenvolvimento paralelo, o Brasil ingressou na exploração espacial em 1993 com o lançamento do satélite brasileiro através do foguete Pegasus, de origem norte-americana. Mais tarde, em 2006, o país celebrou a primeira viagem espacial de um brasileiro, Marcos Pontes, a bordo da nave russa Soyuz TMA-8, partindo do Cazaquistão.

Ao longo das décadas seguintes, avanços significativos foram alcançados com o desenvolvimento de satélites de comunicação. O Telstar, lançado em 1962, foi pioneiro na transmissão de sinais de televisão e telefone em escala global, embora fosse relativamente grande e pesado. Nas décadas de 1970 e 1980, os satélites geoestacionários, posicionados a cerca de 36.000 quilômetros acima da Terra, tornaram-se essenciais para comunicações, previsões meteorológicas e estudos astronômicos avançados.

Na era contemporânea, empresas privadas como a SpaceX têm desempenhado um papel crucial na exploração espacial, lançando constelações de satélites como o Starlink para fornecer internet de alta velocidade em escala global. Esses avanços destacam a evolução contínua das tecnologias espaciais e sua importância crescente na vida cotidiana e nos avanços científicos.

Por outro lado, na área militar, os satélites desempenham papéis cruciais em reconhecimento e comunicação. Satélites de reconhecimento são projetados para coletar informações sobre alvos estratégicos, como bases militares inimigas, enquanto satélites de comunicação garantem conectividade segura e transmissão de dados em tempo real para as forças armadas. Essas capacidades têm redefinido as dinâmicas da segurança global e a estratégia militar moderna.

#### 3.2 - Estratégias de proteção e prevenção contra ataques cibernéticos

No decorrer do avanço tecnológico, foram surgindo diversos dispositivos, e junto deles, os ataques cibernéticos também começaram a se desenvolver para invadir e tomar



vantagem de qualquer falha ou vulnerabilidade existente. Por esse motivo, priorizar a segurança cibernética é o que garante que os dados e informações possam ser protegidos ou que seja possível prevenir que qualquer tipo de ameaça tente invadir e roubar algo antes que seja possível eliminar o problema.

Entretanto, para falar sobre a proteção e prevenção de tais ataques, é necessário levantar o seguinte questionamento: Do que deve-se prevenir, de que forma e o que pode ser utilizado para se proteger?

Dentro da internet existem diversos perigos que ameaçam a privacidade e segurança de usuários pelo mundo todo. Dentre eles, é possível citar o Ransomware, um ataque que bloqueia todo o acesso a arquivos, informações ou até um sistema inteiro usando criptografia e exigindo um resgate, geralmente feito por criptomoedas, em troca da liberação do acesso. E também os Ataques de DDoS (Distributed Denial of Service), que diferente do Ransomware, utilizam dos próprios serviços do alvo para sobrecarregar a rede e indisponibilizar o mesmo.

Entre os tipos de estratégias de prevenção, o pentest se mostra eficaz para prevenir e manter a rede constantemente segura. Consiste em um método de testes com diversas etapas com o objetivo de verificar e analisar as possíveis vulnerabilidades dentro de uma rede. Esses métodos envolvem o uso de simulações desses ataques para analisar qual o nível atual da segurança e diagnosticar se há alguma falha existente tanto em hardware quanto em software para correção.

Ainda sobre proteção e prevenção, existem meios que são utilizados por todo o mundo, como os programas antivírus que oferecem proteção e capacidade de eliminar quaisquer ameaças no computador, e também os VPNs, que criptografam o tráfego do usuário dentro da rede dificultando ataques no computador ou na rede.

### 3.3 - Vulnerabilidades das comunicações via satélite

O final dos anos 1950 e início dos anos 1960 marcou o início da era dos satélites no espaço, com o lançamento do Sputnik 1 em 1957 pela União Soviética. Embora inicialmente apresentado como um marco científico, o Sputnik 1 também tinha implicações militares significativas ao demonstrar a capacidade de lançamento orbital de um objeto, destacando-se em meio à Guerra Fria. Equipado para transmitir sinais de rádio e realizar estudos científicos, o Sputnik 1 pavimentou o caminho para uma evolução tecnológica rápida.

Desde então, os satélites militares evoluíram consideravelmente. Inicialmente limitados em funcionalidade e comunicação, os modelos modernos são multifacetados e equipados com tecnologia avançada, desempenhando funções vitais como vigilância, comunicação, inteligência e reconhecimento.

No entanto, mesmo com seu avanço tecnológico, os satélites militares modernos enfrentam desafios consideráveis, especialmente em segurança cibernética. Vulnerabilidades como injeção de código, falhas de autenticação e exposição de dados sensíveis durante a transmissão representam ameaças potenciais que exigem criptografia



robusta e medidas de proteção avançadas. Além disso, a capacidade de reprogramação de funcionalidades em órbita introduz novos requisitos de segurança para evitar acessos não autorizados e manipulações maliciosas.

As comunicações via satélite em operações militares também enfrentam desafios adicionais, como latência de sinal devido à distância percorrida, impactando aplicações em tempo real como videoconferências e chamadas de voz. Estratégias de otimização, como compressão de dados e protocolos de transmissão eficientes, são adotadas para mitigar esses problemas. Além disso, o alto custo envolvido no lançamento, manutenção e operação de satélites requer uma consideração financeira cuidadosa por parte das organizações militares.

Em resumo, a história dos satélites militares desde o Sputnik 1 até os modelos contemporâneos revela avanços notáveis em tecnologia e funcionalidade, mas também destaca desafios persistentes em termos de segurança e proteção. Enquanto esses satélites são cruciais para suportar operações militares complexas, sua sofisticação os torna alvos potenciais para uma variedade de ameaças, desde interceptações de sinais até ataques cibernéticos sofisticados.

### **3.4 - Fortalecendo a segurança global: cooperação internacional na comunicação militar via satélite**

A preservação e proteção das comunicações militares por satélite é crucial para a segurança nacional de muitos países. Esse tipo de comunicação é vital para operações militares, vigilância e controle estratégico, tornando-se alvos de ataques cibernéticos e físicos. Países devem cooperar internacionalmente, pois nenhum país pode proteger seus satélites sozinho devido a áreas que atravessam fronteiras. Isto requer regras de cibersegurança, como normas de defesa e protocolos de proteção.

Regras e acordos de segurança em que todos os países concordem são necessários para garantir a integridade das comunicações via satélite. Esses acordos podem incluir padrões de segurança cibernética, protocolos de resposta a incidentes e restrições sobre armas espaciais contra satélites.

Medidas estão sendo adotadas para fortalecer a segurança dos satélites militares através da cooperação internacional, como o compartilhamento de informações sobre ameaças e vulnerabilidades e a realização de exercícios conjuntos de segurança cibernética e física. Isso fortalece as defesas individuais e promove a confiança mútua e a transparência entre as nações, reduzindo equívocos e assegurando a coordenação eficaz das respostas a incidentes.

A cooperação internacional é essencial para proteger as comunicações de defesa por satélite, especialmente com os desafios de segurança crescendo rapidamente. Com regras claras, acordos fortes e ações coordenadas, os países podem garantir que suas redes de satélites militares permaneçam seguras e operacionais, mesmo diante de ameaças emergentes e em constante evolução.

## **4. Conclusão**



A evolução da tecnologia espacial, desde os primeiros foguetes até os modernos satélites militares, ilustra não apenas o progresso humano na exploração do espaço, mas também o papel crucial dessas tecnologias nas operações militares e na vida cotidiana. No entanto, o avanço traz consigo novos desafios, especialmente em relação à segurança cibernética das comunicações via satélite. Proteger esses sistemas contra ameaças requer inovação tecnológica contínua e uma cooperação internacional robusta para desenvolver normas de segurança, compartilhar informações sobre ameaças e realizar exercícios conjuntos, garantindo assim a segurança e a eficácia desses recursos fundamentais.

## 5. Referências

Capítulo 10: Histórico da Exploração Espacial. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/amlef/2021/11/30/capitulo-10-historico-da-exploracao-espacial/#:~:text=A%20primeira%20publica%C3%A7%C3%A3o%20s%C3%A9ria%20que,o%20Sputnik%20%2C%20em%20sequ%C3%Aancia>. Acesso em: 03 de abr. 2024.

Cibersegurança: da prevenção do risco à gestão de incidentes.

Disponível em: <https://scielo.pt/pdf/rist/n43/1646-9895-rist-43-1.pdf> Acesso em: 09 de maio. 2024

Conquista do Espaço. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/geografia/conquista-do-espaco2.htm#:~:text=A%20primeira%20explora%C3%A7%C3%A3o%20direta%20do,base%20russa%20localizada%20no%20Cazaquist%C3%A3o>. Acesso em: 09 de mai. 2024.

Como funciona a comunicação via satélite? Disponível em: <https://effortech.com.br/blog/como-funciona-a-comunicacao-via-satelite/>. Acesso em: 02 de jul. 2024.

Internet via Satélite: as expectativas da comunicação em banda larga e as implicações tecnológicas. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/228410493\\_Internet\\_via\\_Satelite\\_as\\_expectativas\\_da\\_comunicacao\\_em\\_banda\\_larga\\_e\\_as\\_implicacoes\\_tecnologicas](https://www.researchgate.net/publication/228410493_Internet_via_Satelite_as_expectativas_da_comunicacao_em_banda_larga_e_as_implicacoes_tecnologicas). Acesso em: 03 de abr. 2024.

Satélite brasileiro geoestacionário de defesa e comunicações. Disponível em: [http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0009-67252013000400002](http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252013000400002). Acesso em: 03 de abr. 2024.

Telstar. Disponível em: [https://airandspace.si.edu/collection-objects/communications-satellite-telstar/nasm\\_A2007\\_0113000](https://airandspace.si.edu/collection-objects/communications-satellite-telstar/nasm_A2007_0113000). Acesso em: 11 de jul. 2024.

TORRES DO AMARAL, C. et al. A Importância Estratégica de um Satélite Geoestacionário de Defesa e Comunicação no Confronto Cibernético. Disponível em: [https://www.gov.br/defesa/pt-br/arquivos/ensino\\_e\\_pesquisa/defesa\\_academia/cadn/artigos/xiv\\_cadn/aa\\_importanciaa\\_estrategicaa\\_dea\\_uma\\_satelitea\\_geoestacionarioa\\_dea\\_defesa.pdf](https://www.gov.br/defesa/pt-br/arquivos/ensino_e_pesquisa/defesa_academia/cadn/artigos/xiv_cadn/aa_importanciaa_estrategicaa_dea_uma_satelitea_geoestacionarioa_dea_defesa.pdf). Acesso em: 04 de jul. 2024.