



Revista Giro do Horizonte Edição 2016 - 2º Semestre

AS VANTAGENS E DESVANTAGENS DO EMPREGO
DE SATÉLITES COMO MEIO DE COMUNICAÇÕES,
NAS MISSÕES DE COMBATE DAS OPERAÇÕES
AEROMÓVEIS, PELA BRIGADA DE
AVIAÇÃO DO EXÉRCITO

Rafael Hartuique Guilherme

GIRO
DO HORIZONTE

AS VANTAGENS E DESVANTAGENS DO EMPREGO DE SATÉLITES COMO MEIO DE COMUNICAÇÕES, NAS MISSÕES DE COMBATE DAS OPERAÇÕES AEROMÓVEIS, PELA BRIGADA DE AVIAÇÃO DO EXÉRCITO

Rafael Hartuique Guilherme¹

RESUMO

Os últimos conflitos ocorridos no mundo mostram a importância de se dispor de meios de comunicações seguros, confiáveis e flexíveis. No Brasil, as enormes distâncias que se apresentam, face às dimensões continentais do país, impõem uma dificuldade adicional para o estabelecimento das mesmas.

Numa Operação Aeromóvel, realizadas pelas aeronaves da Aviação do Exército, as comunicações sofrem restrições por dispor somente do meio rádio para se comunicar. Os equipamentos rádios das aeronaves da Av Ex trabalham em HF, VHF e UHF. O sinal rádio VHF/UHF tem alcance de aproximadamente 40 quilômetros, o que limita seriamente seu emprego. Já o sinal HF pode alcançar distâncias ilimitadas dependendo da potência de emissão do sinal, das condições de propagação, da atividade solar e de outros interferidores que estão ao longo do percurso das ondas eletromagnéticas, resultando em uma comunicação deficiente, na qual o sinal chega ao destino com falhas, ruídos e perdas.

Além disso, esse sinal também é prejudicado pela natureza das missões de combate de uma operação aeromóvel, que emprega as aeronaves em baixa altitude, sofrendo assim interferência do terreno e da vegetação. Nesse contexto, surgem os sistemas de comunicação por satélite como uma boa alternativa para suprir as deficiências, e até mesmo, sendo mais um meio a ser adicionado ao sistema de comunicações existente.

O presente trabalho apresentará as vantagens e desvantagens do emprego dos satélites como meio de comunicações, nas missões de combate das operações aeromóveis, pela Brigada de Aviação do Exército.

Palavras-Chave: comunicações, sinal rádio, operações aeromóveis, aeronaves e satélites.

ABSTRACT

The recent conflicts in the world show the importance of the availability of secure, reliable and flexible communications. In Brazil, the enormous distances that present, given the continental dimensions of the country, impose an additional difficulty to establish the same.

In Operation Airmobile, conducted by aircraft of Army Aviation, communications suffer restrictions by having only the medium of radio to communicate. The radio equipments of the aircrafts of the Av Ex work on HF, VHF and UHF. The signal VHF / UHF has a range of approximately 40 kilometers, which severely limits its use. Now the HF signal can achieve unlimited distances depending on the power output of the signal, of the propagation conditions, of the solar activity and other interference means that are along the path of electromagnetic waves, resulting in deficient communication, in which the signal reaches the destination with failures, noise and losses.

Moreover, this signal is also hindered by the nature of the combat missions an airmobile operation, which employs the aircraft at low altitude, thus suffering interference from terrain and vegetation. In this context, emerge communication systems, satellite as a good alternative to supplement the deficient, and even, more a means to add to the existing communications system.

This present work will exhibit the advantages and disadvantages of the use of satellites as a means of communications, in the combat missions of the airmobile operations, of the Army Aviation Brigade.

Keywords: communications, radio signal, airmobile operations, aircraft and satellites.

¹ Capitão de Comunicações da turma de 2005. Mestre em Operações Militares pela Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais em 2014. Foi instrutor do Centro de Instrução de Aviação do Exército no biênio 2012-2013.

AS VANTAGENS E DESVANTAGENS DO EMPREGO DE SATÉLITES COMO MEIO DE COMUNICAÇÕES, NAS MISSÕES DE COMBATE DAS OPERAÇÕES AEROMÓVEIS, PELA BRIGADA DE AVIAÇÃO DO EXÉRCITO

1. INTRODUÇÃO

Os avanços tecnológicos sempre estiveram associados à evolução do homem. Porém, nas últimas décadas, percebe-se que a tecnologia avança com uma velocidade cada vez maior e de forma ascendente.

Esse avanço tecnológico também atinge os antigos sistemas de comunicações que rapidamente precisam ser substituídos por sistemas mais ágeis e eficientes.

Os meios de comunicações presentes nas aeronaves da Aviação do Exército são os rádios, cujas propagações dos sinais são em VHF/UHF e HF. O sinal VHF/UHF possui limitações quanto à localização dos rádios transmissores e receptores que, dependendo das distâncias entre eles, o sinal pode falhar. A maioria dos sinais de rádio VHF/UHF alcança aproximadamente 40 quilômetros a partir da fonte. Já o sinal HF pode alcançar distâncias ilimitadas conforme a potência de emissão do sinal, das condições de propagação, atividade solar e outros interferidores que estão ao longo do percurso das ondas eletromagnéticas. Isso resulta em uma comunicação deficiente, a qual faz o sinal chegar ao destino com falhas, ruídos e perdas.

As comunicações entre as aeronaves, e destas com o centro de comando nas diversas operações, por sua natureza de emprego em baixa altitude, podem ser severamente prejudicada pelo terreno e pelo sistema de comunicações e guerra eletrônica inimigos.

Nesse contexto, surgem os sistemas de comunicação por satélite como uma boa alternativa, ou até mesmo sendo mais um meio de comunicação a ser adicionado a este sistema. O meio satelital consegue atender à estas necessidades de comunicações de maneira eficaz se bem empregado.

Esse sistema já é empregado em larga escala pelas forças armadas americanas e tem se mostrado bastante útil para solucionar os diversos desafios advindos da nova realidade do combate moderno. Porém, o elevado custo de implantação e manutenção de um sistema desse tipo e a escassez de recursos para

investimentos requer estudos cuidadosos, levantado-se minuciosamente suas vantagens e desvantagens, para então determinar, pelo escalão superior, o seu emprego.

Esta problemática não é de simples conclusão, pois envolve tecnologias que ainda não são dominadas totalmente pela Força Terrestre, além de ter um custo elevado para implantação das comunicações por satélite nas aeronaves do Exército Brasileiro.

Neste sentido, o presente artigo justifica-se por promover uma reflexão sobre as vantagens e desvantagens do emprego deste equipamento, nas missões de combate das operações aeromóveis, pela Brigada de Aviação do Exército.

2. METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada dentro de um processo científico e calcada em procedimentos metodológicos, caracterizando-se por ser uma pesquisa do tipo aplicada, por ter por objetivo gerar conhecimentos para aplicação prática dirigidos à solução de problemas específicos relacionados ao emprego do satélite como meio de comunicações em Op Amv.

A trajetória desenvolvida pela pesquisa teve seu início na revisão teórica do assunto, através da consulta bibliográfica a manuais doutrinários, documentos, trabalhos científicos (artigos, trabalhos de conclusão de curso e dissertações) e sites da internet, a qual prosseguiu até a fase de análise dos dados coletados neste processo (discussão de resultados).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O estudo orientou levantar quais as vantagens e desvantagens do emprego do satélite nestas operações, as quais serão abordadas a seguir.

- Vantagens

Uma das grandes vantagens do satélite é a possibilidade de ter total cobertura na região ou regiões onde estiver se desenvolvendo uma operação militar, tanto no terreno quanto no espaço onde as aeronaves estarão operando. Esta ampla cobertura é o que permite obter comunicações a longas distâncias, tanto entre os

helicópteros da Av Ex, quanto desses com o centro de comando. Visto que, o satélite da Embratel, o qual o Exército Brasileiro faz uso de alguns de seus transponders, cobre toda a área da América do Sul.

O uso de frequências elevadas, segundo GUERRA NETO, acima de 1GHz, traz vantagens técnicas, como a possibilidade de emprego de antenas altamente direcionais, que irradiam feixes de ondas muito estreitos, permitindo boa estabilidade do enlace entre as aeronaves e o satélite.

Além de proporcionar uma boa qualidade de transmissão de voz, o meio satelital permite taxas de transmissão de dados excelentes, incluindo aí a transmissão de vídeos. Isso permite que em um reconhecimento aeromóvel a tripulação da aeronave poderá se comunicar com o escalão superior, a longas distâncias, fornecendo informações por voz, dados e principalmente fotos ou vídeos da área reconhecida, que propiciarão a tomada de decisão mais precisa por parte do escalão superior. Ou seja, permitirá que o “Olho da Águia”, sistema de aquisição e transmissão de imagens instalado em um helicóptero da Av Ex, possa transmitir imagens de uma Operação na Amazônia, em tempo real, para o Comando de Operações Terrestres (Brasília-DF).

A grande capacidade de taxa de transmissão de dados possibilita também a comunicação simultânea entre diversas aeronaves, e destas com os postos de comando, apoiados por TT ou por Estações Terrestres, com demandas diferentes, desde pequenos a altos escalões utilizando o mesmo sistema.

O sistema satelital também aumentará a possibilidade das Anv fornecerem às forças de superfície meios adicionais para a coordenação e o controle de suas operações. Bem como, facilitará a grande coordenação e controle no uso do espaço aéreo, tendo em vista dispor de mais um meio de comunicação.

E por se valer de um enlace vertical, a comunicação satelital não sofre perdas ou atenuação do sinal provocada pelo relevo, pela vegetação ou outros tipos de limitações impostas pelo terreno.

- Desvantagens

O satélite possui muitas vantagens, porém não está blindado a falhas e vulnerabilidades. Em áreas onde há alto volume de chuva ou locais de grande instabilidade climática, o sinal satelital poderá ser prejudicado, vindo a sofrer interferências e até possíveis interrupções de sinal. As comunicações satelitais em

Operações Aeromóveis apoiadas pelo 4º BAvEx na região Amazônica estarão sujeitas a este problema, devido ao grande volume de chuva que ocorre nesta região.

Devido à enorme distância entre o helicóptero e o satélite e deste com as TT e ET, a troca de informações é feita em grandes pacotes. Isto permite um desempenho muito satisfatório para downloads, mas a demora entre o recebimento de um pacote e outro acarreta um *delay* (atraso), que pode ser percebido principalmente nas comunicações por voz.

Apesar de possuir certa segurança nas transmissões como espalhamento espectral, criptografia, dentre outras, o sistema de comunicações via satélite tem relativa vulnerabilidade às ações de GE, principalmente nas transmissões *Uplink* (estações terrenas → satélite), podendo sofrer interferência da GE inimiga.

E outra grande desvantagem, seria o alto custo dos equipamentos que empregam a tecnologia satelital, tanto na aquisição quanto na manutenção. Como o Ministério da Defesa (governo) não possui satélite, há também o custo da utilização do serviço satelital disponibilizado pela Embratel ao MD, que chega a custar aproximadamente 13 milhões de reais (aluguel anual de *transponders* na banda X).

4. CONCLUSÃO

Os meios de comunicações, os rádios, existentes nas aeronaves da Av Ex são muito úteis e devem continuar sendo empregados. Porém, diante de cenários que se apresentam nas missões de combate aeromóveis, onde verificam-se locais de operação com ambiente eletromagneticamente hostil ao fechamento dos enlaces, grandes distâncias entre os usuários dos sistemas de comunicações, presença de meios de GE inimigos e crescente demanda por transmissão de dados, o meio rádio torna-se insuficiente.

Surge então o satélite como um meio de comunicações alternativo para ser empregado nesse tipo de operação. Diante disso foram estudadas as vantagens e desvantagens do emprego do satélite como meio de comunicação, de maneira a complementar o sistema de comunicações utilizado pela Av Ex.

As missões de combate são caracterizadas por mobilidade, surpresa, flexibilidade, oportunidade e velocidade, dentre outras. Desta maneira para que haja

sucesso no cumprimento dessas missões, exigem-se também comunicações que sejam flexíveis, contínuas, seguras e com confiabilidade.

As comunicações satelitais móveis, ou seja, equipamentos satelitais que podem ser embarcados em helicópteros, juntamente com o SISCOMIS trazem muitas vantagens, além de permitir atender aos princípios das Comunicações como flexibilidade, continuidade e confiabilidade.

As vantagens do emprego do satélite como meio de comunicações são: a possibilidade de ter ampla cobertura na região ou regiões onde estiver se desenvolvendo uma operação militar, permitindo obter comunicações a longas distâncias; permite uma boa qualidade de transmissão de dados, incluindo aí vídeos, devido à boa estabilidade no enlace de dados; permite grande fluxo de dados, possibilitando também a utilização simultânea de diversos usuários com demandas diferentes utilizando o mesmo sistema; e não sofre perdas ou atenuação do sinal provocada pelo relevo, pela vegetação ou outros tipos de limitações impostas pelo terreno, devido ao enlace ser vertical.

E as desvantagens são: relativa vulnerabilidade às ações de GE, principalmente nas transmissões *Uplink* (estações terrenas → satélite); transmissões passíveis de sofrer interferências em locais de instabilidade climática; pequeno *delay* (atraso) nas transmissões, devido à grande distância entre o emissor e o receptor satelital; e um alto custo dos equipamentos que empregam a tecnologia satelital, tanto na aquisição quanto na manutenção.

Assim, conclui-se que apesar das desvantagens apresentadas no emprego do satélite nas missões de combate das Op Amv, as vantagens sobrepõem essas desvantagens, principalmente no que tange a flexibilidade e a possibilidade de cobertura das comunicações em todo o território nacional oferecidas pelo emprego do satélite como meio de comunicações.

REFERÊNCIAS

1. BRASIL. Estado-Maior do Exército. **C 11-1: Emprego das Comunicações**. 2. ed. Brasília: EGGCF, 1997.
2. _____. Estado-Maior do Exército. **C 11-30: As Comunicações na Brigada**. 2. ed. Brasília: EGGCF, 1998.
3. _____. **IP 1-1: Emprego da Aviação do Exército**, 1. ed. Brasília, DF, 2000.

4. _____. **IP 1-20: O Esquadrão de Aviação do Exército**, 1. ed. Brasília, DF, 2003.
5. _____. **IP 1-30: A Brigada de Aviação do Exército**, 1. ed. Brasília, DF, 2003.
6. _____. **IP 90-1: Operações Aeromóveis**, 1. ed. Brasília, DF, 2000.
7. JANUÁRIO, Emerson Alexandre. **Aviações dos Exércitos sul-americanos: análise comparativa e implicações para a defesa do Território Brasileiro**. 2011. Dissertação (Mestrado em Ciências Militares) -Escola de Comando e Estado – Maior do Exército, Rio de Janeiro, 2011.
8. DOMINGUES, Clayton Amaral; NEVES, Eduardo Borba. **Manual de Metodologia da Pesquisa Científica**. 1. ed. Rio de Janeiro: CEP, 2007.
9. BRASILSAT. Disponível em: <<http://www.brasilsat.com.br>>. Acesso em 20 de maio de 2014.
10. BROWN, Gary. **Satélites**. Disponível em: <<http://ciencia.hsw.uol.com.br/satelites1.htm>>. Acesso em: 06 de junho de 2014.
11. SILVA, Marco Aurélio da. **Satélites Artificiais**. Disponível em: <<http://www.brasil.escola.com/fisica/satelites-artificiais.htm>>. Acesso em: 06 de junho de 2014.
12. JÚNIOR, Bernardino Sant' Anna. **O Comando e Controle e o Apoio de Guerra Eletrônica da Aviação do Exército nas Missões de Combate nas Operações Aeromóveis: análise da situação atual e das deficiências**. 2011. Dissertação (Mestrado em Ciências Militares) -Escola de Comando e Estado – Maior do Exército, Rio de Janeiro, 2011.
13. GIFONNI, Rodrigo Neves. **O uso do Sistema de Comunicações Militares por Satélite (SISCOMIS) nas Operações da Minustah, sugerindo a melhor forma para seu emprego numa futura operação de paz**. Monografia (Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais). EsAO, Rio de Janeiro, 2008.
14. BASTOS, Ezequiel da Silva. **Avaliação do emprego permanente do satélite nas comunicações táticas de brigada do exército brasileiro**. Monografia (Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais). EsAO, Rio de Janeiro, 2012.
15. VIASAT. Disponível em: <<https://www.viasat.com>>. Acesso em 25 de Maio de 2014. DAMIAN, Juliano Bronzon. **O emprego do sistema de comunicações por satélite em apoio às operações de manutenção da paz**. Monografia (Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais). EsAO, Rio de Janeiro, 2012.
16. MILESKI, André M. **O SISCOMIS e SGB**. Disponível em: <<http://panoramaespacial.blogspot.com.br/2012/01/reportagem-sobre-o-siscomis-e-sgb.html>>. Acesso em: 08 de junho de 2014.