

ESCOLA SUPERIOR DE GUERRA
HELIO SEVERINO DA SILVA FILHO

A UTILIZAÇÃO MILITAR DE SATÉLITES PARA A
BUSCA E SALVAMENTO

Rio de Janeiro
2010

HELIO SEVERINO DA SILVA FILHO

A UTILIZAÇÃO MILITAR DE SATÉLITES PARA A
BUSCA E SALVAMENTO

Trabalho de Conclusão de Curso - Monografia apresentada ao Departamento de Estudos da Escola Superior de Guerra, como requisito à obtenção do diploma do Curso de Altos Estudos de Política e Estratégia.

Orientador: Cel José Teixeira Louzada.

Rio de Janeiro
2010

Dedico este trabalho a todos aqueles que fazem de sua vida uma luta diária pela melhoria deste País.

AGRADECIMENTO

Ao meu orientador, Cel Int Louzada que, além de dedicar sua atenção a este trabalho, sempre mereceu minha grande amizade e respeito, desde os idos de 1987, quando juntos trabalhamos, diretamente, com o querido Maj.-Brig.-Ar Max Alvim, na Universidade da Força Aérea.

À Escola Superior de Guerra que me proporcionou, além do privilégio de conhecer melhor o Brasil, a chance de fazer novos amigos na área civil e militar.

À Turma CAEPE-2010, “Turma Amazônia Azul”, pela amizade, sinceridade, carinho e oportunidade de um convívio que, certamente, vai deixar muita saudade.

O reconhecimento devido ao meu Deus, pois só Ele é digno de toda honra, glória e louvor. Senhor, obrigado pelo fim de mais esta etapa.

RESUMO

O Brasil é uma nação em constante evolução e seus dirigentes precisam acompanhar, de perto, os avanços tecnológicos que acontecem pelo mundo. Nossas Forças Armadas também devem conhecer o que há de mais moderno em termos bélicos, visando, principalmente à dissuasão. Não se pode afirmar que a paz em nosso hemisfério jamais será modificada, apesar de nosso conhecido respeito pelos países irmãos sul americanos. O domínio da tecnologia satelital é uma realidade para alguns países do mundo e o Brasil, felizmente, é um deles, utilizando-o para diversas pesquisas por vários órgãos governamentais e privados. Dentre os variados usos de satélites para a coleta de dados em geral, a Força Aérea Brasileira, por intermédio do Sistema de Busca e Salvamento Aeronáutico, é responsável pelo acompanhamento do sistema internacional satelital, chamado Programa COSPAS-SARSAT, cuja meta é a localização de pessoas, embarcações ou aeronaves em perigo. Seu emprego resume-se em que, depois de localizado o responsável pelo processamento do pedido de ajuda, os aviões e/ou navios são liberados para irem ao local do acidente e o resgate é realizado o mais breve possível. Deste modo, este trabalho procurará demonstrar que, com a experiência adquirida nesses 15 anos de associação ao Programa internacional, pode-se ter um sistema satelital militar próprio, com constelação de satélites nacionais, voltado para o resgate de tripulantes acidentados em missões reais de combate. Isso é uma prova de soberania nacional. A importância da implantação desse projeto está alicerçada na certeza de que o tripulante operacional, independente de se encontrar no mar ou em terreno de difícil acesso, estará certo de que o tempo para o seu resgate será reduzido, colocando-o em condições de voltar ao combate com maior rapidez.

Palavras Chave: Sistema de Busca e Salvamento Aeronáutico. Programa COSPAS-SARSAT. Satélites Nacionais. Soberania Nacional.

ABSTRACT

Brazil is a country in constant evolution and need to monitor very closely the technological advances happening around the world. Our Armed Forces should also know what is most modern in terms of warfare, aimed primarily at deterring. We can't believe that peace in our hemisphere will never be changed, despite our respect for countries known South American brothers. The domain of satellite technology is a reality for some countries in the world and Brazil is thankfully one of them, using it for several studies by various government agencies and private offices. Among the various uses of satellites for data collection in general, the Brazilian Air Force, through the Aeronautical Search and Rescue System, is responsible for monitoring the international satellite system, called COSPAS-SARSAT Programme whose goal is the location of people, ships or aircraft in distress. It's use resumes that after located the person responsible for processing the request for help, the planes or/and ships available are allowed to go to the accident site and the rescue is carried out as soon as possible. Thus, this paper will seek to demonstrate that with the experience gained in those 15 years of membership in the international program, the country can create a military satellite system itself, with national constellation of satellites, dedicated to the rescue of crew members injured in real combat missions. This is a proof of national sovereignty. The importance of implementation of this project is based on the certainty that the operating crew, regardless of being in the sea or on land difficult to access, will be sure that the time for his redemption will be reduced, putting him in position to return to the combat faster.

Keywords: Aeronautical Search and Rescue System. COSPAS-SARSAT Programme. National Satellites. National Sovereignty.

LISTA DE FIGURAS

| | | |
|----------|--|----|
| Figura 1 | Ciclo de Acionamento do Sistema COSPAS-SARSAT..... | 19 |
| Figura 2 | Área de Responsabilidade SAR do Brasil..... | 22 |
| Figura 3 | SISPLAT | 36 |

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

| | |
|---------------|--|
| BRMCC | - Centro de Controle de Missão Brasileiro |
| CAG | - Circulação Aérea Geral |
| CAN | - Correio Aéreo Nacional |
| CBERS | - Satélite Sino-Brasileiro de Recursos Terrestres |
| CCS | - Centro de Controle de Satélites |
| CEA | - Casa de Equipamentos e Apoio |
| CINDACTA 1 | - Primeiro Centro Integrado de Defesa Aérea e Controle de Tráfego Aéreo |
| CLA | - Centro de Lançamento de Alcântara |
| COSPAS-SARSAT | - Sistema Espacial de Busca de Embarcações em Situação de Emergência (Rússia) e Sistema de Busca e Salvamento por Rastreamento Satélite (Estados Unidos) |
| CNS/ATM | - Comunicações, Navegação e Vigilância/Gerenciamento do Tráfego Aéreo |
| CRC | - Centro de Rastreo e Controle de Satélites |
| C-SAR | - Combate SAR |
| DMA | - Diretriz do Ministério da Aeronáutica |
| DECEA | - Departamento de Controle do Espaço Aéreo |
| DEPV | - Diretoria de Eletrônica e Proteção ao Voo |
| EAS | - Esquadrão Aeroterrestre de Salvamento |
| ELT | - Transmissor Localizador de Emergência |
| EPIRB | - Rádio Transmissor Localizador de Emergência |
| ETE | - Coordenação Geral de Engenharia e Tecnologia Espacial |
| FAB | - Força Aérea Brasileira |
| GPS | - Sistema de Posicionamento Global |
| IAE | - Instituto de Aeronáutica e Espaço |

| | |
|----------|---|
| IMO | - Organização Marítima Internacional |
| INPE | - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais |
| INS | - Sistema de Navegação Inercial |
| LUT | - Estação Rastreadora de Satélite |
| OACI | - Organização da Aviação Civil Internacional |
| OFrag | - Ordem Fragmentária |
| MCC | - Centro de Controle de Missão |
| MHz | - Megahertz |
| ML | - Mesa de Lançamento |
| PARASAR | - Paraquedistas SAR |
| PLB | - Radiobaliza de Localização Pessoal |
| RCC | - Centro de Coordenação de Salvamento |
| SALVAERO | - Centro de Coordenação de Salvamento da Força Aérea Brasileira |
| SALVAMAR | - Centro de Coordenação de Salvamento da Marinha do Brasil |
| SAR | - Search and Rescue |
| SDACI | - Sistema de Detecção e Alarme Contra Incêndio |
| SEA | - Sistemas Elétricos e de Automação |
| SI | - Sala de Interfaces Eletrônicas |
| SISPLAT | - Sistema Plataforma de Lançamento do VLS-1 |
| SISSAR | - Sistema SAR Aeronáutico |
| SPDA | - Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas |
| SPL | - Setor de Preparação e Lançamento |
| SPR | - Sistema de Pressurização e Refrigeração |
| TMI | - Torre Móvel de Integração (TMI) |
| TTE | - Torre e Túnel de Escape |

TU

- Torre de Umbilicais (SDACI)

VLS

- Veículo Lançador de Satélites

SUMÁRIO

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | INTRODUÇÃO | 12 |
| 2 | O SISTEMA DE BUSCA E SALVAMENTO | 13 |
| 2.1 | ANTECEDENTES..... | 13 |
| 2.2 | O PROGRAMA COSPAS-SARSAT..... | 16 |
| 3 | CENÁRIO ATUAL | 22 |
| 4 | O SISTEMA MILITAR DE SATÉLITES PARA A BUSCA E SALVAMENTO | 29 |
| 4.1 | COMBATE SAR..... | 32 |
| 4.2 | SATÉLITES NACIONAIS..... | 33 |
| 4.3 | VEÍCULO LANÇADOR DE SATÉLITES..... | 34 |
| 5 | VISÃO PROSPECTIVA | 38 |
| 6 | CONCLUSÃO..... | 40 |
| | REFERÊNCIAS | 42 |

1 INTRODUÇÃO

A evolução tecnológica que o mundo vive é uma realidade. Dentro dessa visão, pode-se verificar que, a cada dia que passa, novas conquistas são obtidas. Através dos tempos, o ser humano vem criando e desenvolvendo as tecnologias para facilitar sua vida.

Desde as mais remotas épocas, vê-se que a busca dessa comodidade impulsionou a espécie humana para desvendar a natureza, suas leis, desenvolver mecanismos, criar métodos, equipamentos, leis e convenções, tudo voltado a trazer-lhe o conforto e, em algumas áreas específicas, a segurança.

Assim, o país que deixar de acompanhar essa evolução, corre o risco de se tornar indefinidamente dependente dos países desenvolvidos, passando a ter que acatar todas as imposições por eles propostas, independentes de favoráveis ou não ao seu bem estar.

Devemos sempre aproveitar nossa potencialidade, cada um na sua área de atuação, e continuar desenvolvendo equipamentos, sistemas e tecnologias que possam trazer a todos os seres humanos a oportunidade de se manifestarem melhor e também de terem seus anseios atingidos.

Felizmente, em muitas áreas vitais, o Brasil vem desenvolvendo suas próprias tecnologias. É certo que o País deveria investir da mesma forma que as nações consideradas desenvolvidas, os chamados países do Primeiro Mundo, no entanto, dentro de suas limitações, alguns programas têm sido realizados e muito bem conduzidos.

Entre esses programas, o Brasil já possui grandes conhecimentos sobre a tecnologia satelital, a qual poderia ser utilizada pelo Sistema de Busca e Salvamento, em missões militares operacionais, ou seja, em prol da defesa do nosso País.

Para a concretização desta proposta, alguns procedimentos deverão ser seguidos, tendo sua importância fundamentada nas perspectivas da redução do tempo para a localização e resgate do objeto da busca, evitando o desgaste das buscas convencionais.

Assim sendo, após esta breve reflexão, pode-se deduzir que, se o Brasil tem condições de aprimorar sua segurança e o seu poder de dissuasão, é chegada a hora de partir para a ação.

2 O SISTEMA DE BUSCA E SALVAMENTO AERONÁUTICO

2.1 ANTECEDENTES

As primeiras informações sobre a busca e salvamento remontam aos Vikings e Fenícios. Em suas viagens marítimas, sempre que alguma embarcação não chegava ao destino previsto, improvisavam buscas de forma empírica, mas que já traduziam, antes de tudo, a inspiração do sentimento humanitário e a solidariedade, que é inerente ao ser humano e prática constante na história dos povos.

Posteriormente, os romanos, em suas conquistas bélicas e caravanas comerciais, criaram um sistema próprio de busca às guarnições militares e às caravanas compostas de súditos que, por vezes, se perdiam nas áreas de batalha ou nos deslocamentos, principalmente os realizados por via marítima, sem o adequado apoio logístico.

Dentro desta ótica e, após um salto no tempo, já no século XX, o mundo se envolve, no início da década de 40, em um grande conflito internacional, a Segunda Grande Guerra Mundial, que viria a criar o primeiro sistema organizado, com a finalidade precípua de resgatar vidas humanas.

Em virtude das grandes perdas sofridas pela sua força aérea, os ingleses sentiram a necessidade de recuperar o maior número possível de tripulantes extraviados.

Na tentativa de solucionar esse problema, criaram uma rede especial de comunicações para informar aos pilotos em perigo o melhor local para realizar um pouso forçado ou um salto de pára-quedas em zonas conflagradas, sendo depois resgatados por meios marítimos.

Esse resgate precisava ser muito rápido em função das baixas temperaturas encontradas, principalmente, nas águas do Canal da Mancha, local onde ocorreram memoráveis combates aéreos entre os caças alemães e ingleses.

Embora o SAR (Search and Rescue) tenha, nos dias atuais, uma conotação mais humanitária, respaldada pelo anexo XII da Organização da Aviação Civil Internacional (OACI), na realidade, ele teve seu reconhecimento e desenvolvimento durante o episódio supracitado, ocasião em que desempenhou papel de suma importância ao assegurar o resgate de pilotos abatidos também pelas artilharias antiaéreas.

Devido ao extraordinário êxito alcançado, mesmo com o final das hostilidades, esse serviço continuou em atividade e foi difundido em outros países, inclusive, e principalmente, no âmbito da aviação civil.

Mesmo prevalecendo o caráter humanitário, aquele conflito demonstrou que o SAR poderia ser peça fundamental no desenrolar de ações bélicas, não só pela mobilidade, versatilidade e rapidez na obtenção de resultados, quase que imediatos, mas também pelo efeito moral que transmite aos tripulantes, por estarem certos de que, em caso de acidente, poderiam contar com uma organização em terra exclusivamente dedicada ao seu salvamento, com profissionais incansáveis e dedicados, com conhecimentos suficientes para atingirem às metas estabelecidas na consecução de suas missões de resgate.

Durante aquele período, tanto alemães como aliados, descobriram, sabiamente, que era muito mais fácil, e barato, construir aviões do que formar pilotos experientes. Os primeiros poderiam ser construídos em poucos dias, durante o esforço de guerra; entretanto, os últimos demandavam anos, o que ainda ocorre nos dias atuais. Aliado a que a formação e operacionalização de um piloto é muito mais cara que a construção de um avião.

Portanto, o SAR deve ser considerado como uma estrutura capaz de influenciar na definição de uma guerra, possibilitando o repletamento quase que imediato das equipagens operacionais.

No Brasil, mais especificamente, na Força Aérea Brasileira (FAB), porém, essa atividade teve o seu início somente após a criação do Ministério da Aeronáutica, em 1941.

Naquela época, embora o SAR ainda não estivesse oficialmente organizado, as missões de busca e salvamento eram feitas por abnegados militares que, voluntariamente, se apresentavam para procurar e resgatar os tripulantes e passageiros das aeronaves acidentadas.

Em 19 de novembro de 1947, por exemplo, uma aeronave anfíbia "Catalina", da Força Aérea Brasileira, caiu em área pantanosa da Fazenda Aquiqui, no município de Porto de Moz, PA, quando em vôo regular do Correio Aéreo Nacional (CAN).

As experiências adquiridas pela expedição que penetrou naquela área de difícil acesso para prestar socorro às vítimas, porém, levaram um grupo de militares da Primeira Zona Aérea, em Belém, a olhar com maior atenção para a necessidade de se organizar e se preparar melhor para realizar esse tipo de trabalho, tendo

comunicado suas conclusões, em relatório específico e detalhado, aos órgãos superiores.

Em consequência, no dia 16 de dezembro de 1950, o Ministro de Estado de Negócios da Aeronáutica, tendo em vista melhor atender às atividades de proteção à navegação aérea no território brasileiro, e ainda cumprir acordos internacionais assumidos pelo Governo Federal, resolveu, por meio de Portaria, organizar em cada uma das Zonas Aéreas um Serviço de Busca e Salvamento com a finalidade de localizar aeronaves desaparecidas e socorrer passageiros e tripulantes.

Portanto, em 20 de março de 1951 a aeronave de prefixo PBY-6516, Catalina, pertencente à Base Aérea de Belém, foi colocada à disposição da Comissão Organizadora do Serviço de Busca e Salvamento da Primeira Zona Aérea, chefiada pelo Primeiro-Tenente Especialista em Controle de Tráfego Aéreo Aloísio Acioli de Sena, para ser empregada somente em exercícios específicos e atividades de busca e salvamento.

A evolução do Serviço de Busca e Salvamento e a necessidade de se adequar a atividade à realidade do País levaram à edição da Portaria nº 99/GM3, de 20 de fevereiro de 1997, que instituiu o Sistema SAR Aeronáutico (SISSAR). O serviço de Busca e Salvamento brasileiro experimenta, desde então, um processo de evolução permanente.

Com o passar dos anos o SAR não ficou incólume e, do empirismo dos povos da antiguidade até os dias atuais, experimentou todo um processo evolutivo no qual houve esmero na elaboração de normas, métodos matemáticos e técnicas aprimoradas, de forma a poder acompanhar a vertiginosa evolução tecnológica da aviação mundial.

A contínua busca do aprimoramento profissional e material do SAR mundial culminou com a criação de um sistema internacional, apoiado em tecnologia de última geração, conhecido como Programa COSPAS-SARSAT (**C**osmicheskaya **S**istema **P**oiska **A**varynyh **S**udov – Sistema Espacial de Busca de Embarcações em Situação de Emergência e **S**earch **A**nd **R**escue **S**attelite-**A**ided **T**racking – Sistema de Busca e Salvamento por Rastreamento Satélite) que é, na realidade, a Busca e Salvamento apoiada por satélites, do qual o Brasil é um dos países signatários.

2.2 O PROGRAMA COSPAS-SARSAT

O Programa COSPAS-SARSAT é um sistema internacional de busca e salvamento que emprega uma constelação de satélites para detectar e localizar balizas de emergência instaladas em aeronaves, embarcações e pessoas acidentadas ou em situação de perigo, que tenham acionado transmissores de emergência.

Trata-se de um serviço humanitário, com bases não discriminatórias e livre de custos aos usuários.

O Sistema COSPAS-SARSAT consiste de uma rede de satélites russos (COSPAS) e americanos (SARSAT), Estações Rastreadoras de Satélites (LUT), Centros de Controle de Missão (MCC) e Centros de Coordenação de Salvamento (RCC).

A história desse Sistema foi iniciada em 1979, através de um memorando de entendimento entre o Canadá, Estados Unidos, França e Rússia. Seguindo o sucesso demonstrado nos primeiros exames e as opções de evolução, os referidos países, em 1982, resolveram iniciar uma fase evolutiva e assinaram um segundo memorando no ano de 1984.

Os países responsáveis pelo segmento espacial são os Estados Unidos e a Rússia. O Canadá e a França são responsáveis pelos equipamentos de “softwares” embarcados nos satélites.

Desde o primeiro resgate, efetuado em 09 de setembro de 1982, até dezembro de 2008, o Sistema COSPAS-SARSAT já auxiliou no salvamento de mais de 26.779 pessoas em todo o mundo.

No Brasil, a história do Programa COSPAS-SARSAT remonta o ano de 1985, quando o Canadá ofereceu ao Brasil, por meio de Acordo Técnico, a nossa participação em uma das etapas de emprego aeroespacial do Programa.

Para isso, doou ao governo brasileiro uma LUT de primeira geração, a qual foi implantada nas instalações do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), situado na cidade de Cachoeira Paulista, estado de São Paulo.

O próximo passo foi o encaminhamento, por parte do governo brasileiro, ao Conselho do Sistema, localizado em Londres, da Carta de Adesão ao Programa, instituindo a antiga Diretoria de Eletrônica e Proteção ao Voo (DEPV), hoje Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA), como Agência Nacional, com

a responsabilidade pela operação e gerenciamento do Segmento Terrestre Brasileiro, o mais alto grau operacional que um país pode alcançar, depois do segmento espacial.

Assim, cabe ao DECEA, como o órgão central do Serviço de Busca e Salvamento Aeronáutico representar o País junto ao Programa COSPAS-SARSAT, competindo-lhe normatizar e supervisionar a operação do sistema nacional.

Com a responsabilidade do Programa passando para o Comando da Aeronáutica, esse primeiro terminal foi transferido de Cachoeira Paulista para Brasília.

Depois de cumpridas todas as exigências técnicas, a nossa capacidade operacional plena foi reconhecida e homologada, pelos representantes do Programa, em 7 de julho de 1998.

A responsabilidade pela operação do Sistema está a cargo do Centro de Controle de Missão Brasileiro (BRMCC), localizado em Brasília, nas dependências do Primeiro Centro Integrado de Defesa Aérea e Controle de Tráfego Aéreo (CINDACTA 1), onde estão instalados os meios necessários para a gerência e controle operacional do Sistema.

Os demais elos integrantes do sistema nacional estão localizados em Manaus, Recife e Brasília, permitindo ao Brasil a cobertura total de sua área de responsabilidade de Busca e Salvamento.

O BRMCC vem ao encontro do compromisso assumido pelo Brasil junto à OACI e Organização Marítima Internacional (IMO) de prover a busca e o salvamento de qualquer pessoa envolvida em acidentes aeronáuticos ou marítimos dentro da área de responsabilidade brasileira.

A área de busca e salvamento de responsabilidade brasileira, por suas peculiaridades e grande dimensão, abrange todo o território nacional e avança 3.000 km no Oceano Atlântico, até o meridiano 10 W, totalizando 22.000.000 km² e tem no Sistema COSPAS-SARSAT um importante aliado para o sucesso das suas missões.

Para cumprir com esta responsabilidade, o Brasil conta com o Sistema de Busca e Salvamento Aeronáutico, operado pela Força Aérea Brasileira, no qual se insere o BRMCC, e com o Sistema de Busca e Salvamento Marítimo, operado pela Marinha do Brasil.

O BRMCC distribui aos Centros de Coordenação de Salvamento da Força Aérea Brasileira (SALVAERO) e da Marinha do Brasil (SALVAMAR) sinais

de emergência transmitidos por aeronaves, embarcações, ou por pessoas em situações de perigo.

O processo é sempre iniciado com o acionamento manual ou automático de rádio balizas de emergência. Após o acionamento, essas balizas irradiam um sinal que é captado por satélites e retransmitido para as estações receptoras em terra.

No âmbito internacional, o BRMCC é o órgão responsável pela operação dos equipamentos do segmento terrestre brasileiro que integram o Sistema COSPAS-SARSAT de Busca e Salvamento por Rastreamento de Satélites.

O segmento terrestre brasileiro é composto por:

- a) três estações rastreadoras de satélites de órbitas polares baixas, localizadas em Brasília, Recife e Manaus;
- b) uma estação rastreadora de satélites de órbitas médias, localizada em Brasília; e
- c) duas estações receptoras de satélites geoestacionários localizadas em Brasília e Recife.

Para o gerenciamento de todas as estações do segmento terrestre brasileiro, nosso Sistema conta, ainda, com duas consoles operacionais, sendo uma instalada no BRMCC, em Brasília e outra como “backup” e/ou “stand by”, na cidade de Recife, estado de Pernambuco.

Quando uma baliza de emergência é ativada, o sinal passa a ser recebido por um satélite que imediatamente o retransmite à Estação Rastreadora de Satélites (LUT). A LUT calcula a posição do sinal, gerando uma informação de coordenadas geográficas.

Esta posição é transmitida a um MCC onde são adicionados dados de identificação e outras informações sobre o navio, aeronave ou pessoa isolada.

O MCC transmite uma mensagem de alerta para o Centro de Coordenação de Salvamento (RCC) para que este acione os recursos de salvamento.

O acionamento do Sistema COSPAS-SARSAT, como apresentado na figura 1, a seguir, ocorre quando é ativado um Transmissor Localizador de Emergência (ELT) de uma aeronave, Rádio Transmissor Localizador de Emergência (EPIRB), no caso de uma embarcação ou Radiobaliza de Localização Pessoal (PLB), para as pessoas isoladas, em situação de perigo.



Figura 1 - Ciclo de Acionamento do Sistema COSPAS-SARSAT

- 1) Pessoas, aeronaves ou embarcações acidentadas ou em situação de perigo.

As Balizas de Emergência (ELT, EPIRB ou PLB) são acionadas, na frequência de 406,0 MHz, passando a transmitir um sinal de emergência. É necessário que as aeronaves, embarcações ou pessoas possuam o equipamento que emita o sinal de alarme na referida frequência.

- 2) Satélites COSPAS E SARSAT.

O sinal de emergência é captado pelos satélites COSPAS, que circulam a Terra em órbitas polares, a cada 105 minutos, a uma altitude, em torno, de 1.000 km, ou os SARSAT, que circulam no mesmo tipo de órbita, a cada 102 minutos, a uma altitude, aproximada, de 850 km, e é retransmitido para a Estação Rastreadora de Satélites (LUT).

3) Estação Rastreadora de Satélite (LUT).

A Estação Rastreadora de Satélites recebe o sinal de emergência, processa a localização do transmissor e/ou sua identificação em coordenadas geográficas e transmite a informação ao Centro de Controle de Missão Brasileiro.

4) Centro de Controle de Missão Brasileiro (BRMCC).

O BRMCC combina a informação recebida com as de outras recepções de satélite, refina a localização, adiciona a informação de registro do transmissor e gera uma mensagem de alerta. Esta mensagem é então transmitida aos Centros de Coordenação de Salvamento.

5) Centro de Coordenação de Salvamento (RCC).

A mensagem de alerta é recebida pelo RCC, que desencadeia o acionamento e coordenação dos recursos de salvamento necessários e disponíveis, sejam eles aeronáuticos ou marítimos.

6) Recursos de Busca e Salvamento.

Os Recursos de Busca e Salvamento são enviados pela Força Aérea Brasileira, Marinha do Brasil e/ou pessoal SAR local. Recursos SAR incluem aeronaves de asas fixas, helicópteros, embarcações, pessoal especializado e até recursos comerciais ou privados, quando necessários.

Vale ressaltar que todo esse processo, embora pareça demasiado complexo, pode ter seu acionamento desde imediato até, no máximo, em 105 minutos, dependendo do momento da passagem do satélite.

Atualmente existem em órbita oito satélites ligados ao Programa e mais de 70 LUT e 30 MCC instalados e ativados em todo o mundo, o que vem garantindo ampliar o número de pessoas resgatadas com vida.

A frequência 406,0 MHz foi projetada exclusivamente para o Sistema COSPAS-SARSAT e possui as seguintes características:

- a) sinal digital identificado; isto é, ao ser acionado, o MCC já identifica a quem pertence o equipamento;
- b) cobertura local e global; e
- c) precisão de 2 a 5 km.

Apesar de toda a tecnologia à disposição e muita campanha visando a tornar o Sistema conhecido e acreditado, ainda não foi atingido o número ideal de aeronaves e embarcações utilizando o ELT e EPIRB.

Aliado a isso, muitos pilotos e comandantes de embarcações permanecem desconhecendo as informações referentes ao Sistema, ou seja, não saberiam o que fazer e quais as suas chances de serem encontrados no caso de um acidente.

Visando a eliminar essas barreiras, estão sendo criadas legislações específicas, obrigando os proprietários de aeronaves e embarcações a equiparem com o ELT ou o EPIRB, sejam elas civis ou militares, dentro de prazos pré-determinados.

Além disso, conforme já citado anteriormente, está em andamento um grande projeto educacional, onde são realizadas palestras, até mesmo em aeroclubes, distribuídos panfletos ilustrados e publicados artigos em revistas especializadas.

Embora o Sistema seja de extrema valia nas buscas e resgates dos acidentados, sua meta é de uso geral e pacífico, ou seja, não está prevista para ser utilizada para fins bélicos, principalmente por que todos os países signatários deste Programa, que são mais de trinta, podem receber a posição das aeronaves ou embarcações em perigo, o que deixaria de ser um segredo nacional no caso de um conflito.

Para se chegar à real dimensão do problema da busca convencional, isto é, a maneira como ainda é realizada na maioria dos casos, faz-se necessário identificar as principais limitações impostas e que dificultam os processos mais simples existentes e isto só será possível por intermédio de uma análise racional e profunda do cenário atual.

Na figura anterior é possível observar que grande parte da área considerada de nossa responsabilidade corresponde ao Oceano Atlântico, envolvendo águas internacionais, sobre as quais o País não exerce soberania, mas ainda assim é o responsável SAR por ela.

Houve uma grande evolução com relação às transmissões, via rádio, entre os controles de área e as aeronaves que voam sobre o Oceano Atlântico, mas ainda é muito difícil obter a exata posição sobre o mar, considerando que os radares não conseguem atingir visualizações demasiadamente afastadas da costa.

Um excelente e recente exemplo das dificuldades em realizar a operação em toda essa área, principalmente sobre o Oceano Atlântico, foi o desaparecimento da aeronave da Air France, o voo 447, no dia 31 de maio de 2009.

Apesar de passarem 26 dias ininterruptos nas buscas da aeronave, os Comandos da Marinha e da Aeronáutica deram por encerrada a maior e mais complexa Operação de Busca e Resgate já realizada pelas forças armadas brasileiras em área marítima, tanto no aspecto duração quanto na magnitude de meios empregados.

Foram resgatados 51 corpos e mais de 600 partes de componentes estruturais da aeronave, além de bagagens diversas; entretanto, jamais se conseguiu encontrar o local exato da sua queda, além dos demais 177 corpos.

Para se ter idéia das dificuldades encontradas, nesses dias de operação continuada, sob responsabilidade do Brasil, em atendimento a compromissos internacionais de busca e salvamento, a Força Aérea Brasileira utilizou 12 aeronaves e contou com o apoio de aviões da França, dos Estados Unidos e da Espanha.

A Marinha do Brasil atuou com 11 navios em revezamento na área de buscas, totalizando cerca de 35 mil milhas navegadas, aproximadamente oito vezes a extensão da costa brasileira.

A Força Aérea voou cerca de 1.500 horas, tendo sido realizadas buscas visuais numa área correspondente a 350 mil quilômetros quadrados, mais de três vezes a dimensão do estado de Pernambuco.

O avião R-99, aeronave da FAB voltada ao sensoriamento remoto, cuja tecnologia ajuda na monitoração da superfície terrestre ou marítima, sendo capaz de detectar pequenos objetos boiando sobre as águas, por sua vez, realizou busca

eletrônica numa área correspondente a dois milhões de quilômetros quadrados, oito vezes a dimensão do estado de São Paulo.

Nessa operação, foram diretamente envolvidos 1.344 militares da Marinha do Brasil e 268 da Força Aérea Brasileira, perfazendo mais de 1.600 profissionais nas tarefas de busca, resgate e suporte a essas atividades.

Convém lembrar que o Sistema COSPAS-SARSAT facilita a localização de aeronaves e navios em perigo, desde que estejam adequadamente equipados; isto é, possuam os equipamentos fundamentais para que possam ser detectados: o ELT ou EPIRB.

Certamente a aeronave da Air France possuía o equipamento ELT; entretanto, se não for localizada a “caixa preta” da aeronave, será impossível saber o porquê do seu não acionamento.

Ainda existem equipes francesas efetuando as buscas do referido material na provável área da queda, onde estão sendo utilizados submarinos com equipamentos de última geração.

Assim, fica ainda mais claro em como é árdua a tarefa afeta à Marinha do Brasil e à Força Aérea Brasileira em proporcionar cobertura operacional na imensa área em questão.

b) Tempo decorrido entre a notificação do acidente/incidente e o início das buscas.

O SAR, dito convencional, ou seja, aquele não apoiado pelo rastreamento de satélites tem como um dos maiores óbices a defasagem do tempo decorrido entre a ocorrência do incidente/acidente e o início das buscas.

A demora da referida informação diminui, em muito, as chances de resgatar algum acidentado com vida. A rapidez no atendimento é fator imprescindível para a eficácia das ações de salvamento.

O tempo decorrido entre o instante da ocorrência, a descoberta do local e o início do atendimento, caso haja sobreviventes, denomina-se “tempo de resposta” e é justamente esse tempo que precisa ser reduzido.

Estatísticas mostram que se a(s) vítima(s) for(em) encontrada(s) dentro da primeira hora após o acidente, suas chances de sobrevivência aumentam em mais de 50%.

c) Imprecisão das informações do acidente/incidente.

Não somente a imprecisão, mas também a divergência de informações sobre um acidente/incidente é outra dificuldade enfrentada pelo SAR, motivado por diversos fatores, dentre eles: erro de avaliação, “troles” telefônicos e origem estranha ao Comando da Aeronáutica.

Algumas vezes, muitas horas de voo poderão ser gastas inutilmente quando alguma informação não é verídica, aliado ao fato de que pessoas podem estar precisando de auxílio médico em outra área de busca.

Todos sabem que quando uma aeronave ou pessoas desaparecem, várias testemunhas, algumas falsas, desejam dar entrevistas à mídia e, para isso, não medem o prejuízo que podem estar causando, o que acarreta o atraso na descoberta das vítimas.

d) Dificuldade de localização do objeto da busca, principalmente em áreas marítimas.

A localização de qualquer objeto em uma missão de busca sempre apresenta seu próprio grau de dificuldade, o que aumenta ainda mais quando se trata de área de floresta ou marítima.

Dependendo do tamanho da aeronave acidentada, a floresta costuma “abraçá-la” e escondê-la; isto é, após sua passagem sobre a mata densa, ela se fecha de volta, dificultando avistar o local da queda. Aliado a isso, as equipes de resgate costumam ter problemas para iniciarem os trabalhos, pois precisam, antes de tudo, preparar uma clareira para a descida do socorro.

Já sobre o mar, conforme já largamente abordado no item 1, não existe nenhuma referência confiável, quando a busca é feita de forma visual, dependendo, exclusivamente, da acuidade visual do observador de bordo.

Na imensidão dos oceanos, o normal é se avistar um “tapete verde ondulante”, entrecortado, algumas vezes, por uma onda e sua esteira de espuma.

A procura de um homem isolado quando cai no mar, o que ocorre com certa frequência, pode ser considerada, como diz o ditado popular, “procurar agulha no palheiro”.

É comum o observador avistar o objeto da busca e, quando a aeronave envolvida na missão, após fazer curva de regresso, passa sobre o mesmo ponto, esse observador já não mais avista seu alvo.

No cenário descrito, é preciso, antes de tudo, muita sorte, pois, além de o objeto da busca ter que estar dentro do alcance de visão do observador de bordo, a aeronave deve passar numa posição relativa, permitindo a esse observador avistá-lo, conseguindo olhar para o local certo, no momento certo. É necessário, também, que o mar não esteja muito agitado.

É importante lembrar que esse observador de bordo é um homem capacitado e treinado para esse tipo de missão, tendo realizado um curso específico para a Busca e Salvamento. Apesar da importância do engajamento de várias aeronaves na área da busca, normalmente a equipe (aeronave e tripulação) mais experiente é quem costuma descobrir o local do sinistro.

Aliado a tudo o que já foi comentado, as dimensões das áreas de buscas, algumas vezes informadas pela Marinha do Brasil, são imensas, tornando as missões muito desgastantes.

e) Elevado número de horas de voo e combustível gasto para a localização do objeto da busca.

Este problema está intimamente ligado aos dois anteriores porque, quando ocorrem, juntos ou isoladamente, são responsáveis pelo elevado número de horas de voo, na tentativa de localização do objeto da busca.

Um exemplo disso está ligado ao que foi citado no item anterior, quando os acionamentos marítimos ocorrem, algumas vezes, com mais de 72 horas depois do incidente e depois de esgotados os recursos de buscas da Marinha.

Em decorrência disso, as áreas de probabilidades das buscas crescem demasiadamente, considerando os ventos, correntes e marés, obrigando a um grande esforço das Unidades Aéreas de Busca e Salvamento.

f) Desconhecimento, por parte dos sobreviventes, de procedimentos que possibilitariam a localização e o resgate com maior agilidade.

É correto afirmar que os sobreviventes de acidentes/incidentes, sejam eles aéreos, marítimos ou terrestres desconhecem os procedimentos de sobrevivência. Nem mesmo o mais imediato e recomendado, nesse momento, que é o de permanecer próximo ao local do ocorrido, é obedecido, considerando ser mais fácil localizar o aparelho do que um elemento isolado.

É certo também que ninguém acredita que sofrerá algum tipo de acidente ao embarcar em um avião, navio ou iniciar uma trilha a pé; entretanto, quem acreditar, terá maior chance de sair com vida dessa aventura.

Existe, ainda, o fato de que os tripulantes desconhecem as formas de sinalização por painéis, previstas nos manuais de sobrevivência. Os sobreviventes deveriam saber que, havendo um sinal SAR no solo, por mais tênue que seja, para a aeronave de busca, significa que há sobreviventes na área, com absoluta certeza. A doutrina SAR impõe que, por pior que seja o acidente, sempre haverá a possibilidade da existência de sobreviventes e todos os esforços serão feitos para que se chegue a esse local o mais rápido possível.

Estas são apenas algumas das limitações que prejudicam o SAR nacional e seu cotidiano. Quando estas e outras deficiências são projetadas para a área militar, considerando-se um Teatro de Operações (TO) no continente sul americano, região de maior probabilidade para um conflito em que o Brasil poderia estar envolvido, pode-se avaliar a necessidade de que seja criado um processo que facilite e torne mais eficaz as ações para a busca e o resgate dos tripulantes de nossas aeronaves ou navios de guerra.

A FAB conta, em tempo de paz, com um esquadrão de vôo exclusivamente dedicado à Busca e Salvamento, o 2º/10º Grupo de Aviação (2º/10º GAv), localizado em Campo Grande, estado de Mato Grosso do Sul, conhecido como Esquadrão Pelicano.

O Esquadrão é um dos mais tradicionais e importantes esquadrões da Força. Em seus 53 anos de existência, realizou incontáveis missões de resgate de aeronaves civis e militares, navios e embarcações, bem como missões de apoio a população civil, seja através de missões de socorro, remoção de emergência, apoio em catástrofes naturais ou campanhas sociais pelo Brasil afora.

A incumbência principal do Esquadrão Pelicano é executar as missões especializadas de Busca e Salvamento, em âmbito nacional, mantendo permanentemente uma aeronave e um helicóptero em alerta para decolagem em poucos minutos, equipados para atender a qualquer situação de emergência, seja na terra ou no mar.

No dia 03 de abril de 2009, pousou na Base Aérea de Campo Grande o primeiro C-105 Amazonas, do Esquadrão Pelicano. Matriculado FAB 2810, essa aeronave é considerada como um modelo de transição, pois conta com apenas uma

parte do equipamento SAR que será utilizado pela Unidade. Para cumprir as suas missões, o FAB 2810 está equipado com uma plataforma removível com os dois assentos dos observadores e um armário de equipamentos, além das bolhas para observação nas laterais da fuselagem.

Para cumprir sua missão, o 2º/10º GAv possui as seguintes aeronaves: 2 (dois) C-105 Amazonas, 3 (três) C-95B Bandeirante e 3 (três) helicópteros UH-1H.

O tempo para resgatar um combatente, seja no mar ou na terra, não pode ser retardado, principalmente considerando que, a cada minuto que passa, suas chances de sobreviver diminuem em proporções assustadoras.

A possibilidade do resgate de tripulantes bem treinados e ilesos é a justificativa maior para se considerar o SAR como um importante componente da guerra e, como tal, deve, obrigatoriamente, constar nos planejamentos das operações de treinamento das Forças Armadas.

A solução para este problema está na utilização da tecnologia satelital, a qual o Brasil já possui grandes conhecimentos e experiência, necessitando, somente, de adaptá-la ao campo de batalha.

4 O SISTEMA MILITAR DE SATÉLITES PARA A BUSCA E SALVAMENTO

Sempre que se comenta sobre Busca e Salvamento e tecnologia satelital, voltada para essa missão, o Sistema COSPAS-SARSAT é lembrado, principalmente por ser o precursor nesta área, e o Brasil um provedor destacado, considerando toda a infra-estrutura montada para esse Programa internacional e a seriedade com que sempre foi tratado o tema.

É importante que se lembre que o segmento espacial do Programa é de responsabilidade dos Estados Unidos e Rússia, que são os responsáveis pelos seus lançamentos e manutenção, e que fica a critério do Canadá e da França o funcionamento dos “softwares” instalados nesses satélites. Esses “softwares”, na realidade, são “kits” dedicados a captar e retransmitir sinais provenientes de superfícies terrestres ou marítimas, desde que sejam nas frequências SAR previamente estipuladas. No caso do Programa, 406 MHz.

É importante, também, frisar que os satélites não são exclusivos do Sistema, pois possuem outros programas em seu corpo, o que barateia seu custo, além de colaborar com a redução do lixo espacial.

A aplicação do Sistema tem como enfoque maior, o Anexo XII da Organização da Aviação Civil Internacional, em que a maioria dos países do mundo é filiada (167 países), e que trata, exclusivamente, de Busca e Salvamento e deve ser utilizado em prol da Circulação Aérea Geral (CAG), englobando o tráfego aéreo civil e militar, em missões de paz.

Nesse Anexo XII estão definidos os propósitos do Serviço de Busca e Salvamento, as respectivas funções a serem desempenhadas por pessoal habilitado e certificado para a atividade, além de demandar uma organização em cada país que permita o gerenciamento desses serviços. Ele fixa diretrizes gerais para que os Estados contratantes possam estabelecer e prover um Serviço SAR ininterrupto, dentro de seus territórios. Além disso, em áreas de alto mar, entende-se que os serviços serão também estabelecidos e providos de acordo com o que está previsto. A assistência deve ser prestada, independentemente das nacionalidades dos sobreviventes da aeronave ou embarcação.

Entretanto, nada impede a possibilidade da utilização dos ensinamentos adquiridos pelo Sistema COSPAS-SARSAT em adaptar sua tecnologia para o emprego em operações militares.

Conforme já citado anteriormente, a Busca e Salvamento também é uma atividade de guerra. Assim sendo, nela deve ser aplicada toda a tecnologia existente e disponível em termos de inteligência nacional e não devem ser medidos esforços, até mesmo financeiros, para o seu sucesso.

A partir do presente ponto, o anexo XII da OACI sairá de cena, dando vez e lugar para a, ainda em vigor, Diretriz do Ministério da Aeronáutica (DMA 55-7), que versa sobre o Emprego da Força Aérea Brasileira em Combate, onde toda a tecnologia absorvida nesses 25 anos de participação brasileira no Programa COSPAS-SARSAT poderá ser adaptada em favor, não apenas do Comando da Aeronáutica, mas também, e principalmente, das Forças Armadas, por intermédio do Ministério da Defesa.

Sua utilização teria efeito em um Teatro de Operações Terrestre ou Marítimo, no chamado Cone Sul que, de acordo com o já comentado, seria o cenário de maior probabilidade de uma eventual ação bélica nacional.

É extremamente interessante que uma nação equipe suas Forças Armadas com o que há de mais moderno em termos de tecnologia, como sensores eletrônicos, equipamentos de detecção, estações rastreadoras, canais de satélites e frequências destinadas ao uso militar. Dentro desta filosofia, verifica-se ser perfeitamente viável a utilização do aprendizado adquirido pela utilização do Sistema COSPAS-SARSAT, no âmbito militar.

Comparando-se com os satélites do sistema internacional, que não são exclusivamente dedicados à busca e salvamento, uma vez que possuem, entre outros, “softwares” de meteorologia e comunicações, entre outros, o Brasil, em conjunto com a China, também já possui alguns satélites em órbita.

Tudo começou no dia 14 de outubro de 1999, quando foi lançado pelo foguete Longa Marcha 4B, a partir do Centro de Lançamento de Taiyuan, na China, o primeiro CBERS (Satélite Sino-Brasileiro de Recursos Terrestres, na sigla em inglês). Nesses 11 anos, o Programa CBERS conquistou os usuários de imagens orbitais, popularizou o sensoriamento remoto no País e, hoje, quando está sendo preparado o lançamento de quarto satélite dessa série, seus dados são fundamentais para monitorar o meio ambiente, avaliar desmatamentos, áreas agrícolas e o desenvolvimento urbano.

Dentro dessa filosofia, os satélites brasileiros poderiam ter a bordo, além dos materiais comumente transportados, um “kit” de comunicações com uma, ou mais, famílias de frequências, de uso exclusivo das Forças Armadas, para o caso da

necessidade de resgatar algum combatente em perigo, e que estariam prontas para operar durante as 24 horas do dia, devendo seu emprego obedecer às determinações e grau de sigilo que, naturalmente, seriam necessários.

A utilização desse Sistema Militar de Satélites para a Busca e Salvamento teria, principalmente, as seguintes características:

- a) as aeronaves e embarcações militares seriam equipadas com transceptores pré-sintonizados em frequências determinadas pelo Comando superior;
- b) essas frequências seriam codificadas e mutáveis por intermédio de Ordem Fragmentária (OFrag);
- c) as frequências variariam, no mínimo, diariamente;
- d) os tripulantes de aeronaves e embarcações somente acionariam seus transmissores em caso de real emergência;
- e) o equipamento deve ter a capacidade de ser removido do local do acidente, possibilitando ao(s) militar(es) envolvidos evacuarem dessa área e continuarem enviando os sinais;
- f) os sinais emitidos pelo transmissor seriam captados pelos satélites nacionais engajados no programa;
- g) os satélites enviariam esses sinais para um terminal terrestre, exclusivamente militar e, daí, para um Centro de Operações, que faria a coordenação das ações decorrentes; e
- h) os sinais emitidos pelas aeronaves ou embarcações poderiam conter informações de um GPS (Global Positioning System) ou INS (Inertial Navigation System), que tornariam as posições mais acuradas, facilitando o resgate.

Esse resgate, em se tratando de um Teatro de Operações, apresentaria dois aspectos a serem observados: o primeiro seria uma operação de resgate em área sob domínio de forças amigas; o que, teoricamente, seria fácil de ser realizada. A segunda, e mais sensível, seria da necessidade do resgate ser efetuado em áreas dominadas pelo inimigo, o que exigiria um planejamento estratégico específico, porém com a certeza de que aquele combatente encontra-se em condições de ser removido daquela área.

Para que esse Sistema possa funcionar com segurança, normas reguladoras de utilização e uma Cadeia de Comando bem definidas deverão ser criadas, assim

como as aeronaves e embarcações de emprego militar teriam que ser adequadamente equipadas.

4.1 COMBATE SAR

Combate SAR é um tipo de missão militar na qual tropas, normalmente aerotransportadas, adentram território hostil (inimigo) com a missão de resgatar elementos civis ou combatentes amigos, que por qualquer motivo, encontram-se isolados em áreas inimigas.

É importante que nossas tropas tenham a doutrina de Combate SAR (C-SAR) muito bem assimilada.

Normalmente realizam-se quando operações aéreas sobre território inimigo resultam em abate ou queda de aeronave e tripulação evadida do local. Sua importância reside em possibilitar o resgate do combatente e subsidiariamente, influencia positivamente no ânimo da tropa e permite recuperar o elemento humano qualificado que poderá retornar ao combate.

O termo qualifica o tipo de missão, que pode ser realizada por qualquer unidade de combate guarnecida dos meios necessários e do treinamento adequado. Em virtude da natureza crítica da operação, normalmente utiliza-se unidades de tropas especiais treinadas em conjunto com unidades aéreas guarnecidas do principal vetor nessa operação – o helicóptero.

Como em toda operação de risco o treinamento dos integrantes deve ser de alto nível, buscando a coordenação necessária entre a tripulação do vetor aéreo e a unidade de combate em si.

As operações de Busca e Resgate de Combate podem envolver um planejamento complexo, com a utilização de "pacotes" de aeronaves, cada uma em funções específicas, como por exemplo, aeronaves de Alerta Antecipado buscam aeronaves hostis sobre a região do resgate, vetorando caças para eliminação dessa ameaça, possibilitando a incursão de helicópteros C-SAR, que por sua vez podem ter escolta de outros helicópteros de combate.

No Brasil as principais unidades militares qualificadas para tarefas de Busca e Resgate de Combate são o Esquadrão Aeroterrestre de Salvamento (EAS), também conhecido como PARASAR, e o 2º/10º GAv, unidade aérea já comentada no capítulo anterior.

4.2 SATÉLITES NACIONAIS

Conforme já foi comentado no capítulo anterior, o Sistema COSPAS-SARSAT já possui toda uma estrutura montada e compatível no Brasil, pois o País, na condição de Segmento Provedor Terrestre, possui o LUT e MCC. No caso da criação de uma estrutura privativa para uso militar, algo similar seria criado, com os devidos cuidados para que não houvesse interferência no espectro da frequência em uso e já homologado pelos organismos internacionais.

O INPE, que possui entre os seus objetivos estratégicos a promoção uma política espacial para a indústria visando ao atendimento das necessidades de desenvolvimento de serviços, tecnologias e sistemas espaciais, já faz trabalho em cooperação com o Comando da Aeronáutica na área de pesquisa e ensino, especialmente nas áreas de sensoriamento remoto, em nível orbital e de aeronaves, formação de recursos humanos, bem como o estabelecimento de grupos de trabalho.

Aquele Instituto possui um programa espacial, no qual, hoje, já existem alguns satélites totalmente lá desenvolvidos e montados, girando sobre a Terra, em órbita baixa a, aproximadamente, 750 km de altura, ou seja, bem próxima do que se utiliza para o Programa COSPAS-SARSAT.

Esses satélites possuem a bordo alguns “*Transponders* Repetidores de Dados”, que visam a informar às estações terrenas, estrategicamente espalhadas por todo o território nacional que, por sua vez, repassam as informações ao INPE, dados sobre o meio ambiente e condições climáticas no Brasil, como: mudanças de temperatura, umidade do ar e quantidade de chuva.

O INPE possui um Centro de Rastreamento e Controle de Satélites (CRC), que é um conjunto integrado de instalações, sistemas e pessoas dedicado, primordialmente, à operação em órbita dos satélites desenvolvidos por aquele Instituto de per si ou em cooperação com instituições estrangeiras. O Centro está capacitado, ainda, a dar suporte às missões espaciais de terceiros.

O Centro de Rastreamento e Controle de Satélites é composto pelo Centro de Controle de Satélites (CCS) em São José dos Campos (SP), pela Estação Terrena de Cuiabá (MT), pela Estação Terrena de Alcântara (MA) bem como pela rede de comunicação de dados e voz que conecta os três locais. Opera 24 horas por dia, 365 dias por ano.

Para manter excelência de suas atividades operacionais atuais e futuras com um mínimo de recursos humanos envolvidos, o CRC mantém um processo contínuo de pesquisa e desenvolvimento em atualização tecnológica de sistemas de controle de satélites, bem como em automação de suas operações.

Ainda no intuito de demonstrar nossa capacidade tecnológica, o INPE, na área de pesquisa e desenvolvimento, possui uma Coordenação Geral de Engenharia e Tecnologia Espacial (ETE), que tem como finalidade principal ser o Centro de Excelência Nacional em Engenharia e Tecnologia na Área Espacial. Possui como missão o desenvolvimento de plataformas espaciais e suas cargas úteis, a inovação tecnológica, a formação de recursos humanos, a difusão do conhecimento, a manutenção e modernização de infra-estrutura e a atuação na implementação de uma política industrial do INPE para o setor aeroespacial brasileiro.

A inovação tecnológica na ETE fundamenta-se na pesquisa de fronteira e aplicada e para isso contam com um corpo de pesquisadores, engenheiros e técnicos de elevada competência. Além dos trabalhos de pesquisa, desenvolvimento e difusão do conhecimento, há também um processo contínuo para a formação de recursos humanos, implementado tanto em cursos de pós-graduação, como através de reciclagem e treinamentos, realizados tanto no Brasil como no exterior. A ETE estabelece também diversos convênios com universidades e instituições de pesquisa, tanto brasileiras como no exterior.

Dentro da política industrial da ETE, os processos e as tecnologias lá desenvolvidos são transferidos ao setor industrial. Como processo de inovação tecnológica, grande parte dos equipamentos e subsistemas que compõem as plataformas espaciais e suas cargas úteis são desenvolvidas em parceria com as indústrias pertencentes ao parque nacional, contribuindo, significativamente, na formação e fortalecimento do setor industrial de alta tecnologia nacional.

4.3 VEÍCULO LANÇADOR DE SATÉLITES

Somado à competência do INPE, existe, ainda, o programa de lançamento do Veículo Lançador de Satélites (VLS) brasileiro que, apesar de estar sofrendo grande atraso em função do lamentável acidente acontecido no dia 22 de agosto de 2003, está com uma previsão de acontecer no ano de 2015.

Equipes do Instituto de Aeronáutica e Espaço (IAE) e do Centro de Lançamento de Alcântara (CLA) trabalham, desde junho de 2009, no acompanhamento das obras do Sistema Plataforma de Lançamento do VLS-1 (SISPLAT), uma construção constituída da mais alta tecnologia envolvendo plataformas de lançamento para veículos do porte do VLS-1.

O Complexo de Lançamento no CLA, situado em Alcântara, Maranhão, faz parte do Setor de Preparação e Lançamento (SPL) daquele Centro e se compõe de uma série de facilidades que se destinam a dar apoio à integração final do veículo desenvolvido pelo IAE, à ativação e ao controle final do mesmo. O SISPLAT também está sendo preparado para o lançamento de outros veículos de porte médio, com propulsores a combustível sólido ou líquido, assegurando maior flexibilidade às instalações do CLA.

O SISPLAT é constituído pela Torre Móvel de Integração (TMI), Torre de Umbilicais (TU), Mesa de Lançamento (ML), Torre e Túnel de Escape (TTE), Casa de Equipamentos e Apoio (CEA), Sala de Interfaces Eletrônicas (SI), Sistema de Pressurização e Refrigeração (SPR), Sistema de Detecção e Alarme Contra Incêndio (SDACI), e Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas (SPDA) e Sistemas Elétricos e de Automação (SEA).

A TMI é constituída por uma estrutura metálica equipada com sistemas de rodamagem sobre trilhos entre as posições de montagem, testes e lançamento. Atendendo à integração final do Veículo na vertical, plataformas fixas e móveis dão acesso aos vários níveis de trabalho – as primeiras, destinadas ao acesso de pessoal às regiões periféricas internas e, as últimas, à intervenção de pessoal junto às interfaces do veículo, durante sua integração.

Ao lado da TMI está a TTE, uma torre em concreto ligada a um túnel de escape subterrâneo que dá o acesso a uma área distante dos gases em caso de acidente. Essa Torre é equipada com sistema de pressurização que impede a entrada de gases do veículo. Além disso, tubos metálicos, escorregadores verticais de duto elástico e escadas tipo marinheiro formam o conjunto que permite, em caso de emergência, a rápida evacuação das pessoas em atividade dentro da TMI.

Particularidades como o sistema de monitoramento e operação à distância, com transmissão de dados via fibra ótica para o acionamento de portas e plataformas, e para a movimentação da TMI, são possibilitadas pelo SEA. Os comandos são

externos, realizados na Casa de Equipamentos e Apoio (Sala de Comando), a uma distância de aproximadamente 90 metros da Mesa de Lançamento.

Todas as etapas de construção, montagem e inspeção foram realizadas com o acompanhamento da equipe técnica do IAE, que se reveza na fiscalização da obra, nas inspeções de fabricação e nas diversas reuniões realizadas com engenheiros representantes do Consórcio Jaraguá/Lavitta, responsável pelas obras no local. As obras civis e de montagem das estruturas metálicas serão concluídas em julho deste ano, quando serão iniciadas as instalações elétricas e de automação.



Figura 3 - SISPLAT

A equipe, formada de militares e engenheiros de diversas áreas de especialização, acompanha as atividades desde a especificação técnica do projeto e prosseguirá até a finalização das instalações, sempre priorizando a segurança e a confiabilidade dos técnicos usuários para o bom desempenho das atividades realizadas em períodos de campanhas de lançamento.

Apesar da comprovada experiência nacional na área satelital e da expectativa de mais uma tentativa de lançamento do nosso VLS, o que demonstra que a idéia de que venhamos a possuir um Sistema Militar de Satélites para a Busca e Salvamento

não é uma utopia, alguns inconvenientes não poderão ser descartados, no momento em que nosso combatente acionar seu transmissor de emergência. Entre eles, podemos citar:

- a) sistemas de contramedidas eletrônicas inimigas;
- b) uso de interferidores eletrônicos;
- c) monitoração do espectro de comunicações por parte de um antagonista;
- d) identificação das possíveis frequências em uso. Daí a necessidade de que elas sejam mutáveis; e
- e) possibilidade de que os satélites responsáveis pelo Sistema proposto sejam destruídos.

São todos considerados riscos previsíveis, mas que, entretanto, não devem impedir os esforços para a criação desse Sistema exclusivamente militar, apoiado por satélites.

Em síntese, esta pode ser considerada uma idéia totalmente palpável, tendo em vista o grande desenvolvimento tecnológico atingido pelos setores de telecomunicações e produção de satélites, visando à própria operacionalidade das Forças Armadas do Brasil.

Isto torna possível, desde já, que se olhe para o futuro, antevendo resultados práticos e objetivos, conforme será observado mais adiante.

5 VISÃO PROSPECTIVA

Quando o Programa COSPAS-SARSAT foi projetado, no início da década dos anos 80, suas propostas pareciam muito avançadas, chegando a causar alguma desconfiança entre seus possíveis usuários.

Hoje, apesar de os estudos iniciais indicarem ser um programa para mais 15 ou 20 anos, corre o risco de ser ultrapassado antes deste prazo, embora tenha sofrido inúmeros aperfeiçoamentos durante esse tempo.

Assim sendo, a idéia da utilização de um Sistema Militar de Satélites para a Busca e Salvamento, por intermédio da utilização de satélites nacionais, também deixa de ser algo futurista, provando ser totalmente viável.

Por intermédio de uma visão prospectiva, pode-se visualizar os inúmeros benefícios decorrentes da utilização da tecnologia empregada pelo sistema satelital, sendo o mais importante deles, a dissuasão.

Para que a proposta possa ser implantada, será necessário, antes de tudo, vontade política ou algum fator de pressão internacional que possa torná-la prioritária.

Alguns críticos mais simplistas poderiam sugerir que, ao invés de se montar toda essa estrutura somente para recolher os sobreviventes, fosse utilizado, por exemplo, o sistema de comunicação mundial conhecido como IRIDIUM, que permite, entre outras facilidades, contato telefônico do mais remoto ponto do planeta para qualquer outro aparelho convencional ou celular, sendo, ainda, muito mais econômico.

Entretanto, é necessário ter em mente que durante um conflito internacional, uma nação não deve depender de auxílios de terceiros, correndo o risco de perder sua soberania e, principalmente, a confiança de seus combatentes. Ninguém poderá garantir que, durante uma fase emergencial, as informações dos satélites internacionais deixariam de ser enviadas ou poderiam ser manipuladas, inviabilizando, a partir daí, todo um processo previamente definido.

O caso supracitado seria o mesmo que, depois de instalado o programa internacional chamado “Comunicações, Navegação e Vigilância/Gerenciamento do Tráfego Aéreo” (CNS/ATM), no qual, dentro de alguns poucos anos, todo o tráfego aéreo será acompanhado por satélites, em qualquer parte do mundo, os radares dos Centros Integrados de Defesa Aérea e Controle de Tráfego Aéreo (CINDACTA) fossem desativados.

Em termos de CAG, onde os tráfegos das aeronaves civis são controlados, isso poderia ocorrer, já que todos os vôos são cooperativos, ou seja, os comandantes das aeronaves fazem a questão de serem visualizados visando às suas próprias seguranças. Todos passarão a ser controlados por informações satelitais.

Entretanto, o mesmo não acontecerá com as aeronaves militares, as quais precisam estar sendo sempre vigiadas de alguma entrada inadvertida e não autorizada no País, envolvendo a nossa Defesa Aérea. Assim sendo, independentemente da utilização de satélites mundiais, nossos radares continuarão funcionando para a garantia da Nação.

A soberania de uma Nação, no caso, o Brasil, e a Segurança Nacional devem ser preservadas a qualquer custo e para que isso ocorra, a razão custo/benefício, algumas vezes, deve ser colocada de lado e abandonada. Assim sendo, esta proposta pode ser considerada palpável, além de merecer muita reflexão, tendo em vista que, ao reduzir o tempo de localização do tripulante operacional acidentado ou perdido, objeto da busca, após um acidente em um TO sul americano, seja ele terrestre ou marítimo, trará boas perspectivas para o seu recolhimento, lhes proporcionando assim, maior confiança para a realização de futuras missões.

De todo o exposto e para que o objetivo desta proposta seja alcançado com oportunidade, é ideal que o início dos estudos para a execução do projeto seja realizado a curto ou médio prazo, quando seriam levantados os custos dos equipamentos necessários para a instalação das estações terrenas e a definição da localização de onde seria instalado o Centro de Operações, o tempo para ser implementado o projeto, além da introdução da doutrina de operação de todo o sistema.

Ainda durante essa fase, contatos prévios deveriam ser feitos junto ao INPE, visando a aproveitar a já citada cooperação com o Comando da Aeronáutica na área de pesquisa para que fosse viabilizada, entre outras medidas, a introdução do nosso "kit" de receptores e transmissores em um dos satélites a serem lançados ao espaço.

Em resumo, se todas as necessidades administrativas, políticas, financeiras e operacionais apresentadas neste trabalho forem atendidas, certamente será viável sua implantação no âmbito das Forças Armadas, cuja importância deve ser enfatizada através de uma revisitação aos principais tópicos ora apresentados, sob a égide de uma breve conclusão.

6 CONCLUSÃO

No âmbito das Forças Armadas deve haver uma eterna busca da utilização da chamada tecnologia de ponta e no preparo de seus combatentes, para serem empregados em prol da segurança do País.

A tecnologia satelital, para o Brasil, deixou de ser um sonho e já se transformou em realidade, e vem sendo utilizada, com sucesso, por órgãos federais, para estudos e pesquisas.

Dessa forma, a idéia deste trabalho foi apresentar uma idéia em que foi demonstrada a necessidade do País em aproveitar todo o grande conhecimento tecnológico adquirido durante os anos, desde o desenvolvimento até o lançamento de satélites, em benefício de um Sistema Militar de Satélites para a Busca e Salvamento, visando a utilizá-lo dentro da ótica operacional militar, para o salvamento de vidas de nossos combatentes.

Aliado aos conhecimentos tecnológicos nacionais foi apresentado o Programa COSPAS-SARSAT, programa internacional de busca e salvamento de pessoas envolvidas em algum acidente aéreo ou marítimo, baseado em um sistema de constelação de satélites. O Brasil, em virtude de ser um dos provedores desse Sistema, reconhecido oficialmente desde o ano de 1995, adquiriu a experiência necessária para a criação de um sistema próprio de resgate, que poderia ser usado no caso de algum conflito na América do Sul, único local onde o País poderia se envolver militarmente.

Após analisado o cenário atual, pode-se observar as dificuldades enfrentadas pelas Unidades Aéreas de Busca e Salvamento que, apesar de poderem contar com a estrutura do Programa COSPAS-SARSAT, ainda sofrem com os problemas das buscas convencionais, o que não seria desejável no caso de resgate de algum militar durante um conflito.

Visando a eliminar todos os óbices encontrados nos trabalhos de busca convencional, foi apresentada uma proposta da utilização militar de satélites para a busca e salvamento, cuja importância está calcada na certeza de que o tripulante operacional, independentemente de se encontrar no mar ou em terreno de difícil acesso, estará consciente de que o tempo para o seu resgate será reduzido e que acontecerá, diminuindo, assim, seu sofrimento pela dúvida em ser resgatado e colocando-o em condições de voltar ao combate com maior rapidez.

A sugestão, caso aprovada, deveria ter sua aplicação em curto/médio prazo e, numa visão prospectiva, podemos perceber a expressiva vantagem na auto-suficiência tecnológica, no poder de dissuasão de nossas Forças Armadas, além do aumento da confiança dos nossos combatentes, conscientes de que, também na área militar, o lema do SAR continuará altaneiro:

“PARA QUE OUTROS POSSAM VIVER”

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Aeronáutica. Portaria nº 099/GM3/de 20 de fevereiro de 1997. **Cria o Sistema SAR Aeronáutico e dá outras providências**. Brasília, 1998.

_____. Estado-Maior da Aeronáutica. **Emprego da Força Aérea Brasileira em Combate**. Brasília, 1983. (DMA 55-7)

_____. Departamento de Controle do Espaço Aéreo Brasileiro. **Plano de Busca e Salvamento Aeronáutico Brasileiro**. Rio de Janeiro, 2009. (PCA 64-1)

_____. Diretoria de Eletrônica e Proteção ao Vôo. **Sobrevivência na Terra e no Mar**. Rio de Janeiro, 1981. (MMA 64-2)

_____. **Manual de Busca e Salvamento**. Rio de Janeiro, 1979. (MMA 64-3)

BUSCA e salvamento. **Organização da Aviação Civil Internacional**, Canadá, anexo 12, mar 1975.

COSPAS-SARSAT. **International Satellite System for Search and Rescue**: about us. Disponível em: <<http://www.cospas-sarsat.org>>. Acesso em: 21 abr. 2010.

WIKIPEDIA. **Busca e Resgate de Combate**. Disponível em: http://pt.wikipedia.org/wiki/Busca_e_resgate_de_combate. Acesso em 15 set. 2010.

POGGIO, Guilherme. **Poder Aéreo**. Iae e Cla trabalham em novo Sisplat. Disponível em: <http://www.aereo.jor.br/2010/06/30/iae-e-cla-trabalham-em-novo-sisplat/>. Acesso em 10 set. 2010.