



**CENTRO DE INSTRUÇÃO DE ARTILHARIA DE FOGUETES – FORMOSA/GO**

**AS AMEAÇAS AO SISTEMA ASTROS II NO CONTINENTE SULAMERICANO**

SIDNEI VINICIUS SANTOS SOUZA  
GUTTEMBERG FIGUEREDO DOS SANTOS ALVES

Formosa  
2012

SIDNEI VINICIUS SANTOS SOUZA  
GUTTEMBERG FIGUEREDO DOS SANTOS ALVES

**AS AMEAÇAS AO SISTEMA ASTROS II NO CONTINENTE SULAMERICANO**

Trabalho aplicado às Ameaças ao Sistema  
ASTROS II no Continente Sulamericano

Orientador(a): 1° Ten Raphael Nóbrega dos Santos

Formosa  
2012

Souza, Sidnei Vinicius Santos. Alves, Guttemberg Figueredo dos Santos  
As Ameaças ao Sistema ASTROS II no Continente Sulamericano  
Souza, Sidnei Vinicius Santos. Alves, Guttemberg Figueredo dos Santos. Formosa, Centro  
de Artilharia de Foguetes (CIArt), 2012  
41 f.

Orientador: 1º Ten Art Raphael Nóbrega dos Santos  
Trabalho aplicado a abordar a respeito das ameaças ao Sistema ASTROS II no continente  
Sulamericano

SIDNEI VINICIUS SANTOS SOUZA  
GUTTEMBERG FIGUEREDO DOS SANTOS ALVES

**AS AMEAÇAS AO SISTEMA ASTROS II NO CONTINENTE SULAMERICANO**

Trabalho aplicado às Ameaças ao Sistema  
ASTROS II no Continente Sulamericano

Aprovado em \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2012.

**BANCA EXAMINADORA**

Raphael Nóbrega dos Santos - 1° Ten Art  
Membro

Anderson Calheira Pacheco - Cap Art  
Membro

Valério Luis Lange - Ten Cel Art  
Presidente

## **AGRADECIMENTOS**

Agradecemos a Deus, que nos concedeu a oportunidade de realizar este estágio.

Ao Cap Cristiano Vilela que nos orientou pedagogicamente quanto à confecção e forma do trabalho.

Ao 1° Ten Nóbrega que nos apoiou e orientou, nos direcionando para obter o conteúdo necessário para a realização do trabalho.

Aos demais amigos e familiares que direta ou indiretamente auxiliaram na conclusão do trabalho.

## RESUMO

ALVES, Guttemberg Figueredo dos Santos.SOUZA, Sidnei Vinicius Santos. **Ameaças ao Sistema ASTROS II no Continente Sulamericano.** Formosa. 6° GLMF/CIF, 2012. Trabalho de Conclusão de Curso.

O ASTROS (Artillery Saturation Rocket System) é um Sistema Universal de Foguetes de Artilharia para Saturação de Área que começou a ser produzido em 1983 sendo fabricado pela empresa brasileira Avibras. É o primeiro sistema de artilharia a foguete, com uma lançador modular, que permite disparar foguetes de diferentes calibres pela simples mudança dos contentores dos foguetes. O ASTROS II é o produto de maior êxito desenvolvido pela Avibras e foi o produto que mais lhe rendeu recursos. Na primeira Guerra do Golfo, o sistema ASTROS foi testado em combate e teve um excelente desempenho, tendo em vista que o maior elogio ao sistema, foi feito por parte das forças norte americanas, que tiveram que enfrentar este sistema durante o combate. O ASTROS II atuando em conjunto com as Forças Armadas, representa um grande poder dissuasório e um poder de fogo impressionante, podendo ser operacional em qualquer parte do território brasileiro, inclusive no litoral, onde foi utilizado como artilharia de costa. O sistema ASTROS II é destinado à saturação de área, proporcionando um grande apoio de fogo, fundamento principal para desencadear em curto espaço de tempo uma massa capaz de bater uma determinada área, causando grandes danos dentro daquele raio de atuação. Atualmente o sistema se encontra operacional no Brasil, Catar, Arábia Saudita e Malásia. Um sistema com poder fogo tão poderoso, acaba se tornando uma ameaça para os outros países, principalmente os vizinhos, que seriam os países do continente sulamericano. Por isso cresce de importância uma coordenação entre as Forças Armadas para que esse sistema seja protegido. Bem como a manutenção de uma força aérea forte diante das demais forças aéreas dos países vizinhos, tendo em vista que a aviação representa a maior ameaça ao sistema ASTROS II, dentro do continente.

Palavra chave: ameaças, ASTROS II

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- FIGURA 1.1.1** – Futuro Avião de Transporte C-390 da Embraer e Dassault-Breguet Mirage 2000, fonte Internet
- FIGURA 1.1.2** – Embraer AMX , fonte Internet
- FIGURA 1.2.1** – AMX Mirage III EA e Douglas A-4, fonte Internet
- FIGURA 1.2.2** – IAI Finger, fonte Internet
- FIGURA 1.4.1** – Aeronave F-16 Fighting Falcon e F-5E Tigre III, fonte Internet
- FIGURA 1.5.1** – Aeronaves Super Tucano e Kfir da Força Aérea Colombiana, fonte Internet
- FIGURA 1.6.1** – Kfir e Mirage F-1 em formação e Kfir CE da Força Aérea do Equador, fonte Internet
- FIGURA 1.8.1** - Mig 29 da Força Aérea Peruana, fonte Internet
- FIGURA 1.9.1** - FMA IA-58 Pucará e Cessna A-37B, fonte Internet
- FIGURA 1.10.1** - F-16 B e Sukhoi 30 da Força Aérea da Venezuela, fonte Internet
- FIGURA 2.1.1** - ASTROS, fonte Internet
- FIGURA 2.2.1** – LAR-160 (Venezuela), fonte Internet
- FIGURA 2.3.1** – LAR-160 (Chile), fonte Internet
- FIGURA 2.4.1** – RM-70, fonte Internet
- FIGURA 2.5.1** – BM 21 “Grad”, fonte Internet
- FIGURA 2.6.1** – SLAM Pampero, fonte Internet
- FIGURA 2.7.1** – CP 30, fonte Internet
- FIGURA 3.1.1** – VANT Yarará, fonte Internet
- FIGURA 3.3.1** – VANT Arpía 001, fonte Internet
- FIGURA 3.3.1** – VANT Heron IAI, fonte Internet
- FIGURA 3.4.1** – VANT Hermes 900, fonte Internet
- FIGURA 4.1** – Radar SABER M60, fonte Internet
- FIGURA 4.2** – Avião R-99, fonte Internet
- FIGURA 4.2** – MAGECON, fonte Internet

## ABSTRACT

ALVES, Guttemberg Figueredo dos Santos.SOUZA, Sidnei Vinicius Santos. **Threats to the ASTROS II System in South American Continent**. Formosa. 6 ° GLMF / CIF, 2012. Completion of course work.

The ASTROS (Artillery Saturation Rocket System) is a Universal System for Rocket Artillery Saturation Area that began production in 1983 being manufactured by Brazilian company Avibras. It is the first rocket artillery system with a modular launcher that lets you shoot rockets of different sizes by simply changing the containers of rockets. The ASTROS II is the most successful product developed by Avibras and was the product that earned him more resources. In the first Gulf War, the STARS system has been tested in combat and had an excellent performance, considering that the greatest compliment to gaming, was made by the U.S. forces americas, that this system had to face during combat. The ASTROS II acting in conjunction with the Armed Forces, is a major deterrent and an impressive firepower, and can be operational anywhere in the Brazilian territory, including the coast, where it was used as coastal artillery. The ASTROS II system is designed to saturation area, providing a large fire support, based principally on Cuto to trigger a mass amount of time able to hit a certain area, causing extensive damage within that radius of action. Currently the system is operating in Brazil, Qatar, Saudi Arabia and Malaysia. A system with powerful fire power, eventually becoming a threat to other countries, especially the neighboring countries that would be the South American continent. Hence the growing importance of coordination between the armed forces for this system is protected. As well as maintaining a strong air force in the face of other air forces of neighboring countries, given that aviation represents the greatest threat to the ASTROS II system, within the continent.

*Keyword: threats, ASTROS II*



## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>9</b>
<b>1 AVIAÇÃO BRASILEIRA X AVIAÇÃO Oponente .....</b>	<b>12</b>
1.1 Aviação Brasileira.....	14
1.2 Aviação Argentina.....	15
1.3 Aviação Boliviana.....	15
1.4 Aviação Chilena.....	14
1.5 Aviação Colombiana.....	17
1.6 Aviação Equatoriana.....	17
1.7 Aviação Paraguuaia.....	18
1.8 Aviação Peruana.....	19
1.9 Aviação Uruguaia.....	19
1.10 Aviação Venezuelana.....	20
<b>2 ARTILHARIA INIMIGA.....</b>	<b>21</b>
2.1 ASTROS (Brasil) .....	22
2.2 LAR-160 (Venezuela) .....	24
2.3 LAR-160 (Chile) .....	25
2.4 RM-70 (Equador e Uruguai) .....	26
2.5 BM-21 “Grad” (Peru) .....	27
2.6 SLAM Pampero (Argentina) .....	28
2.7 CP 30 (Argentina) .....	29
<b>3 MEIOS DE BUSCA DE ALVOS DO INIMIGO.....</b>	<b>30</b>
3.1 VANT Yará .....	30
3.2 VANT Arpía 001 .....	31
3.3 VANT Heron IAI .....	31
3.4 VANT Hermes 900.....	32
<b>4 MEIOS DE GUERRA ELETRÔNICA .....</b>	<b>33</b>
<b>5 COMANDO E CONTROLE.....</b>	<b>36</b>
<b>Considerações finais.....</b>	<b>38</b>
<b>Referências Bibliográficas.....</b>	<b>40</b>

## INTRODUÇÃO

O ASTROS (Artillery Saturation Rocket System) é um Sistema Universal de Foguetes de Artilharia para Saturação de Área que começou a ser produzido em 1983 sendo fabricado pela empresa brasileira Avibras. É o primeiro sistema de artilharia a foguete, com um lançador modular, que permite disparar foguetes de diferentes calibres pela simples mudança dos contentores dos foguetes.

O ASTROS dispõe de início de um sistema de controle de tiro Field Guard de origem suíça e fabricação nacional. Esse sistema analisa a trajetória de um foguete de teste que explode no ar, longe do alvo, para não alertar o inimigo e calcula automaticamente a posição dos lançadores.

O sistema ASTROS é a resposta da AVIBRÁS à necessidade do exército brasileiro, do fim da década de 70, de um sistema de foguetes de saturação mais eficiente que o lançador rebocado para foguetes, pois seu alcance era limitado a 9Km.

O Sistema é composto por viaturas que têm como característica possuir uma viatura básica, AV – VBA, como base. As viaturas que compõe o Sistema são: Viatura de Remuniciamento (AV – RMD), Viatura Lançadora Múltipla Universal (AV – LMU), Viatura Posto Meteorológico (AV – MET), Unidade Controladora de Fogo (AV – UCF), Viatura Oficina Mecânica e Eletrônica (AV – OFVE), Viatura Posto de Comando e Controle (AV – PCC) e Viatura de Comando e Controle (AV – VCC), essas três últimas são independentes, ou seja, não são acopladas a viatura básica.

O maior elogio ao sistema ASTROS foi feito por parte das forças norte americanas, por ocasião da primeira guerra do golfo. Quando as tropas americanas realizavam operações para encontrar as posições dos carros de combate iraquianos, tornava-se de extrema importância para os militares norte americanos, ter a garantia e a segurança de que o Iraque não poderia utilizar suas viaturas ASTROS no combate, ou que a sua capacidade para utilizá-las estava debilitada.

Este temor que as tropas americanas criaram pelo sistema ASTROS, bem como as suas ações para neutralizá-lo, foi um reconhecimento da capacidade e letalidade do sistema que, ao ser utilizado, tinha a possibilidade de que com seu alcance e sua enorme capacidade destrutiva, bombardear as grandes unidades americanas que se preparavam para a operação Tempestade no Deserto. Operação esta, que teve início apenas quando os comandos norte americanos receberam confirmação da Força Aérea de que não teriam que combater os ASTROS.

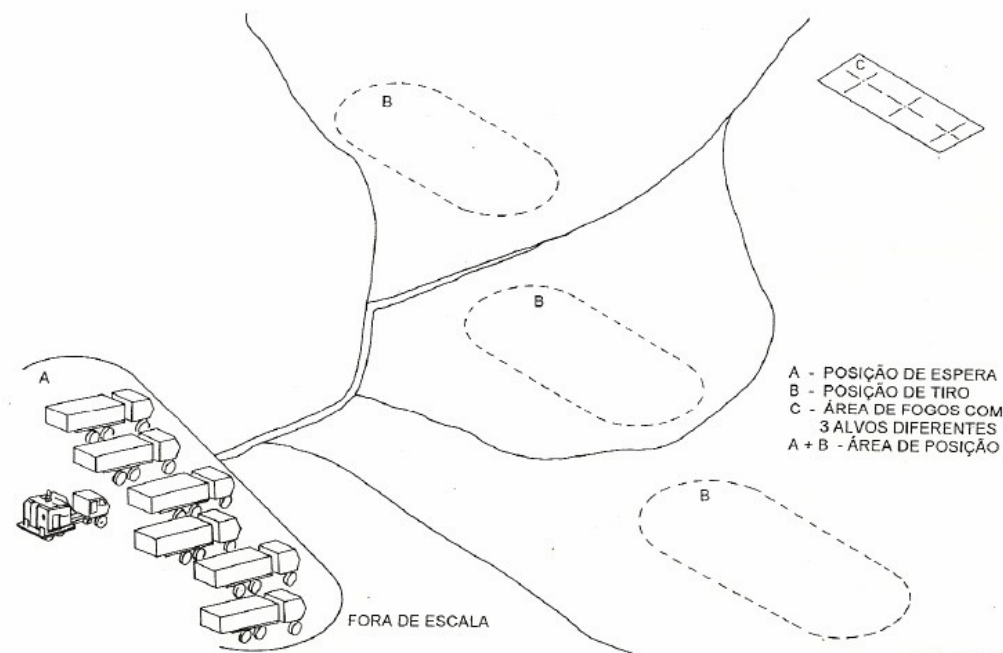
Nos últimos anos, os países sul-americanos vêm realizando grandes investimentos na área militar, principalmente na parte da aviação. Aviação esta, que foi de grande importância para os Estados Unidos no combate ao ASTROS, durante a Guerra do Golfo. Depois de muito tempo sem grandes novidades, alguns países receberam equipamentos novos, como é o caso da Bolívia e do Equador.

Um sistema com um poder de fogo tão grande acaba representando uma ameaça aos países vizinhos. Esse sentimento de medo dos países vizinhos faz com que eles reforcem suas Forças Armadas para que tenham proteção a esse sistema. Por sua vez, esse reforço das Forças Armadas vizinhas acaba representando uma ameaça ao sistema ASTROS II.

O objetivo deste trabalho é abordar a respeito das ameaças ao sistema ASTROS II no continente sulamericano. Este assunto será abordado ao longo de cinco capítulos, e por fim será realizada uma conclusão. No primeiro capítulo será abordado a respeito da aviação militar, onde será falado sobre a aviação brasileira e a aviação oponente. Aviação oponente esta, que deve ser entendida como a aviação nos países sulamericanos. O segundo capítulo é a respeito dos meios da Artilharia inimiga, onde será realizada uma comparação do sistema ASTROS, com os demais lançadores de foguetes existentes na América do Sul. O terceiro capítulo tem como objetivo falar sobre os meios de busca de alvos dos países inimigos, enquanto que o quarto capítulo abordará a respeito dos meios de guerra eletrônica e por fim o quinto capítulo tratará da capacidade de comando e controle. Ao final da abordagem destes cinco capítulos, será realizada uma conclusão.

De acordo com o manual C6-26 o Sistema ASTROS II é um material de Artilharia que estará disposto no terreno do Teatro de Operações de acordo com a missão a qual deverá ser cumprida, sendo elas: Marcha para o Combate, Ataque Coordenado, Aproveitamento do Êxito ou Perseguição.

Onde, a área de posição de um grupo corresponde ao conjunto das posições de tiro e posições de espera ocupadas por suas Baterias LMF.



Área de posição de uma bateria a 6 peças.

Para a determinação da distância mínima de segurança da área de posição para a Linha de Contato/LAADA, devem ser levados em consideração os seguintes aspectos:

- localização da área de alvos;
- tipo de foguete a ser utilizado;
- eficácia dos meios de busca de alvos do inimigo;
- as elevações próximas da área de posição e da área de alvos, impondo o criterioso estudo das cartas de trajetórias;
- desdobramento da força apoiada; e
- possibilidades da artilharia do inimigo.

Após ser levado em consideração todos os aspectos anteriores para a definição das áreas de posições do Sistema ASTROS II, verifica-se que ela normalmente será, numa posição acima de 20 Km de distância da Linha de Contato (LC) ou do limite anterior da área de defesa avançada (LAADA). Desta forma, é improvável o contato direto do inimigo com este Sistema, sendo assim, é considerada uma ameaça direta o ataque através da aviação inimiga, fogos de artilharia ou interferência de Guerra Eletrônica.

## 1 AVIAÇÃO BRASILEIRA X AVIAÇÃO Oponente

A aviação brasileira tem como seu braço armado a FAB (Força Aérea Brasileira). Ela é uma das três Forças Armadas do Brasil, que é composta pela Marinha, Exército e a Aeronáutica. A FAB é a maior força aérea da América Latina em contingente, número de aviões e poder de fogo.

Porém, nos últimos anos, a América do Sul vem sendo marcada pelos grandes investimentos na área militar, principalmente no que diz respeito à aviação. Principalmente pelo fato de que muitos dos equipamentos utilizados pelas forças aéreas sul americanas estão se tornando completamente obsoletos, levando a um grande desequilíbrio da força aérea na América do Sul, com relação às principais potências mundiais.

Após muitos anos sem novidades importantes, alguns países receberam novos equipamentos, como é o caso do Equador e da Bolívia.

No Brasil é realizado um exercício aéreo, coordenado pela Força Aérea Brasileira, que recebe o nome de CRUZEX (Cruzeiro do Sul). O CRUZEX consiste num exercício aéreo multinacional que a FAB realiza a cada dois anos, com o objetivo de simular uma guerra entre diversos países. Entre esses países se incluem, além do Brasil, a Argentina, o Chile, a Venezuela, os Estados Unidos, a França e o Uruguai. O CRUZEX ocorre em diversas cidades do nordeste brasileiro, porém sua organização e principal base aérea dá-se em Natal, capital do Rio Grande do Norte.

Abaixo, um breve balanço das forças aéreas na América do Sul.

### **1.1 Aviação Brasileira:**

Segundo Bertazzo (2009), a aviação de combate brasileira está centrada em um esquadrão de Dassault Mirage 2000C comprado de segunda mão da França, sendo que os últimos quatro foram recebidos no ano de 2008. Os M-2000 são armados com mísseis Matra Magic II e Super R-530. Dois esquadrões de Northrop F-5E com mais da metade das aeronaves modernizadas para o padrão F-5M, armadas com mísseis Pyton IV, Derby e com pods eletrônicos israelenses Litening III e Sky Shield.

De acordo com Bertazzo (2009), a capacidade de ataque e reconhecimento da FAB está composta pelos esquadrões de Embraer AMX que nunca tiveram todo o seu potencial desenvolvido por falta de recursos. Um programa de modernização para os AMX está sendo realizado no momento.

Atualmente, o Brasil possui a maior e mais moderna frota de aeronaves AEW/SR da América do sul, composta por oito aviões Embraer R-99.

Os Embraer AT-29 ALX formam uma força de segunda linha, com emprego limitado ao controle de fronteiras e ataque leve.

Bertazzo (2009) afirma que, os candidatos finalistas do programa FX-2, que é um projeto que visa a compra de novos aviões de caça para a Força Aérea Brasileira, são o Dassault Rafale F-3, O Saab Gripen NG e o Boeing F/A-18E/F. Inicialmente 36 aeronaves serão adquiridas, podendo no futuro a compra totalizar mais de cem.

Também é aguardado o lançamento oficial do programa do jato de transporte Embraer C-390, destinado a substituir os C-130 Hércules.

Na Aviação Naval, os Douglas A-4KU que equipam o porta-aviões São Paulo deverão iniciar o processo de modernização. Também se estuda a aquisição de seis aeronaves Grumman Tracker que serão remotorizadas e equipadas para missões AEW, Revo e transporte.



**FIG 1.1.1** – Futuro Avião de Transporte C-390 da Embraer e Dassault-Breguet Mirage 2000



**FIG 1.1.2** – Embraer AMX

## **1.2 Aviação Argentina:**

Historicamente, a Força Aérea Argentina sempre foi uma das mais poderosas da América do Sul. Porém, desde o final da Guerra das Malvinas (1982), seu poder vem diminuindo gradativamente, o mesmo ocorrendo na Aviação Naval.

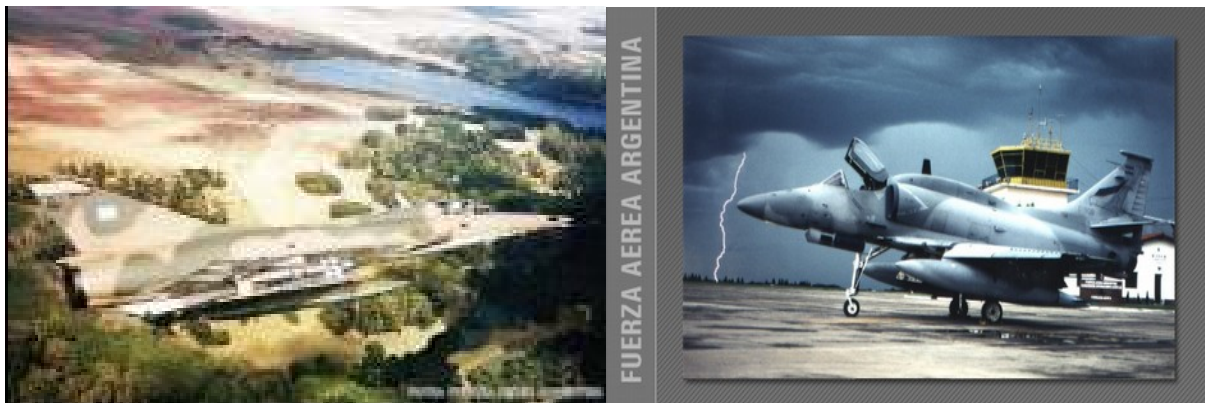
De acordo com Bertazzo (2009), a Força Aérea Argentina - FAA incorporou, na década de noventa, alguns Douglas A-4M, modernizados para o padrão A-4AR. Nos últimos anos

muitos aviões de combate da FAA foram desativados como os A-4 mais antigos, IA-50 Guarani e MS-760 Paris.

Os jatos nacionais AT-63 Pampa vem sendo modernizados e alguns novos estão sendo fabricados.

Na aviação de transporte, a notícia principal foi a desativação dos Boeing 707. Já os FMA IA-58A Púcara também estão passando por um processo de modernização para o padrão IA-58D.

Bertazzo (2009) afirma que a escolha de um substituto para os antigos Mirage III ainda não foi definida e o Exército do ar Espanhol ofereceu a transferência em condições favoráveis de 16 Dassault Mirage F-1M. Estes aviões foram adquiridos novos, na década de setenta, como o Mirage F-1C. E foram modernizados na década de noventa para um nível equivalente ao Mirage F-1CT francês. Com a modernização essas aeronaves ganharam capacidade de ataque ao solo sem perder as funções de interceptação. Estes aviões tem a capacidade de disparar mísseis Ar-Mar AM-39 Exocet, bombas guiadas e mísseis AIM-9M Sidewinder. Sem dúvida esta é uma opção válida até a aquisição de um vetor mais moderno.



**FIG 1.2.1** – Mirage III EA e Douglas A-4



**FIG 1.2.2 – IAI Finger**

### **1.3 Aviação Boliviana**

De acordo com Bertazzo (2009), a Força Aérea Boliviana encomendou por 57 milhões de dólares seis L-159 da República Checa, sendo cinco monoplaces e um biplace, para complementar seus antigos Lockheed AT-33 e alguns turbo hélice Pilatus PC-7.

Segundo Bertazzo (2009), a encomenda boliviana estará sujeita ao veto do governo dos Estados Unidos, tendo em vista boa parte dos equipamentos dos L-159 são de origem americana.

Dez treinadores Enaer T-35 Pillan também foram recebidos em 2009. A aviação de transporte foi reforçada com a compra de um Douglas DC-10-10F e dois Avic MA60, provenientes da China.

### **1.4 Aviação Chilena:**

Historicamente a Força Aérea Chilena - FACH é sem dúvida, a que se manteve mais equilibrada no que se refere à capacidade de combate na América do Sul.

Seus programas de modernização e aquisição são feitos com competência e no prazo correto.

A seu favor está a alocação dos recursos necessários, inclusive por uma lei que destina 10% dos lucros com as exportações do cobre chileno para gastos com defesa.

Para Bertazzo (2009), a desativação dos Hawker Hunter na metade da década de 1990 foi imediatamente compensada pela aquisição de Dassault Mirage 5 da Bélgica, que passaram por um programa de modernização e receberam a designação de Elkan.



Após isso, os Northrop F-5E foram rapidamente modernizados com tecnologia israelense dando origem ao chamado Tiger III.

Posteriormente, o Chile escolheu o Lockheed F-16C como futuro caça para equipar sua Força Aérea. Os primeiros exemplares de um total de dez F-16C/D Block 50 foram recebidos em 2006.

Segundo Bertazzo (2009), para reforçar os F-16 novos e substituir os Dassault Mirage 5 e 50, a Força Aérea Chilena adquiriu 18 Lockheed F-16A MLU da Holanda.

O Chile, ao lado do Brasil é o único país a utilizar aeronaves AEW na região, apesar de possuir um velho avião Boeing 707 modificado em Israel.

O Chile já tem em operação mísseis Derby nos F-5 TigerIII e AIM 120 Amraam nos F-16.

Adicionalmente, em 2008, a Fach adquiriu mais dezoito F-16 MLU da Força Aérea Holandesa, destinados a substituir os Northrop F-5 Tiger III.

No mesmo ano foi adquirido um esquadrão de Embraer Super Tucano para fins de treinamento avançado.

A Aviação de transporte recebeu um Boeing 767-300 e a Aviação Naval deverá receber em breve três Casa C-295 Persuader de patrulha marítima.



**FIG 1.4.1** – Aeronave F-16 Fighting Falcon e F-5E Tigre III

## **1.5 Aviação Colombiana**

Para Bertazzo (2009), apesar dos grandes recursos alocados pela Colômbia para a defesa, inclusive contando com a ajuda dos Estados Unidos, o grosso das verbas são destinadas à luta contra os grupos guerrilheiros que atuam no país.

Bertazzo (2009) diz que a Força Aérea Colombiana - FAC opera aviões supersônicos Dassault Mirage 5CO e IAI Kfir C-7, modernizados na década de 1990, podendo inclusive utilizar bombas guiadas a laser, sendo o primeiro país da região a utilizar estas armas em combate.

A aquisição mais importante da FAC nos últimos anos foi a do Embraer AT-29 Super Tucano, justamente para serem empregados contra os grupos guerrilheiros, junto com os Cessna A-37B ainda operacionais. Os OV-10 Bronco já estão no final da vida útil.

A modernização dos 11 IAI K-fir C-7 da FAC ao padrão C-10 e a aquisição de mais treze aeronaves usadas, do mesmo avião, pertencentes à Força Aérea de Israel, já foi iniciada e as primeiras aeronaves foram recebidas em 2009.



**FIG 1.5.1** – Aeronaves Super Tucano e Kfir da Força Aérea Colombiana

## **1.6 Aviação Equatoriana:**

Segundo Bertazzo (2009), a Força Aérea do Equador – FAE, foi uma das mais bem equipadas durante as décadas de 1980 e 1990, como demonstra os resultados na Guerra do Cenepa, em 1995 contra o Peru. O Equador perdeu muito da sua capacidade com a desativação de mais de 25 Lockheed AT-33 e dos Specat Jaguar que não foram substituídos.

Os Dassault Mirage F-1C ainda estão operacionais, mas não passaram por nenhuma modernização importante, limitando-se a dotá-los dos mísseis israelenses Python III.

Os aviões de combate mais atualizados são parte da frota de IAI Kfir C-2 que foram modernizados para o padrão CE, com aviônica desenvolvida por Israel para o cancelado programa do jato Lavi. O Kfir CE leva mísseis Ar-Ar Python III e IV, podendo ser reabastecido em vôo, ainda que a FAE não possua no momento aviões cisterna.

Quatro Bae Strikemaster foram adquiridos na Inglaterra para complementar a frota já bastante desgastada deste avião do qual a FAE é o ultimo operador militar no mundo.

Bertazzo (2009) afirma que em 2008 foi recebido um Embraer Legacy para o transporte presidencial, e o Exército do Ar Espanhol propôs a venda de alguns Mirage F-1M à FAE. Seria uma compra interessante para o Equador, que é o único país sul americano que emprega o tipo, com toda uma logística de treinamento e manutenção instalada.

No ano de 2009 foram recebidos os primeiros Embraer AT-29 Super Tucano e os helicópteros Hal Dhruv comprados da Índia.



**FIG 1.6.1** - Kfir e Mirage F-1 em formação e Kfir CE da Força Aérea do Equador

### **1.7 Aviação Paraguuaia:**

De acordo com Bertazzo (2009), a situação atual da Força Aérea Paraguuaia é ainda mais precária que a boliviana, pois seus Lockheed AT-33, doados por Formosa, estão sem voar já faz alguns anos. A mesma situação está ocorrendo com os seus Embraer AT-26 Xavante. Os únicos aviões operacionais com alguma capacidade de combate são os poucos turbo hélice Embraer T-27 Tucano. O Boeing 707 e os Embraer AT-26 Xavante estão sendo trocados com a Força Aérea Brasileira por alguns Tucanos adicionais.

### **1.8 Aviação Peruana:**

Bertazzo (2009) afirma que a Força Aérea Peruana (FAP) foi a primeira na América do Sul a empregar aviões supersônicos, ao adquirir os Dassault Mirage 5P em 1968, e vem perdendo bastante poder em sua aviação militar.

Seus Camberra foram desativados, juntamente com os Mirage 5P e os Sukhoi SU-22.

Bertazzo (2009) diz que a aviação de primeira linha peruana se limita atualmente a um esquadrão de Dassault Mirage 2000P, com aviônicos inferior até mesmo aos Mirage 2000C, os quais foram comprados de segunda mão pelo Brasil e por um esquadrão de MiG-29A

9.13, comprados da Bielo Rússia e armados com mísseis ar-ar de médio alcance R-27R e reforçados por duas aeronaves MiG-29SE, compradas da Rússia e armadas com mísseis R-77.

Espera-se que um programa de modernização dos Mig-29 seja iniciado em breve.

A FAP Possui também 18 Sukhoi Su-25 de ataque ao solo.



**FIG 1.8.1 - Mig 29 da Força Aérea Peruana**

### **1.9 Aviação Uruguaia:**

A aviação de combate da Força Aérea Uruguaia está composta por um esquadrão de Cessna A-37B e outro de turbos hélices FMA IA-58 Pucará, de fabricação Argentina.

De acordo com Bertazzo (2009), das pequenas forças aéreas, a uruguaia é a mais bem equipada no continente, mesmo não possuindo aviação de alto desempenho. Pode realizar missões conjuntas com nações amigas, como ficou demonstrado no exercício Cruzex IV em 2008.

A Aviação Naval utiliza dois BAe Jetstream Mk.32 para patrulha marítima e seis helicópteros Westland Wessex para transporte e SAR.



**FIG 1.9.1 - FMA IA-58 Pucará e Cessna A-37B**

### **1.10 Aviação Venezuelana:**

A Força Aérea da Venezuela (FAV) há várias décadas, possui uma das mais fortes aviações de combate da América do Sul.

Segundo Bertazzo (2009) Os Dassault Mirage IIIEV (depois modernizados para o padrão 50 EV), se juntaram aos Canadair F-5A, graças às excelentes relações que então existiam entre a Venezuela e os Estados Unidos. A FAV foi a primeira operadora dos Lockheed F-16 na região, tendo-os recebidos em 1982.

Bertazzo (2009) diz que com a subida do Coronel Hugo Chávez ao poder, houve uma rápida deterioração das relações entre país e os Estados Unidos, embora os EUA seja o maior parceiro comercial da Venezuela Bolivariana. Por esse desgaste entre a relação dos dois países, a Venezuela tem encontrado dificuldades de conseguir peças de reposição para as aeronaves de origem americana.

A tentativa de comprar aviões Embraer AMX-T e Super Tucano, do Brasil, foi vetada pelo governo americano.

Em resposta a isso, o tempestivo Cel Chávez adquiriu da Rússia trinta e seis caças Sukhoi SU-30 Mk II.

Segundo Bertazzo (2009), a capacidade de manobra, alcance, carga de armas e o radar dos SU-30, juntamente com os mísseis ar-ar R-27 e R-77 (estes com alcance estimado em mais de 100 km), dão aos aviões venezuelanos um poderio que não pode ser igualado no momento por qualquer força da região. O SU-30 também pode empregar bombas guiadas a laser de 500 kg, que lhe conferem um grande poder de destruição contra alvos de valor estratégico.

Os primeiros Sukhoi SU-30 venezuelanos chegaram ao país em dezembro de 2006 e foram declarados operacionais em maio de 2007, no Grupo Aéreo de Caza, “Libertador Simón Bolívar”, Nº 13, na Base de Aéreo Luís del Valle Garcia - Barcelona.

A Venezuela estuda a aquisição de aeronave AEW e também na versão de transporte do IL-76 que permita um melhor emprego de seus poderosos vetores.

De acordo com Bertazzo (2009), a compra de Sukhoi adicionais, está sujeita às limitações impostas pela crise mundial ao orçamento venezuelano, muito dependente das exportações de petróleo, que atualmente se encontra em queda.



**FIG 1.10.1** - F-16 B e Sukhoi 30 da Força Aérea da Venezuela

Por fim Bertazzo (2009) afirma que diante do cenário atual de crise econômica, vemos uma tendência de diminuição no gasto militar na região, não pela vontade de alguns governos e sim pela absoluta falta de recursos disponíveis.

Ao chegar a crise, alguns países tiveram a sorte de terem se reequipado recentemente e outros, que não o fizeram a tempo e que estão com quase todos os seus meios em estado de completa defasagem, se vêem diante de uma situação perigosa.

## **2 ARTILHARIA INIMIGA**

O ASTROS (Artillery Saturation Rocket System) é um Sistema Universal de Foguetes de Artilharia para Saturação de Área que começou a ser produzido em 1983 sendo fabricado pela empresa brasileira Avibras. É o primeiro sistema de artilharia a foguete, com um lançador modular, que permite disparar foguetes de diferentes calibres pela simples mudança dos contentores dos foguetes.

Os SISTEMAS DE ARTILHARIA DE FOGUETES tem como objetivo lançar um número considerável de foguetes, num curto intervalo de tempo, contra alvos de consideráveis dimensões; classificando-nos na categoria de “Sistemas de Saturação de Área”.

Segundo a nota de aula de munições do Centro de Instrução de Artilharia de Foguetes (2011), o ASTROS II é capaz de lançar os foguetes SS – 09 TS, SS – 30, SS – 40 e SS – 60, podendo atirar em um alcance de 6,3 km com o SS – 09 TS até 70,4 km com o SS – 60, é importante ressaltar que esses alcances são a nível do mar, sendo assim, caso as lançadoras estejam em locais mais elevados esses alcances poderão ser ainda maiores. Outra característica importante é a utilização das submunições existentes nos foguetes SS – 40 e SS – 60. No SS – 40 são 20 submunições de 70 mm e no SS – 60, 65 submunições de mesmo calibre. O SS – 30 é um foguete auto explosivo, o SS – 40 possui uma cabeça múltipla, capaz



de lançar suas submunições espalhadas sobre um alvo e o SS- 60 pode funcionar das duas maneiras supracitadas, bastando que seja programado para funcionar da maneira desejada.

Na América do Sul, uma possível ameaça ao Sistema ASTROS II, no que diz respeito à artilharia, seriam os lançadores de foguetes que alguns países sul-americanos detêm. Pois são os meios e artilharia que possuem o maior alcance.

Os países sul-americanos que possuem lançadores de foguetes são o Brasil, onde recebe o nome ASTROS (Sistema de Foguetes para Saturação de Área), que vem do inglês Artillery Saturation Rocket System. A Venezuela e o Chile possuem o LAR-160 (Light Artillery Rocket), enquanto que o Equador e o Uruguai são detentores do RM-70. O Peru tem como lançador de foguetes o BM-21 “Grad” e Argentina o SLAM Pampero (Sistema de Lanzadores Múltiplos). Neste capítulo serão expostos dados de todas essas lançadoras, e por fim será realizada uma comparação dos lançadores de foguetes estrangeiros com o ASTROS.

## 2.1 ASTROS (Brasil):

CARACTERÍSTICAS	
Origem	Brasil
Chassis	MB / TECTRAN (6x6)
Calibre	127, 177 E 300 mm
Alcance Máximo	80,8 Km
Cadência de Tiro	32, 16 ou 4 foguetes em 16 s
Foguetes	HE, cabeça múltipla e piloto
Remuniciamento	AV-RMD (6 min)
AB (Área Batida)	16 Km <sup>2</sup>
Elevação	0° a 70°
Campo de Giro	120°
Peso	22 ton
Direção de Tiro	Fieldguard



**FIG 2.1.1 - ASTROS**

## **2.2 LAR-160 (Venezuela):**

---

### **CARACTERÍSTICAS**

---

Origem	Israel
Chassis	AMX – 13
Calibre	160 mm
Alcance Máximo	30 Km
Cadência de Tiro	36 foguetes
Foguetes	HE, anti-carro, cluster
Remuniciamento	10 min
AB (Área Batida)	0,03 Km <sup>2</sup>
Elevação	11° a 54°
Campo de Giro	360°
Peso	22 ton
Direção de Tiro	Fieldguard

---





**FIG 2.2.1 – LAR-160 (Venezuela)**

**2.3 LAR-160 (Chile):**

---

**CARACTERÍSTICAS**

---

Origem	Israel
Chassis	MB-2632 (6x6)
Calibre	160 mm
Alcance Máximo	30 Km
Cadência de Tiro	36 foguetes
Foguetes	HE, anti-carro, cluster
Remuniciamento	10 min
AB (Área Batida)	0,03 Km <sup>2</sup>
Elevação	11° a 54°
Direção de Tiro	Fieldguard

---



**FIG 2.3.1 – LAR-160 (Chile)**

#### 2.4 RM-70 (Equador e Uruguai):

---

CARACTERÍSTICAS	
Origem	Czechoslovakia
Chassis	TATRA 813(8x8)
Calibre	122 mm
Alcance Máximo	20 Km
Cadência de Tiro	40 foguetes em 35 s
Foguetes	HE, minas, submunições
Remuniciamento	Carrega 40 fgt
AB (Área Batida)	Acima de 0,03 Km <sup>2</sup>
Elevação	0° a 55°
Campo de Giro	125°
Peso	33,7 ton
Raio de Ação	400 Km

---



FIG 2.4.1 – RM-70

#### 2.5 BM-21 “Grad” (Peru):

---

CARACTERÍSTICAS	
Origem	Ex URSS
Chassis	Ural-375D (6x6)
Calibre	122 mm
Alcance Máximo	20.400 m
Cadência de Tiro	40 foguetes em 20 s

---

Foguetes	HE, química, incendiária
Remuniciamento	Manual (10 min)
Direção de Tiro	Convencional
Elevação	0° a 55°
Campo de Giro	180°
Peso	13,7 ton
Raio de Ação	450 Km



**FIG 2.5.1 – BM 21 “Grad”**

## 2.6 SLAM Pampero (Argentina):

### CARACTERÍSTICAS

Origem	Argentina
Chassis	Unimog 416 (4x4)
Calibre	105 mm
Alcance Máximo	10.200 m
Cadência de Tiro	16 foguetes em 7,5 s
Foguetes	HE, HE-I, inerte
Remuniciamento	Manual (10 min)
AB (Área Batida)	0,24 Km <sup>2</sup>
Elevação	0° a 52°
Campo de Giro	180°
Peso	6.110 Kg



**FIG 2.6.1 – SLAM Pampero**

### **2.7 CP 30 (Argentina):**

---

#### **CARACTERÍSTICAS**

---

Origem	Argentina
Chassis	FIAT 697-BN 6x6
Calibre	127 mm
Alcance Máximo	30.000 m
Cadência de Tiro	27 foguetes
Sistema de Pontaria	Automático e com estação meteorológica
Elevação	0° a 65°
Azimute	+/- 110°
Peso	5.000 Kg

---



**FIG 2.7.1 – Lançamento do CP 30**

### **3 MEIOS DE BUSCA DE ALVOS DO INIMIGO**

Neste capítulo serão abordados os principais meios de busca de alvos nos países do continente sulamericano. Ao falar em busca de alvos não tem como não falar do VANT (veículo aéreo não tripulado). A seguir serão expostos os principais tipos de VANT, de emprego militar, utilizados na América do Sul. Até hoje, diversas nações já fizeram uso dessas aeronaves em vários conflitos e fica evidenciada a eficácia deste em muitas guerras.

Os VANTs têm se tornado uma parte integrante na guerra moderna, devido à sua capacidade de realizar missões, tais como: reconhecimento e vigilância (marítimo, aéreo e terrestre), espionagem, transmissão de dados e imagens de inteligência em tempo real, análise e localização de alvos, ajuste de tiro de artilharia, designação de alvos, dentre outros.

#### **3.1 VANT Yarará:**

O VANT Yarará é utilizado pela Força Aérea Argentina e foi projetado e produzido em Córdoba. O Yarará é um sistema de baixo custo, robusto, modular e fácil de implantar. Esse VANT é uma solução disponível para as necessidades de treinamento e para missões táticas, nas quais são utilizados aviônicos avançados e data link. O sistema permite uma implantação rápida e uma alta mobilidade em pequenos veículos ou helicópteros. O Yarará pode ser operado manualmente ou pode também ser programado para operação autônoma, utilizando aviônicos avançados e um preciso sistema de navegação GPS. O sistema possui 4 metros de envergadura e um peso máximo de 30 Kg. Ele fornece observação aérea diurna ou noturna e seu alcance de visada é de 50 km. O Yarará oferece em tempo real, cor ou imagens de infravermelho para o controle de solo e estações remotas de visualização.



**FIG 3.1.1 – VANT Yarará**



### **3.2 VANT Arpía 001:**

Primeiro veículo aéreo não tripulado produzido pela Venezuela. Foi criado em cooperação com especialistas iranianos, a fim de fortalecer o poder defensivo do país. O VANT foi apelidado de Arpía 001. O veículo foi produzido para operar em situações militares e civis.

O VANT Arpía 001 tem a faixa de alcance de 100 km (60 milhas) e pode voar por uma hora e meia (90 minutos) e chegar a uma altitude de 3000 metros (9000 pés). A Venezuela já fabricou três veículos aéreos desses.



**FIG 3.3.1 – VANT Arpía 001**

### **3.3 VANT Heron IAI:**

O Heron IAI (Machatz-1) é um veículo aéreo não tripulado de médio-longa altitude, utilizado pelas Forças Armadas equatoriana. Foi desenvolvido pela divisão Malat de Israel Aerospace Industries. Em média altitude ele é capaz de operar durante 52 horas de vôo contínuo a até 35 mil pés de altitude. Porém a duração máxima de vôo operacional é menor do que 52 horas. A carga e o perfil da missão influenciam no tempo de duração do vôo. O Heron possui 8,5 m de comprimento, alcança a velocidade de 207 km/h e um alcance de 350 quilômetros.



**FIG 3.3.1 – VANT Heron IAI**

### **3.4 VANT Hermes 900:**

O Elbit Systems Hermes 900 é um veículo israelense de médio porte, projetado para operar em médias e longas altitudes, com a missão primária de reconhecimento, vigilância e retransmissão de comunicações. Foi adquirido recentemente pelas Forças Armadas chilenas. Tem uma autonomia de mais de 30 horas, pode voar a uma altitude máxima de 30000 pés. O Hermes 900 tem uma envergadura de 15 m e pesa 970 kg, com uma capacidade de carga útil de 300 kg. Alcança uma velocidade de 220 km/h. O Hermes 900 dispõe de um sistema de aterragem automática, que lhe permite dirigir-se para a base, mesmo que a sua comunicação com o sistema de controlo tenha sido perdido.

Ele é um desenvolvimento direto do Hermes-450, na medida em que utiliza um grande numero de componentes e sistemas de controlo utilizados por aquele modelo, mas também utiliza componentes do seu meio irmão maior o bi-motor Hermes 1500. O Hermes 900 utiliza o mesmo motor deste último.

O Hermes 900 é mais poderoso que o Hermes 450 e bem mais barato que o Hermes 1500. O Hermes 900 foi pensado para forças militares com menos recursos financeiros, mas mantendo ao mesmo tempo uma capacidade considerável.

A principal vantagem do modelo 900 sobre o modelo 450 é a sua capacidade de carga, que chega a 300 kg. O peso máximo à descolagem indicado é de 970 kg, embora haja fontes que apontam um peso máximo à decolagem de 1100 kg.

Já sobre o Hermes-1500, o modelo 900 tem a vantagem de ter um alcance maior e uma autonomia também maior, podendo voar de 36 a 40 horas.



**FIG 3.4.1** – VANT Hermes 900

#### **4 MEIOS DE GUERRA ELETRÔNICA**

No combate moderno, vemos a grande utilização de equipamentos eletrônicos no campo de batalha. Desta forma, cresce a importância do uso da Guerra Eletrônica no apoio e êxito das operações militares.

A guerra eletrônica é o conjunto de ações que utilizam a energia eletromagnética para destruir, neutralizar ou reduzir a capacidade de combate do oponente, buscam tirar proveito do uso do espectro eletromagnético pelo oponente e visam assegurar o emprego eficiente das emissões eletromagnéticas próprias.

Ela pode ser dividida, de acordo com seus objetivos, em três grandes grupos: Medidas de Apoio de Guerra Eletrônica (MAGE), Medidas de Ataque Eletrônico (MAE) e Medidas de Proteção Eletrônica (MPE).

As Medidas de Apoio de Guerra Eletrônica objetivam a obtenção de dados e informações a partir das emissões eletromagnéticas de interesse utilizadas pelo oponente.

As Medidas de Ataque Eletrônico envolvem as ações para impedir ou reduzir o uso efetivo do espectro eletromagnético pelo oponente, bem como destruir, neutralizar ou degradar sua capacidade de combate usando energia eletromagnética ou armamento que empregue a emissão intencional do alvo para seu guiamento.



As Medidas de Proteção Eletrônica buscam assegurar o uso efetivo (ativo e passivo) do espectro eletromagnético pelas Forças amigas, a despeito de formas de interferências não intencionais e das ações de GE empreendidas pelo oponente.

No Exército Brasileiro temos a 1ª Companhia de Guerra Eletrônica (1ª Cia GE) como responsável em apoiar com Medidas de Apoio de Guerra Eletrônica (MAGE) e Medidas de Ataque Eletrônico (MAE) em todo o território nacional.

No Brasil entre os equipamentos que podem ser utilizados com a finalidade de Guerra Eletrônica:

- O radar SABER M60 que é um radar de busca e vigilância aérea de baixa altura e de varredura mecânica que pode acompanhar tanto alvos no ar como terrestres e tem um alcance de até 60 quilômetros e até 5.000 metros de altitude. O sistema de radar é o único que pode ser integrado a sistemas de armas ou mísseis baseados em armas anti-aéreas.



**FIG 4.1** – Radar SABER M60

- O avião R99 que é uma aeronave de sensoriamento remoto, capaz de realizar o imageamento cartográfico em altíssima resolução de objetivos no solo, a grande altitude, havendo ou não densa cobertura natural (copa de árvores, nuvens, lâmina d'água, entre outras) por meio de sofisticados sensores que cobrem as variadas faixas do espectro eletromagnético. Além de detectar aeronaves o sistema permite, ainda, detectar alvos marítimos e executar missões ELINT (inteligência eletrônica), demonstrando uma versatilidade operacional notável cartográfico de altíssima resolução e capaz de detectar alvos terrestres como veículos e soldados. Este equipamento, conhecido com o nome R-99B, permite um controle do campo de batalha terrestre, com informações de movimentação e posicionamento das forças inimigas e

amigas, em tempo real, repassando todas essas informações para o comando, que decidirá quais as medidas para vencer a batalha. Sem dúvidas, é um equipamento avançadíssimo e único na América latina.



**FIG 4.2 – Avião R-99**

- Também existe o Equipamento de Medida de Apoio à Guerra Eletrônica, o Caçador (MAGECON) responsável pela aquisição, monitoramento e fiscalização das frequências de rádio.



**FIG 4.2 – MAGECON**

Dentro da estrutura do Sistema Astros II deverão ser tomadas medidas de Proteção Eletrônica, com o objetivo de assegurar sua segurança e integridade do espectro eletromagnético emitidos pelo equipamento de comunicação Radio PVS2450 e pelo Equipamento diretor de Tiro da AV-UCF (Viatura Unidade Controladora de Fogo).

Um grande problema é que nenhum destes equipamentos tem medidas de proteção contra Guerra Eletrônica, sendo assim, vulnerável a qualquer ação de Medidas de Apoio de Guerra Eletrônica (MAGE) por parte do inimigo.

## 5 COMANDO E CONTROLE

Comando e Controle é um processo doutrinário, no qual a informação é o insumo básico e o tempo de reação é fundamental para garantir o princípio da oportunidade. As funções Comando e Controle são executadas através de um conjunto (sistema) de recursos humanos, instalações, equipamentos, comunicações, informações, normas e processos, empregados para planejar, dirigir, coordenar, supervisionar e controlar forças e operações no cumprimento de uma missão determinada.

Comando e Controle também pode ser definido como o processo de direção por pessoa ou autoridade legalmente ou legitimamente investida na utilização dos recursos colocados à disposição.

Dentro do Sistema Astros II o Comando e Controle é exercido dentro das viaturas AV-PCC e AV-VCC, sendo que, na AV-PCC são executados os trabalhos de Comando e Controle pelo Comandante de Bateria e na AV-VCC os trabalhos de Comando e Controle pelo Comandante do Grupo.

Dentro das Forças Armadas o Comando e Controle e de responsabilidade do Ministério da Defesa através do Sistema Militar de Comando e Controle - SISMC<sup>2</sup>, onde o objetivo desse sistema é otimizar o exercício da direção, do controle e da coordenação das forças militares em operação, possibilitando o acompanhamento em tempo real das ações em curso.

Descentralizado em cada Força, temos o Comando e Controle sendo executado no Exército pelo COTER (Comando de Operações Terrestres), na Marinha pelo CCTOM (Comando e Controle do Teatro de Operações Marítimo) e na Aeronáutica pelo CCCOA (Centro de Comando e Controle de Operações Aéreas)

Sendo que, cada Força Armada possui um software para apoiar seu Sistema de Comando e Controle, visando, também, o acompanhamento das operações militares.

No Exército Brasileiro, o Departamento de Ciência e Tecnologia (DCT) é o órgão setorial responsável pela sua otimização. Especificamente, o Centro Integrado de Telemática do Exército, subordinado ao DCT, é responsável pela base física e lógica da operação dos Sistemas de Comando e Controle (SC2).

Com este Sistema Militar de Comando e Controle - SISMC<sup>2</sup>, podemos constatar que o Brasil possui uma grande capacidade de Comando e Controle, onde isto foi constatado através atividades realizadas como o acompanhamento do Bug do Milênio e da coordenação da segurança da Cúpula América do Sul e Países Árabes, em Brasília.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Este trabalho apresentou um estudo sobre as ameaças ao Sistema ASTROS II no Continente Sulamericano. A dissertação deu enfoque às forças aéreas dos países da América do Sul, aos meios de busca de alvos, à artilharia desses países e aos meios de guerra eletrônica e capacidade de comando e controle. Buscando elucidar as características das principais aeronaves de guerra sulamericanas, bem como dos principais veículos aéreos não tripulados (VANTs). E realizar um comparativo entre as lançadoras de foguetes existentes na América do Sul.

Pode-se perceber que o sistema ASTROS II (Artillery Saturation Rocket System) é portador de um poder de fogo extraordinário. Tamanho poder de fogo acaba tornando-o ameaçador para as outras nações, principalmente para os países vizinhos. Daí cresce de importância que o Brasil proteja esse sistema de futuras ameaças, buscando a integração das

Forças Armadas do país, procurando assim atuar de forma conjunta, visando a defesa do território nacional e de seus armamentos.

A Força Aérea Brasileira vem recebendo investimentos e modernizando suas aeronaves. Em exercícios realizados em conjunto com outros países, como o CRUZEX, por exemplo, a FAB tem um desempenho de destaque quando comparada às forças aéreas dos países sulamericanos.

A empresa brasileira Avibras, situada em São José dos Campos, no estado de São Paulo está concluindo a integração completa do primeiro protótipo do veículo aéreo não tripulado (VANT) Falcão. O Falcão é o primeiro VANT nacional na classe de 800 quilos, usado em missões de vigilância, reconhecimento e patrulha.

No que diz respeito à Artilharia, o sistema ASTROS II tem posição de destaque no cenário mundial. E quando comparado às outras lançadoras de foguetes existentes no continente sulamericano, o ASTROS leva uma larga vantagem. Principalmente no que diz respeito ao alcance atingido pelos foguetes, podendo chegar a até 70,4 Km estando a nível do mar.

Sendo assim, a proteção do sistema ASTROS II às ameaças externas deve ser um relevante fator a se considerar para as Forças Armadas e toda a política de Defesa Nacional, tendo em vista que uma Bateria de Lançadores Múltiplos de Foguetes busca atingir alvos compensadores do inimigo, tornado-se um fator decisivo para um conflito de grandes proporções.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

**Centro de Comunicações e Guerra Eletrônica do Exército (CCOMGEX).** Disponível em: <[http://www.ccomgex.eb.mil.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=127&Itemid=456](http://www.ccomgex.eb.mil.br/index.php?option=com_content&view=article&id=127&Itemid=456)>. Acesso em: 25 jun. 2012.

E. Di Santis Junior .Carlos .**Aviões De Inteligencia e Espionagem** .Disponível em: <<http://aircombatb.blogspot.com.br/2006/07/embraer-r-99-ab-os-olhos-da-fora-area.html>>. Acesso em: 22 jun. 2012.

Bertazzo, Roberto Portella. **Aviação Militar na América do Sul, um breve balanço.** Juiz de Fora, MG: UFJF, 2009

**Mirages em Argentina.** Disponível em: <<file:///G:/As%20Amea%C3%A7as%20ao%20Sistema%20Astros%20II%20no%20Continente%20Sulamericano/Mirages%20en%20argentina%20-%20Taringa!.htm>>. Acesso em 24 jun 2012

**Mikoyan-Gurevich MiG-29 – Wikipédia, a enciclopédia livre.** Disponível em: <<file:///G:/As%20Amea%C3%A7as%20ao%20Sistema%20Astros%20II%20no%20Continente%20Sulamericano/MikoyanGurevich%20MiG29%20%E2%80%93%20Wikip%C3%A9dia,%20a%20enciclop%C3%A9dia%20livre.htm>>. Acessado em 02 jun 2012

**Fuerza Aérea de Chile.** Disponível em: <file:///G:/As%20Amea%C3%A7as%20ao%20Sistema%20Astros%20II%20no%20Continente%20Sulamericano/institu.htm>. Acessado em: 15 jun 2012

**Fuerza Aérea Argentina.** Disponível em: <file:///G:/As%20Amea%C3%A7as%20ao%20Sistema%20Astros%20II%20no%20Continente%20Sulamericano/h\_aereo.html>. Acessado em: 15 jun 2012

**Força Aérea Brasileira – Wikipédia.** Disponível em: <file:///G:/As%20Amea%C3%A7as%20ao%20Sistema%20Astros%20II%20no%20Continente%20Sulamericano/For%C3%A7a\_A%C3%A9rea\_Brasileira.htm>. Acessado em 23 jun 2012

**Fuerza Aérea Del Peru.** Disponível em: <file:///G:/As%20Amea%C3%A7as%20ao%20Sistema%20Astros%20II%20no%20Continente%20Sulamericano/fap.mil.pe.htm>. Acessado em 23 jun 2012

**Fuerza Aérea Ecuatoriana.** Disponível em: <file:///G:/As%20Amea%C3%A7as%20ao%20Sistema%20Astros%20II%20no%20Continente%20Sulamericano/FAE.htm>. Acessado em 23 jun 2012

**Defesa BR - Força Aérea Brasileira.** Disponível em: <file:///G:/As%20Amea%C3%A7as%20ao%20Sistema%20Astros%20II%20no%20Continente%20Sulamericano/fab\_quadro.htm>. Acessado em 24 jun 2012

**Potências Aéreas da América do Sul.** Disponível em:<file:///G:/As%20Amea%C3%A7as%20ao%20Sistema%20Astros%20II%20no%20Continente%20Sulamericano/420892-potencias-aereas-da-america-do-sul.html>. Acessado em 24 jun 2012

**VANT Hermes 900.** Disponível em:<file:///G:/As%20Amea%C3%A7as%20ao%20Sistema%20Astros%20II%20no%20Continente%20Sulamericano/Busca%20de%20alvos/vant%20hermes%20900\_arquivos/sengine.jsp?query=hermes+900&sid=17376>. Acessado em 07 jul 2012

**VANT Argentina.** Disponível em:<file:///G:/As%20Amea%C3%A7as%20ao%20Sistema%20Astros%20II%20no%20Continente%20Sulamericano/Busca%20de%20alvos/vant

%20argentina.htm>. Acessado em 07 jul 2012