CENTRO DE INSTRUÇÃO DE ARTILHARIA DE FOGUETES – FORMOSA/GO

OS LANÇADORES DE FOGUETES CONCORRENTES DO SISTEMA ASTROS

BRUNO REIS DE MOURA
MARCELO SILVA SOUZA
EDSON OLIVEIRA DA SILVA
FLÁVIO TEIXEIRA DA SILVA

Formosa
2013

BRUNO REIS DE MOURA
MARCELO SILVA SOUZA
EDSON OLIVEIRA DA SILVA
FLÁVIO TEIXEIRA DA SILVA

OS LANÇADORES DE FOGUETES CONCORRENTES DO SISTEMA ASTROS

Trabalho aplicado aos lançadores de foguetes concorrentes do Sistema ASTROS

Orientador(a): 3°Sgt Wellington Nunes Rodrigues Silva

Formosa
2013

BRUNO REIS DE MOURA
MARCELO SILVA SOUZA
EDSON OLIVEIRA DA SILVA
FLÁVIO TEIXEIRA DA SILVA

AS AMEAÇAS AO SISTEMA ASTROS II NO CONTINENTE SULAMERICANO

Trabalho aplicado aos Lançadores de Foguetes Concorrentes do Sistema ASTROS.

Aprovado em _____ de _____ de 2013.

BANCA EXAMINADORA

_____
Cristiano da Silva Vilela - Cap Art
Presidente

_____
Anderson Calheira Pacheco - Cap Art
Membro

_____
Wellington Nunes Rodrigues Silva - 3° Sgt Art
Membro

AGRADECIMENTOS

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

Ao 3° Sgt Nunes, que com intervenções oportunas nos norteou na busca do cumprimento dos objetivos propostos.

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

RESUMO

MOURA, Bruno Reis. SOUZA, Marcelo Silva. SILVA, Edson Oliveira. SILVA, Flávio Teixeira. **Os lançadores de foguetes concorrentes do Sistema ASTROS.** Formosa. 6° GLMF/CIF, 2013. Trabalho de Conclusão de Curso.

Produto de maior destaque da empresa brasileira Avibras, o ASTROS (Artillery Saturation Rocket System), que é um Sistema Universal de Foguetes de Artilharia para Saturação de Área, e que teve sua produção iniciada em 1983, é um produto consagrado no seu mercado. Com o passar dos anos, os avanços tecnólogicos viabilizaram diversas possibilidades ao sistema e com o objetivo de não ficar para trás em relação aos seus concorrentes, foi lançado o ASTROS 2020. Este novo sistema brasileiro dá continuidade a qualidade já reconhecida deste produto e incorpora mais tecnologia e eletrônica. A semelhança do Brasil alguns países buscam a independência tecnológica, no que diz respeito a sua indústria de defesa. Seguindo este raciocínio destacam-se, na produção de lançadores de foguetes, os Estados Unidos, a Rússia, a China e o Reino Unido, os quais nos últimos anos lançaram novos sistemas para equipar suas forças armadas e para fortalecer suas exportações através da venda deles para países que não desenvolvem os seus próprios. Para entender as possibilidades que o Sistema ASTROS 2020 terá no mercado internacional e suas características que podem ser melhoradas em futuras versões, é essencial conhecer os sistemas de lançadores de foguetes que irão lhe oferecer concorrência.

Palavra chave: concorrentes, ASTROS 2020.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1.1.1 – AV-LMU do Sistema Astros 2020, fonte Internet

FIGURA 1.1.2 – Réplica do AV-TM 300, fonte Internet

FIGURA 2.1.1 - Sistema Tornado 9A52-4, fonte Internet

FIGURA 2.1.2 – Sistema Tornado 9A52-4, fonte Internet

FIGURA 2.2.1 – Himars Next Generation, fonte Internet

FIGURA 2.2.2 – Himars Next Generation, fonte Internet

FIGURA 2.3.1 – PHL03 MRL em operação, fonte Internet

FIGURA 2.3.2 – Sistema PHL03 MRL, fonte Internet

FIGURA 2.4.1 – Sistema britânico LIMAWS, fonte Internet

FIGURA 2.4.2 – Sistema britânico LIMAWS, fonte Internet

ABSTRACT

MOURA, Bruno Reis. SOUZA, Marcelo Silva. SILVA, Edson Oliveira. SILVA, Flávio Teixeira. **The rocket launchers competitors System ASTROS**. Formosa: 6º GLMF/CIF, 2013. Course conclusion work.

Product most prominent Brazilian company Avibras the ASTROS (Artillery Saturation Rocket System), which is a Universal System for Artillery Rockets saturation area, and had started its production in 1983, is enshrined in a product market. Over the years, technological advances made possible several chances in the system and in order not to fall behind in relation to its competitors, was launched ASTROS 2020. This new Brazilian system continues the recognized quality of this product and incorporates more technology and electronics. The similarity of Brazil some countries seek technological independence, with regard to its defense industry. Following this reasoning stand out in the production of rocket launchers, the United States, Russia, China and the UK, which in recent years have launched new systems to equip its armed forces and strengthen its exports by selling them to countries that do not develop their own. To understand the possibilities that the system will ASTROS 2020 in the international market and its characteristics can be improved in future versions, it is essential to know the systems of rocket launchers that will offer competition.

Keyword: competitors, ASTROS 2020

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO **9**
1 SISTEMA ASTROS 2020 ..... **11**
1.1 Características do Sistema ASTROS 2020 12
2 SISTEMA ASTROS II **14**
2.1 Tornado 9A52-4 (Rússia) 14
2.2 HIMARS (EUA) 16
2.3 PHL03 MRL (China) 18
2.4 LIMAWS (Reino Unido) 20
Considerações finais **23**
Referências Bibliográficas **25**

INTRODUÇÃO

Tendo começado sua produção iniciada no ano de 1983, o ASTROS (Artillery Saturation Rocket System), que é um Sistema Universal de Foguetes de Artilharia para Saturação de Área, fabricado pela empresa brasileira Avibras destacou-se por muito tempo no mercado internacional, por sua eficiência e características que o colocavam na vanguarda deste tipo de armamento.

Após mais de 20 anos, os imensos avanços tecnológicos obtidos no mundo, impuseram ao ainda respeitável sistema ASTROS II, uma considerável defazagem em seus sistemas, pois inúmeras possibilidades que estão disponíveis hoje, principalmente por meio da informática, não existiam quando da sua concepção.

Em resposta as demandas do mercado e as possibilidadese atualizações que podem ser implantadas neste sistema brasileiro, a Avibras após ter criado outras versões para este sistema, desencadeou em parceria com o Exército Brasileiro o Projeto ASTROS 2020.

Este novo sistema traz inovações que o levam a concorrer em boas condições com os mais diversos sistemas produzidos ao redor do mundo. O mercado deste tipo de armamento, é bastante difícil, pois o desenvolvimento tecnólogico necessário para que possam ser fabricados sistemas deste tipo, excluem diversos países. Portanto a capacidade de uma empresa nacional de produzir este sistema de qualidade comprovada reforça a disuassão e a projeção de poder do Brasil no contexto militar.

Entre as inovações mais significativas do ASTROS 2020, está a capacidade de ser lançado de sua plataforma o novo Míssil Tático TM-300, o qual é capaz de carregar uma carga de até 200 Kgf a até 300 Km de distância com uma precisão que está abaixo dos 30 metros. Tal capacidade de alcance e precisão supre a demanda de redução de danos colaterais e de possibilidades de missões.

Além do Míssil Tático TM-300, o sistema também apresenta a possibilidade de serem lançados de sua plataforma os novos Foguetes Guiados SS-40, os quais podem através da recepção de coordenadas do alvo efetuar correções durante a trajetória, o que garante a redução da dispersão em até 50%, além de uma possível diminuição de efeitos colaterais indesejáveis em uma operação real..

A motivação para a criação do ASTROS 2020, derivou, entre outras conjunturas, do lançamento, por parte de alguns países, de sistemas de lançadores de foguetes com boa eficiência e com atuais possibilidades tecnológicas já incorporadas.

Este trabalho tem como objetivo a abordagem dos lançadores de foguetes concorrentes do Sistema ASTROS. Para a realização desta abordagem, foi levado em consideração o Estado da Arte, as características dos sistemas, os tipos de munições empregadas, o fabricante e o país de origem.

Para atingir o objetivo proposto, este assunto será dividido ao longo de dois capítulos e uma posterior conclusão. No primeiro capítulo foram abordadas características do ASTROS 2020, com a intenção de situar a capacidade de concorrência oferecida pelo sistema brasileiro. No segundo capítulo foram abordados os sistemas que, considerando o Estado da Arte, apresentam maiores condições de concorrer com o de fabricação nacional. Estão entre estes sistemas o Tornado 9A52-4, de fabricação russa, o HIMARS, de fabricação norte-americana, o PHL03 MRL, de fabricação chinesa e o LIMAWS de fabricação britânica. Após o segundo

capítulo foi realizada uma conclusão com algumas comparações entre os sistemas abordados e o ASTROS 2020.

1 SISTEMA ASTROS 2020

Na composição do projeto estratégico do Sistema Astros 2020, o Exército Brasileiro pretende implantar uma infraestrutura operacional formada por duas unidades de mísseis e foguetes, um centro de instrução de Artilharia, logística, bateria de busca de alvos, depósitos de munições e base de administração.

Toda essa estrutura será implantada no Campo de Instrução de Formosa, em Goiás, para as operações com mísseis e foguetes. O 6º Grupo de Lançadores Múltiplos de Foguetes (GLMF) será transformado em 6º Grupo de Mísseis e Foguetes.

Dois novos armamentos serão desenvolvidos: um foguete guiado, com base na concepção do SS-40, existente no Sistema ASTROS II, e um míssil tático de cruzeiro com alcance de 300 quilômetros. Nessa configuração, o projeto atende as solicitações de muitos clientes atuais e potenciais. Torna-se um competidor mais forte ao sistema americano MLRS/ATACMS (Multiple Launch Rocket System/Army Tactil Missile System).

De acordo com o novo conceito, o projeto Astros 2020 poderá disparar foguetes e mísseis táticos de cruzeiro a partir da plataforma de um novo veículo lançador múltiplo, versão MK-6. A estrutura funcionará integrada à preparação do tiro, recebimento e análise da missão, comando e controle, trajetória de voo e controle de danos. A AVIBRAS está desenvolvendo o míssil tático de cruzeiro de 300 quilômetros de alcance, o AV-TM300, o foguete guiado, com ogiva para transportar e lançar dezenas de granadas sobre o alvo, e as novas viaturas lançadoras, remuniciadoras, de comando e controle e de meteorologia.

O AV-TM300, o projeto de engenharia, os protótipos, os testes e a definição dos insumos agregados estão sendo conduzidos pela empresa, com apoio e acompanhamento do Exército.

A nova configuração da arma brasileira entrará num mercado lotado de concorrentes, mas com um às na manga: os países que já usam o ASTROS. A estrutura física militar do projeto ficará concentrada na área norte do Campo de Instrução de Formosa, denominada Forte de Santa Bárbara, em homenagem à padroeira dos artilheiros. Suas etapas de desenvolvimento tiveram início em 2012, devendo ser concluídas em 2018.

Com o ASTROS 2020, o atual sistema de apoio de fogo do Exército será elevado do nível tático para o nível estratégico. Sua funcionalidade se dará de forma coordenada com a Marinha (O Corpo de Fuzileiros Navais da Armada adquiriu o ASTROS) e a Força Aérea, tanto na defesa do litoral quanto do espaço aéreo brasileiro. Com o diferencial de ser todo digital, o sistema oferece ainda a possibilidade de integrar informações e reconhecimentos proporcionados pela Aeronave Remotamente Pilotada Falcão, que a Avibras está desenvolvendo e será importante na busca de alvos para o Sistema ASTROS 2020.

1.1 Características do Sistema ASTROS 2020:

CARACTERÍSTICAS	
Origem	Brasil
Chassis	TATRA (6x6) e (4x4)
Calibre	127, 177 E 300 mm
Alcance Máximo	300 Km
Cadência de Tiro	32, 16 ou 4 foguetes em 16 s, ou 1 míssil TM-300
Foguetes	HE, cabeça múltipla e piloto
Peso	12650 Kg (vazio) e 22000 Kg (máximo)
Remuniciamento	AV-RMD (6 min)
AB (Área Batida)	16 Km²
Elevação	0º a 70º
Campo de Giro	120º

Segundo PEREIRA (2012), as inovações que destacam-se no no Sistema ASTROS 2020 estão os Foguetes Guiados SS-40 G, os quais utilizam a mesma estrutura de lançamento do foguete convencional, já utilizado, porém com o diferencial de ser possível a inserção de coordenadas do alvo e a correção da trajetória. Essa inovação permite uma redução na dispersão em até 50%.

De acordo com PEREIRA (2012), outra importante inovação é o Míssil Tático TM-300, que tem a capacidade de levar uma carga de até 200 Kgf a uma distância que varia de 30 a 300 Km e com uma precisão menor do que 30 m. Essa precisão permite a redução de danos colaterais e aumenta de forma muito significativa a eficiência do armamento.

A Mobilidade Estratégica é outro aspecto do sistema pois ele é compatível com o cargueiro EMBRAER KC-390. Tanto em peso como em dimensões. Esta característica confere uma grande vantagem ao sistema quando é necessário o seu deslocamento para locais muito distantes, pois evita o desgaste do material e o grande tempo demandado para o deslocamento terrestre.

FIG 1.1.1 – AV-LMU do Sistema Astros 2020

FIG 1.1.2 – Réplica do AV-TM 300

2 CONCORRENTES DO SISTEMA ASTROS

Pelo mundo alguns países também detém a tecnologia de produção de sistemas de artilharia de foguetes. Neste capítulo serão abordadas características de concorrentes do Sistema ASTROS 2020, portanto serão elencados os sistemas que se encontram no Estado da Arte, pois muitos sistemas que ainda são empregados por diversos países possuem uma defasagem tecnológica muito significativa quando comparados ao mais novo sistema brasileiro e consequentemente não representam real concorrência a este sistema.

Serão objeto de estudo os seguintes sistemas: Sistema Tornado 9A52-4 de origem russa, o Himars, de origem norte-americana, o PHL03 MRL de origem chinesa e o LIMAWS, de origem britânica.

2.1 TORNADO 9A52-4 (RÚSSIA):

CARACTERÍSTICAS	
Origem	Rússia
Chassi	63501 KamAZ caminhão militar 8x8
Calibre	300 mm. 122mm e 220mm sendo projetados.
Alcance Máximo	120 Km
Cadência de Tiro	6 foguetes em 20 s
Foguetes	HE, cluster, guiada, termobárica.e heat.
Remuniciamento	8 min
AB (Área Batida)	32 hectares
Peso	24,65 t
Direção de Tiro	Glonass

FIG 2.1.1 – Sistema Tornado 9A52-4

FIG 2.1.2 – Sistema Tornado 9A52-4

Segundo reportagem de 26/06/2013 do site Gazeta Russa, O novo MLRS que está chegando para substituir o B-30 Smerch. O Sistema Tornado 9A52-4, passou por uma modernização dos segmentos de automação, de orientação e mira, teve um aumento do alcance do lançamento dos foguetes, de até 120 quilômetros, e um aumento da precisão do disparo, graças ao sistema inercial de navegação e ao uso do sistema Glonass. O tempo de prontidão foi reduzido em 2,5 vezes em comparação com o sistema de base.

2.2 HIMARS (EUA):

CARACTERÍSTICAS	
Origem	Estados Unidos da América
Chassi	BAE Systems 6x6
Calibre	227 mm
Alcance Máximo	300 Km
Foguetes	Seis foguetes da série M270, ou 1 míssil MGM-140-ATACMS.
Remuniciamento	Recarga automática em tempo desconhecido.
Peso	10,9 t
Direção de Tiro	Guiados
Origem	Estados Unidos da América
Chassi	BAE Systems 6x6

FIG 2.2.1 – Himars Next Generation.

FIG 2.2.2 - Himars Next Generation.

Segundo o site army-technonology, existe um grande volume de pedidos e entregas deste sistema. Os países que operam este sistema são: Estados Unidos da América, Cingapura, Emirados Árabes Unidos e Jordânia. O Catar e o Canadá estudam a aquisição deste sistema.

Ainda segundo este site, o Himars apresenta uma grande vantagem em relação ao seu antecessor o M270, pois apresenta um peso cerca de 9 toneladas menor.

Segundo o site www.lockheedmartin.com, da empresa responsável pela produção do HIMARS, este sistema também pode ser transportado pela aeronave Hércules C-130, o que visa lhe conferir mobilidade estratégica.

As FIG 2.2.1 e 2.2.2 apresentam a nova versão produzida do sistema, Next Generation, que conta com a incorporação de uma blindagem que não existia na versão anterior deste armamento.

2.3 PHL03 MRL (CHINA):

CARACTERÍSTICAS	
Origem	China
Chassi	Norinco 8 x 8
Calibre	300 mm
Alcance Máximo	150 Km
Cadência de Tiro	12 foguetes
Foguetes	HE, Cluster, Termobárica, Incendiária e fragmentação
AB (Área Batida)	60 hectares
Peso	23 toneladas
Origem	China

FIG 2.3.1 – PHL03 MRL em operação.

FIG 2.3.1 – Sistema PHL03 MRL.

Segundo o site sinodefence.com, este sistema aparentemente assemelha-se muito ao russo B-30 Smerch e começou a ser introduzido no exército chinês entre os anos de 2004 e 2005.

Este sistema confere às divisões de artilharia chinesas um grande poder de dissuasão.

Este sistema foi adquirido por Sudão e Marrocos.

2.4 LIMAWS (REINO UNIDO):

CARACTERÍSTICAS	
Origem	Reino Unido
Chassi	6x4 Supacat chassi
Calibre	240 mm
Alcance Máximo	70 Km e pode utilizar mísseis ATACMS (300Km)
Cadência de Tiro	Salva completa em 25 s
Remuniciamento	5 min
AB (Área Batida)	0,03 Km²
Elevação	11º a 54º
Direção de Tiro	Orientação inercial
Peso	8,8 toneladas

FIG 2.4.1 – Sistema britânico LIMAWS.

FIG 2.4.2 – Sistema britânico LIMAWS

Segundo o site http://www.army-technology.com, o sistema LIMAWS foi desenvolvido para fornecer apoio de fogo à Artilharia Real do Exército Britânico.

De acordo com o mesmo site, em cerca de 9t o LIMAWS (R) é leve o suficiente para que dois sistemas sejam transportados por uma aeronave C-130J Hercules ou um sistema transportados a partir de um helicóptero CH-47 Chinook.

A versatilidade de poder usar mísseis ATACMS, os quais possuem um alcance de até 30 Km, é um fator de grande relevância , pois coloca este sistema em nível de concorrer com outros existentes no cenário mundial.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho abordou os principais sistemas de lançadores múltiplos de foguetes, levando em conta o estado da arte. Foram abordadas as características dos diversos sistemas, os tipos de munições empregadas, os fabricantes e o país produtor e detentor da tecnologia.

Ao serem analisados os dados dos sistemas, pode-se observar que o Sistema ASTROS 2020, de origem brasileira, encontra-se em boa posição no mercado, pois suas características lhe conferem uma grande versatilidade, tanto no emprego de munições diversas, quanto no que diz respeito à sua mobilidade estratégica.

Em comparação com o sistema Tornado 9A52-4, de origem russa, o ASTROS 2020, possui vantagens como a detenção de blindagem, um maior alcance. O sistema russo porém pode disparar um bom número de foguetes a uma considerável distância, sendo 6 (seis) foguetes a 120 Km.

Com relação ao sistema HIMARS, de origem norte-americana, pode-se observar uma desvantagem em relação ao sistema brasileiro, que é a pouca versatilidade quanto ao calibre do foguete empregado, uma vez que o ASTROS 2020 permite a utilização de 3 calibres distintos, enquanto o HIMARS só utiliza um calibre. A possibilidade de emprego de mísseis ATACMS por parte do modelo norte-americano o põe num patamar semelhante ao modelo brasileiro no que diz respeito ao alcance, pois os dois podem obter alcances de aproximadamente 300 Km. Com relação ao peso, o sistema brasileiro sofre desvantagem, pois possui 11 toneladas a mais.

Quando comparado ao sistema PHL03 MRL, de origem chinesa, o ASTROS 2020 obtém grande vantagem, pois apesar de ter sido lançado a pouco tempo no mercado o sistema chinês teve diversos aspectos copiados do antigo B-30 Smerch, de origem soviética e portanto não foi um projeto totalmente original e . O PHL03 apresenta maior peso, menor alcance e a possibilidade de uso de apenas um calibre, o dispendioso 300 mm. Tais características põe o sistema brasileiro à frente do chinês, no que diz respeito a versatilidade e eficiência do sistema.

O LIMAWS, de origem britânica, é um sistema que comparado ao brasileiro possui uma maior mobilidade estratégica, pois seu peso e dimensões reduzidas permitem o transporte de até dois lançadores em uma aeronave de transporte C-130 Hércules, ou até mesmo que um helicóptero Chinook possa transportar um lançador. Tal característica possivelmente permitiria um menor custo de transporte, assim como uma maior rapidez, pois a quantidade de aeronaves empregadas seria menor. A versatilidade do ASTROS 2020, no que diz respeito ao emprego de diversos calibres de munição, é superior ao LIMASW, pois o sistema britânico utiliza apenas o calibre 240 mm. A possibilidade de uso do míssel ATACMS, que pode atingir 300 Km de alcance, confere um bom grau de dissuasão ao sistema, pois este é o maior alcance que os atuais sistemas de lançadores de foguetes podem atingir.

Ao ser comparado com os sistemas de lançadores de foguetes que estão no estado da arte, na atualidade, o sistema ASTROS 2020 não é superado totalmente por nenhum deles, o que garante ao mais novo sistema brasileiro uma posição de destaque no mercado. Tal posição é comprovada pelas recentes aquisições por parte da Malásia, do próprio Brasil e da

Indonésia. Portanto é possível que com o tempo o sistema brasileiro desperte o interesse de outros países que procurem sistemas de lançadores de foguetes para fortalecer suas forças armadas e obter dissuasão.

REFERÊNCIAS BILIOGRÁFICAS

ASTROS 2020. Disponível em < http://www.forte.jor.br/wp-content/uploads/2010/08/Astros-II.jpg>. Acesso em 29 jun. 2013

Míssil TM-300. Disponível em <http://www.defesanet.com.br/site/upload/news_image/2013/04/13239.jpg>. Acesso em 29 jun. 2013

Tornado 9A52-4. Disponível em: <http://en.wikipedia.org/wiki/File:9A52-4_Tornado_REA_2009.jpg>. Acesso em 29 jun 2013

Artilharia de foguetes russa completa 50 anos. Disponível em: < http://gazetarussa.com.br/ciencia/2013/06/26/artilharia_de_foguetes_russa_completa_50_anos_com_novidades_tecnologi_20083.html>. Acessado em 29 jun 2013

Lockheed martin entrega o himars 400. Disponível em: < http://www.defesanet.com.br/terrestre/noticia/2903/Lockheed-Martin-Entrega-o-HIMARS-400/>. Acessado em: 29 jun 2013

HIMARS. Disponível em: < http://www.lockheedmartin.com/content/dam/lockheed/data/mfc/pc/himars/mfc-himars-pc.pdf>. Acessado em: 30 jun 2013

PHL03 300mm Multiple Launch Rocket System. Disponível em: <http://www.sinodefence.com/army/mrl/phl03.asp>. Acessado em 29 jun 2013

LIMAWS(R) Lightweight Mobile Artillery Weapon System - Rocket, United Kingdom. Disponível em: < http://www.sinodefence.com/army/mrl/phl03.asp>. Acessado em 29 jun 2013

PEREIRA, Marcelo Nunes. MILANI, Jarbas. VIANA, Fernando da Silva. **ASTROS 2020.** 2012. Projeto Interdisciplinar. – Centro de Instrução de Artilharia de Foguetes, Formosa, 2012.