

**ESCOLA DE SARGENTOS DAS ARMAS
ESCOLA SARGENTO MAX WOLF FILHO
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM ARTILHARIA**

David Lhucas Flauzino da Silva
Diego Lucas Guterres Sardinha
Caio Araújo Corrêa
Matheus Fidelis Santos
Levy Macedo Ferreira
Leonardo João de Sena Passau Caldeira

**O SISTEMA ASTROS COMO MEIO EFETIVO DE PROTEGER INTEGRALMENTE
A REGIÃO AMAZÔNICA**

**TRÊS CORAÇÕES - MG
2022**

David Lhucas Flauzino da Silva
Diego Lucas Guterres Sardinha
Caio Araújo Corrêa
Matheus Fidelis Santos
Levy Macedo Ferreira
Leonardo João de Sena Passau Caldeira

**O SISTEMA ASTROS COMO MEIO EFETIVO DE PROTEGER INTEGRALMENTE
A REGIÃO AMAZÔNICA**

Projeto de pesquisa do Curso Superior de Tecnologia em Artilharia apresentado à Escola de Sargentos das Armas como requisito para a obtenção do título de Tecnólogo em Ciências Militares.

Orientador: Cap Thiago Souza Ferreira

Área de concentração: Ciências Militares

**TRÊS CORAÇÕES - MG
2022**



**ESCOLA DE SARGENTOS DAS ARMAS
ESCOLA SARGENTO MAX WOLF FILHO
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM ARTILHARIA**

FOLHA DE APROVAÇÃO

David Lhucas Flauzino da Silva
Diego Lucas Guterres Sardinha
Caio Araújo Corrêa
Matheus Fidelis Santos
Levy Macedo Ferreira
Leonardo João de Sena Passau Caldeira

**O SISTEMA ASTROS COMO MEIO EFETIVO DE PROTEGER INTEGRALMENTE
A REGIÃO AMAZÔNICA**

Projeto de pesquisa do Curso Superior de Tecnologia em Artilharia apresentado à Escola de Sargentos das Armas como requisito para a obtenção do título de Tecnólogo em Ciências Militares.

DATA: ____ . ____ . ____ APROVADO () REPROVADO ()

BANCA EXAMINADORA

Orientador: Cap Art Thiago Souza Ferreira

RESUMO

O presente trabalho aborda uma temática que está em discussão tanto no âmbito civil quanto militar. Dissertar sobre a utilização do Sistema Astros 2020 na Amazônia tem o intuito de evidenciar aos que não conhecem o tema uma visão sobre o uso do material mais moderno da Artilharia no combate às ameaças à maior floresta tropical do mundo. A artilharia, assim como outras áreas do Exército Brasileiro, está em constante modernização. E o Sistema Astros é um exemplo dessa atualização nos materiais dentro da Força Terrestre. As tecnologias estão se aperfeiçoando de maneira que tem transformado a forma como o Exército lida com ameaças, sobretudo em um ambiente rico em recursos e riquezas naturais como a Amazônia. Assim, o foco e o intuito do presente trabalho é apresentar as dificuldades enfrentadas no que tange ao emprego do Sistema Astros na Amazônia e apresentar possíveis soluções que possam mitigar tais obstáculos.

Palavras-chave: Artilharia, Sistema Astros, Amazônia, Exército Brasileiro, Força Terrestre.

ABSTRACT

The present work addresses a topic that is under discussion both in the civil and military spheres. Talking about the use of the Astros 2020 System in the Amazon is intended to show those who do not know the subject a view on the use of the most modern artillery material in the fight against threats to the largest tropical forest in the world. The artillery, like other areas of the Brazilian Army, is constantly being modernized. And the Astros System is an example of this upgrade in materials within the Earth Force. Technologies are improving in a way that has transformed the way the Army deals with threats, especially in an environment rich in resources and natural wealth such as the Amazon. Thus, the focus and purpose of the present work is to present the difficulties faced regarding the use of the Astros System in the Amazon and to present possible solutions that can mitigate such obstacles.

Keywords: Artillery, Astros System, Amazon, Brazilian Army, Land Force.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	07
2. DESENVOLVIMENTO	09
2.1 REFERENCIAL TEÓRICO	09
2.2 O SISTEMA ASTROS	11
2.3 APONTAR COMO O USO DAS ARMAS TECNOLÓGICAS BENEFICIOU A SOBERANIA DO EXÉRCITO BRASILEIRO EM DIVERSAS ÁREAS DO TERRITÓRIO NACIONAL.....	14
2.4 APONTAR AS VANTAGENS E DESVANTAGENS DO USO DO SISTEMA ASTROS NA AMAZÔNIA	16
3. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	17
4. REFERÊNCIAS	18

INTRODUÇÃO

A modernização do Exército Brasileiro vem ocorrendo a mais de uma década, em virtudes da necessidade de se adequar aos atuais cenários bélicos mundiais. Como consequência disso surgiram alguns planos de modernização como a política nacional de defesa (PND) e a Estratégia Nacional de Defesa (END), que se encarregam de planejar tal atualização na Força Armada.

Esses planos acarretaram em grandes investimentos e, também, no caso da política nacional de defesa (PND), na atuação mais incisiva das Forças Armadas em áreas inóspitas e vulneráveis do território. No âmbito da artilharia brasileira, foram observadas diversas melhorias em materiais e armamentos nos diversos quartéis pelo Brasil. Seu maior triunfo foi o lançador Astros 2020, que se mostrou ser um projeto ambicioso e que visa o aumento da expressão militar (Valentin, Fernando 2013 pág. 118)

A delimitação do tema proposto é a utilização do sistema ASTROS 2020 como forma efetiva de proteger integralmente a região amazônica, já que essa área possui fragilidade na questão de segurança em suas amplas regiões de milhares de quilômetros quadrados de mata fechada, necessitando de armamentos com grande raio de ação.

A presença do ASTROS aqui na Amazônia simboliza que as Forças Armadas e que o Exército Brasileiro são capazes de estar presentes em todo o território nacional e em condições de defender a nossa democracia, a nossa soberania e as nossas fronteiras", destacou o Comandante do Exército (EB.MIL, 2020)

A importância do trabalho para o Exército está em analisar como a evolução dos equipamentos e métodos de artilharia podem fazer significativa mudança no que tange à qualidade do nível de defesa na dita região enunciada, assim trazendo incentivos a estudos para implantação outras novas melhorias. Seja atuando de maneira inteligente, com o auxílio de tecnologia avançada para fazer um tiro preciso, ou podendo atuar em raios de ação bem maiores que os armamentos tradicionais, como o Sistema Astros 2020 na região amazônica pode ser aplicado e ser o método de defesa ideal para tal área?

Durante a realização desse trabalho serão destacados os seguintes elementos: Estabelecimento de vias para a que haja facilidade logística; alto poder de fogo do armamento; e a pouca necessidade de aplicação de combate aproximado.

Os resultados esperados nesse artigo se resumem em apresentar a concepção sobre as dificuldades enfrentadas pela artilharia de campanha ao se instalarem em zonas de selva e como as novas possibilidades podem ser empregadas de maneira a serem de real valor para a nação

brasileira, principalmente para os povos que residem na região de mata amazônica, área que sofrem grande cobiça por outras nações. “O teatro de operações (TO) peculiar da região Amazônica que restringe sobremaneira o movimento da tropa de qualquer natureza (...)” (MAICKEL, 2009, p. 15)

DESENVOLVIMENTO

REFERENCIAL TEÓRICO

As inovações tecnológicas no âmbito da Artilharia vêm tomando cada vez mais espaço no combate do Exército atual, um exemplo é a Operação Amazônia com o disparo do Sistema ASTROS 2020, em que foi utilizado um projeto de simulação de guerra no território ocidental amazônico a fim de mostrar as atualizações e os novos métodos utilizados no ambiente operacional brasileiro, evidenciando a necessidade de uma melhor proteção para as fronteiras do norte do Brasil e de um maior adestramento do pessoal capacitado a operar os diversos materiais da Artilharia Moderna.

Para compreender as particularidades do projeto desenvolvido na Amazônia brasileira, é preciso analisar os aspectos da primeira atividade do Sistema ASTROS na região norte de maneira sucinta.

Operação Amazônia – Disparo do Sistema ASTROS 2020 pela primeira vez na Amazônia Ocidental

No dia 15 de setembro, o 6º Grupo de Mísseis e Foguetes (6º GMF), sediado em Formosa (GO), realizou duas missões de tiro real, com o objetivo de neutralizar uma base do exército oponente. Foi o primeiro tiro com o sistema de lançadores múltiplos ASTROS em ambiente amazônico. O exercício militar é parte da Operação Amazônia, uma representação de guerra em ambiente de selva. Além do ASTROS, a missão de tiro real envolveu disparos dos mísseis antiaéreos RBS-70 e IGLA-S.

Uma nova forma de combate da artilharia para defender as fronteiras da floresta amazônica não só modifica a base técnica do Exército brasileiro, mas também a base estratégica, pois com a implementação do sistema ASTROS 2020 torna-se viável a criação de planos estratégicos para atuar em uma área de maior extensão na região norte, tendo em vista que o material mencionado atinge uma distância de 300km de alcance, aumentando a soberania no Estado brasileiro nas fronteiras.

O sistema ASTROS 2020 na Operação Amazônia simboliza um aumento da presença das forças armadas nas áreas menos povoadas do território brasileiro e onde, na atualidade, existem os maiores interesses econômicos do mundo, visto que diversos países possuem projetos de exploração no ambiente amazônico. A implementação de projetos visando o melhoramento da Artilharia no combate reflete a proteção que a região norte possui no âmbito mundial, apresentando os mísseis e foguetes para garantir a integridade da área.

Potencial de fogo presente na amazônia

“A presença do ASTROS aqui na Amazônia simboliza que as Forças Armadas e que o Exército Brasileiro são capazes de estar presentes em todo o território nacional e em condições de defender a nossa democracia, a nossa soberania e as nossas fronteiras”, destacou o Comandante do Exército. O Astros 2020 é um sistema para a saturação de área, com o objetivo de lançar grande quantidade de fogos em um curto espaço de tempo. Os foguetes são de grande profundidade, com um tiro de rigoroso controle de precisão e inteligência. É uma arma eficiente e precisa, com munição de altíssima capacidade de destruição

As inovações ocorridas nos sistemas de mísseis e foguetes foi essencial para desencadear em todos os quartéis de fronteira a necessidade de apresentar ao mundo uma maneira de gerar proteção e conforto das fronteiras de todo o Brasil, pois há diversos Grupos ao redor do país que não possuem material tão moderno. Nesse cenário, torna-se nítido o avanço econômico que inúmeros Grupos de Artilharia estão recebendo na atualidade mediante à eficiência do Sistema Astros mostrada cada vez mais pelo Exército brasileiro em suas operações presença e operações de adestramentos.

Os exercícios de adestramento ocorridos no território amazônico evidenciam as práticas de treinamento que o Exército brasileiro deve possuir perante uma área extensa e de difícil acesso às tropas a pé, ainda que haja outras maneiras de garantir a segurança dos trechos da Floresta Amazônica, a modernização da Artilharia de mísseis e foguetes tem sido mais indicada para gerar uma condição de segurança para a força terrestre mediante a outros países que também possuem tecnologia avançada ao defender suas áreas de riquezas e de exploração.

O SISTEMA ASTROS:

O Sistema Astros (Artillery SaTuration ROcket System) ou Sistema de Foguetes de Artilharia para Saturação de Área é um sistema de lançadores múltiplos de mísseis e foguetes criado e fabricado pela empresa brasileira Avibras. É capaz de lançar munições de diferentes calibres e distâncias entre 9 e 300 km, bastando trocar os contêineres de onde se disparam os foguetes. É empregado principalmente para abater alvos de grande importância, além de alvos estratégicos. Pode ser empregado em defesa de solo, ou ainda na defesa do litoral, particularmente em operações contra desembarque anfíbio.



Fonte: <https://pt.m.wikipedia.org/>

Uma bateria de mísseis e foguetes do sistema ASTROS é formada pelos seguintes componentes: 6 AV-LMU, 3 AV-RMD, 1 AV-UCF, 1 AV-OFVE, 1 AV-PCC, 1 AV-MET e, futuramente, 2 AV-UAS. Um grupo de mísseis e foguetes, composto por três baterias de mísseis e foguetes (Bia Msl Fgt) e uma bateria de comando e serviços (Bia CSv), completa o sistema 1 AV-PCC.

VARIANTES:

Astros II MK-3

Versão do Astros desenvolvida na década de 1990. Foi a primeira versão a entrar em uso pelo Exército Brasileiro. Essa variante possui o 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 denunciar posição e alertar o inimigo e calcula automaticamente a posição dos lançadores.

Astros II MK-3M

Versão do modernizada do modelo MK-3, que pode lançar o foguete guiado AV-SS-40G e o míssil AV-TM-300 com algumas modificações. É dotado da modernização do sistema de Direção de Tiro e Sistemas de Dados Meteorológicos e transmissão de dados via satélite. Para o lançamento do AV-TM-300, inclui também uma estação de planejamento de tiro.

Astros II MK-6

O Astros II MK-6 é um sistema desenvolvido pela Avibras e é utilizado pelas Unidades Operacionais do Comando de Artilharia do Exército (Cmdo Art Ex) e pelo Corpo de Fuzileiros Navais da Marinha do Brasil. O Sistema é composto de 12 viaturas, sendo seis LMU (Lançadora múltipla universal), três RMD (Remuniadora), uma MET (Meteorológica), uma PCC (Posto de comando e controle) e uma OFVE (Oficina de manutenção veicular e eletrônica). Todas são interligadas via datalink, que compartilha em tempo real mensagens de texto, voz e informações referentes ao tiro.

Essa variante, montada sobre chassis Tatra T 815-7 6×6 e 4×4 possui alta capacidade de manobra e de transposição de terrenos difíceis, podendo atingir até 110 km/h em estradas pavimentadas. Futuramente, poderá ser modificado para ser equipado de um chassi Rheinmetall Man Military Vehicles (RMMV). Todas as viaturas utilizam pneus Michelin 1400R20 XZL, específicos para uso em veículos militares grandes para todo tipo de terreno.

As unidades LMU e RMD possuem o chassi chamado pela Avibras de VBA (Viatura básica Avibras), podendo ser reconfigurado para uso como LMU ou como RMD, caso seja necessário.

Existe ainda a viatura UCF (Unidade de controle de fogo), com um sistema de monitoramento por radar, que com base nos dados coletados, define a melhor solução de tiro que será realizada.

As viaturas possuem navegação por GPS Garmin, DGPS e Sistema Inercial Honeywell Talin 2000, para garantir a precisão da posição no terreno, essencial para um tiro de artilharia. Todas possuem uma blindagem tanto opaca quanto transparente capazes de resistir a impactos de projéteis 30-06 Armor Piercing M2, 7,62x51 mm e 5,56x45 mm M855, oferecendo uma proteção de 90% conforme norma do fabricante.



Fonte: <https://www.defesanet.com.br/>

FOGUETES:

SS-09 TS: Foguete 70 mm para treinamento. Alcance de 4 a 10 km.

SS-30: Foguete anti-pessoal e anti-material não blindado 127 mm. Alcance de 9 a 40 km. Raio de destruição de até 57 metros.

SS-40: Foguete anti-pessoal e anti-blindagem 180 mm de fragmentação (cluster). Possui 20 submunições de 70 mm e espoleta com contador eletrônico de tempo. Alcance de 15 a 40 km.

SS-60: Foguete anti-pessoal e anti-blindagem 300 mm de fragmentação (cluster). Possui 65 submunições de 70 mm e espoleta com contador eletrônico de tempo. Alcance de 20 a 60 km.

SS-80: Foguete anti-pessoal e anti-blindagem 300 mm de fragmentação (cluster). Possui 52 submunições de 70 mm e espoleta com contador eletrônico de tempo. Alcance de 20 a 90 km.

SS-150: Em desenvolvimento pela Avibras. Foguete com alcance de 150 km.

FOG MPM: Em desenvolvimento pela Avibras. Míssil guiado por fibra ótica com alcance de 20 km.

AV-TM-300: Em desenvolvimento pela Avibras. Míssil tático de cruzeiro. Alcance mínimo de 30 km e máximo de 300 km, podendo o limite máximo ser estendido.

USO NO EXÉRCITO BRASILEIRO

O Exército Brasileiro possui 38 viaturas Astros II MK-3: 20 LMU, 10 RMD, 2 PCC, 2 UCF, 2 OFV, 2 MET. Entre essas, 18 viaturas foram modernizadas no padrão Astros II MK-3M: 12 LMU e 6 RMD. 20 viaturas Astros II MK-6: 5 LMU, 5 RMD, 4 MET, 1 PCC, 2 UCF, 3 OFV até então. Estão distribuídas no Forte Santa Bárbara, a saber:

- 6º Grupo de Mísseis e Foguetes, Formosa, Goiás.
- 16º Grupo de Mísseis e Foguetes, Formosa, Goiás.

APONTAR COMO O USO DAS ARMAS TECNOLÓGICAS BENEFICIOU A SOBERANIA DO EXÉRCITO BRASILEIRO EM DIVERSAS ÁREAS DO TERRITÓRIO NACIONAL:

A amazônia assumiu grande importância estratégica, quando se trata de defesa nacional, nas últimas décadas. Tal ação foi gerada pela necessidade de proteção ocasionada pelo aumento da cobiça internacional das riquezas naturais encontradas naquele território. Fazem parte desse grupo a rica biodiversidade, as incalculáveis reservas minerais e a grande reserva hídrica em gigantes poços subterrâneos. De acordo com Zendim (2004), por exemplo:

Os interesses e a cobiça internacional estão relacionados à posse, à busca e à exploração futura de matérias primas críticas ou estratégicas; ao controle de mercados e de vantajosos corredores de exportação; ou à necessidade de tentar impedir o desenvolvimento e o crescimento de potenciais e emergentes concorrentes comerciais, num mundo cada vez mais globalizado e competitivo.

Com isso, as posturas adotadas em relação às políticas de segurança na região amazônica são tratadas de maneira mais rígida e analista. Em consequência disso foi gerada uma carga maior sobre o exército atuante nessa localidade e fez com que o CMA sofresse diversas alterações em sua estrutura, contando com a rearticulação da artilharia anti-aérea, de campanha, e aquela da qual se trata esse estudo, a artilharia de Mísseis e Foguetes, concentrando o material e a instrução.

Nesse universo, engloba-se o sistema ASTROS, um triunfo da artilharia brasileira. Com este material tecnológico sendo empregado, há uma grande mudança no que diz respeito às operações militares, principalmente nas regiões fronteiriças, que seriam de fácil penetração do inimigo.

As inovações tecnológicas no âmbito bélico alcançaram papéis fundamentais no mundo contemporâneo, recebendo novos investimentos e realizando a manutenção dos materiais para um maior aproveitamento em combate.

A modernização da artilharia de campanha encontra-se em destaque nas guerras atuais, eliminando as pressões políticas sobre os gastos militares e o incremento do número de operações reais e a dissuasão extra regional sempre foi o objetivo do Exército brasileiro a fim de manter a segurança das fronteiras de todo o país, e com o Sistema ASTROS 20\20 foi possível transmitir um sentimento de segurança para toda a população presente em áreas isoladas do Brasil. De acordo com o site da EPEX “A tecnologia possibilita a realização do lançamento de todos os foguetes da família ASTROS e do míssil tático de cruzeiro de 300 km, a partir das viaturas lançadoras versões MK6 e MK3-M.

Além disso, permite a preparação para a realização do tiro, desde o recebimento e análise da missão, o comando e Controle, a trajetória de voo, até o controle de danos. Isso mostra a total capacidade do poder de fogo do Exército brasileiro no que tange à defesa nacional. Nesse sentido, vê-se que além do recém chegado Sistema GÊNESIS na artilharia de campanha, o qual realiza a integração tecnológica dos subsistemas da arma, a força possui projetos para aumentar seu poder de combate por meio de materiais com mais tecnologia empregando mísseis e foguetes e empregando novos métodos de análise e busca de alvos de alta precisão.

APONTAR AS VANTAGENS E DESVANTAGENS DO USO DO SISTEMA ASTROS NA AMAZÔNIA:

Dentre os diversos pontos positivos que podem ser citados, é possível observar que o sistema astros fornece uma concepção de antiacesso e de negação além de possuir um grande poder de dissuasão no combate na Amazônia.

Ademais, o mesmo possui pessoal capacitado, disponibilidade e está em condições de pronto emprego, para atuar e prevenir que a integridade da extensa floresta equatorial seja ameaçada por forças estrangeiras.

Mas também, dispõe de alto adestramento na entrada e saída de posição, de deslocamento estratégico, o sistema de mísseis e foguetes possuem, além da dificuldade que o radar disparar diferentes tipos de foguet em detectar possíveis ameaças es e de técnicas de saturação de área.

Entretanto, vale ressaltar a carência de meios contrabateria que a bateria de lançadoras apresenta e escassez de vias de acesso essenciais para o cumprimento da missão.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A viabilidade do emprego da artilharia do Exército Brasileiro no terreno amazônico está diretamente ligada ao quão rápido os sistemas de mísseis e foguetes estiverem em operacionalidade plena. Cabe considerar que as desvantagens nomeadas anteriormente deverão ser alvo de estudos empíricos por parte dos Grupos de Artilharia que possuem esse material, chegando assim a uma reformulação doutrinária que agregará procedimentos e condutas estabelecidos pelo Sistema de Doutrina Militar Terrestre.

Em suma, é difícil afirmar que essa modernização será ou não disruptiva, sendo possível apenas categorizá-la após seu emprego em combate na selva. Assim, na Artilharia de Campanha do Exército Brasileiro, a inserção do Sistema Astros revela uma renovação nunca antes observada dentro da Artilharia moderna, uma vez que, por se tratar de um sistema mais atualizado para os níveis de operacionalidade e apoio de fogo, inevitavelmente rompe as barreiras do que era conhecido pela tropa artilharia brasileira e traz o fragor que manterá a chama inexorável do Exército de Caxias acesa.

A recente aquisição desse material e seu respectivo emprego na defesa da Amazônia representa a modernização que fora iniciada com o Astros II no processo de aumento do apoio de fogo da Força e a capacidade do Brasil em defender as riquezas naturais e minerais contidos na selva. Por outro lado, marca também a do Exército Brasileiro na 3ª revolução industrial elevando o patamar da artilharia brasileira e aproximando-se cada vez mais dos expoentes bélicos como o HIMARS. Tal fato reflete na forma como o Brasil passa ser visto no cenário internacional, destacando-se como potencial vanguardista no assunto de modernização bélica e até mesmo de força de dissuasão em defesa do ambiente amazônico.

Por fim, a chegada do Sistema Astros marca o fim de uma etapa de reestruturação da artilharia brasileira e da própria artilharia de campanha ao mesmo tempo em que lança a força em um novo piso de descobertas e avanços tecnológicos nunca antes vistos em âmbito latino-americano.

REFERÊNCIAS

EXÉRCITO BRASILEIRO. Disponível em: <http://www.eb.mil.br>. Acesso em 23 de abril de 2022

Valentin, Fernando. O Processo de Transformação do Exército: extensão, fontes e fatores intervenientes. . Disponível em: <http://www.eceme.eb.mil.br/> . Acesso em 26 de abril de 2022.

DEFESANET. Disponível em: <http://defesanet.com.br>. Acesso em 01 de maio de 2022.

CHANDRETTI, MAICKEL VINÍCIUS DE SOUZA. APOIO LOGÍSTICO DA ARTILHARIA ANTIAÉREA A REGIÃO AMAZÔNICA. RIO DE JANEIRO, 2009. Disponível em: <http://bdex.eb.mil.br>. Acesso em 10 de maio de 2022.

DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO E CULTURA DO EXÉRCITO. O SISTEMA ASTROS COMO FORMA DE DISSUAÇÃO. Disponível em: <https://decex.eb.mil.br>. Acesso em 06 de maio de 2022.

FACULDADE DE DIRETO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS. Disponível em: <https://biblio.direito.ufmg.br>. Acesso em 24 de maio de 2022.