

FOGUETES NO EXÉRCITO BRASILEIRO 1949 - 2009



Exedito Carlos Stephani Bastos,
Pesquisador de Assuntos Militares da
Universidade Federal de Juiz de Fora.
defesa@ufjf.edu.br

Victor Magno Gomes Paula,
graduando em Engenharia Elétrica pela UFJF
Membro do Centro de Pesquisas Estratégicas
“Paulino Soares de Sousa” da UFJF
victor.magno@engenharia.ufjf.br

No pós Segunda Guerra Mundial, os militares brasileiros já percebiam que os rumos nos campos de batalha modernos mudaram e novos fatores se apresentavam preponderantes dos conflitos dali em diante. Uma das principais novidades era o uso de foguetes balísticos, nominalmente o V-2 alemão, o mais avançado meio autônomo de guerra a longas distancias até então conhecido.

Terminada a guerra, e por consequência os vôos dos V-2, já em 1949 o Exército Brasileiro (EB) começa a dedicar-se ao desenvolvimento destes meios para o emprego por suas forças de combate, em conformidade com o que faziam os outros principais exércitos do mundo na área. Surgia assim, na então Escola Técnica do Exército (ETE), atual Instituto Militar de Engenharia (IME) o primeiro grupo dedicado a esses estudos.

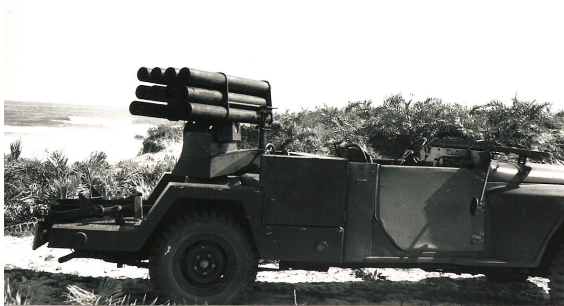
Em 1950 surge o primeiro projeto, o foguete **F-114-R/E**, propelido a pólvora que ocupava seu corpo de 114 mm de diâmetro, 1,80 m de comprimento e um alcance de 22 Km. A escolha do diâmetro do foguete não foi por questões técnicas, mas puramente pratica, pois o tubo mais largo disponível na época que o fabricado pela Marinha do Brasil. O projeto gerou bons resultados com vários construídos e testados, chegando a ser usado em diversos exercícios do exército.



Foguete F-114-R/E

No ano seguinte houveram pesquisas, não concluídas, na área de motores a combustível líquido que utilizaria o propergol e peróxido de hidrogênio (água oxigenada). Nenhum protótipo foi construído e o projeto foi abandonado.

Os estudos e projetos continuaram, e em 1956 um sistema de lançadores múltiplos, chamado **F-108-R**, que utilizava foguetes de 108 mm com tubeiras (sem empenas) com um sistema elétrico de disparo. A quantidade de tubos do sistema lançador era de 10 e 16 tubos. Havia dispositivos montados em pequenos reboques e sobre os veículos 4x4 Jeep Willys Overland $\frac{3}{4}$ ton (conhecida como Cachorro Louco), denominados **Fv-108-R** (v = viatura). Estes sistemas foram operacionais até 1989.



Fv-108-R dez e dezesseis tubos montados sobre veículos 4x4 Jeep Willys Overland $\frac{3}{4}$ ton. Notar a viatura em desfile do 7 de setembro de 1966, no Rio de Janeiro.



Fortaleza de São João na Urca, onde diversos testes do foguete F-108-R foram realizados. Notar o detalhe da foto ao lado, um banco de testes (medidos de empuxo) e um conjunto lançador.

Com todo o aprendizado adquirido, passos maiores puderam ser dados. Surgiu deste desenvolvimento o **F-114-DE**, um foguete duplo-estágio (de onde se origina sua designação "**DE**") propelido por combustível sólido de base dupla, o BD560 produzido na fábrica do exército em Piquete - RJ. Este foguete foi um grande marco. Suas características só foram superadas após 15 anos de seu primeiro teste em 19 de dezembro de 1957, pelo foguete Sonda II do Centro Técnico Aeroespacial (CTA).

O **F-114-DE** era um foguete supersônico, atingia uma velocidade de Mach 3 (3715 Km/h) com alcance de 30 Km com sua carga útil de 3 Kg. O primeiro estágio era composto por um foguete idêntico ao **F-114-R/E** e para a separação entre os dois estágios, desenvolveram um sistema inovador para a época, pois para a ignição do segundo estágio foi desenvolvido uma válvula de passagem de chama, do primeiro estágio no fim da combustão para o segundo estágio, iniciando seu funcionamento com a separação de ambos, sem necessidade de qualquer artifício pirotécnico. Uma verdadeira jóia da engenharia para o seu tempo. Este foguete foi construído em série e foi montado sobre antigos reboques de canhões antiaéreos Bofors 40 mm/L60 em configuração de 5 foguetes por reboque.

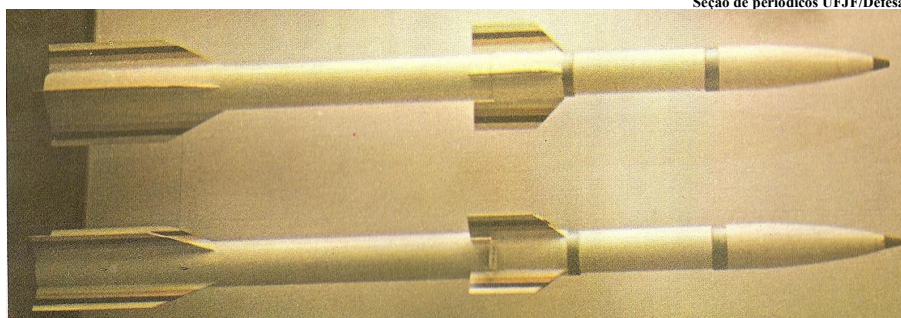


Foto EB



Arquivo ECSB

Lançadores de foguetes F-114-DE com cinco foguetes, montados sobre reparos Bofors 40/60. Notar o lançamento de um foguete Fv-108-R na foto da direita.



Seção de periódicos UFJF/Defesa

Dois foguetes F-114-DE.

Também no ano de 1958, planejou-se outro foguete denominado “Sonda 1” ou “Gato Félix”, apelido dado pela imprensa da época. Seria um foguete de sondagem atmosférica que alcançaria, segundo estimativa do projeto, 100 Km de altitude. Planejava-se enviar em uma cápsula neste foguete um gato e assim surgiu seu apelido. O “Gato Félix” teve seus primeiros sistemas testados em 1959, mas infelizmente nunca chegou a voar e o projeto foi paralisado em 1960.

Entre 1966 e 1968, dois blindados 6x6, um **M-20** e um **M-8 GREYHOUND** também foram utilizados como plataforma de desenvolvimento que gerou dois projetos de lançadores de foguetes de 81 mm, aproveitando os tubos lançadores de foguetes e sua respectiva munição, usados sob as asas dos aviões P-47 da FAB na campanha da Itália (1944/45), que culminaram na elaboração de dois protótipos. Um era oriundo da Diretoria de Pesquisa e Ensino Técnico – DPET em parceria com o IPD (Arsenal da Urca) e o outro do Instituto Militar de Engenharia – IME. Embora utilizassem a mesma plataforma, os protótipos possuíam sistemas de lançamento distintos. Um utilizava dois sistemas rotativos de lançamento acoplado nas laterais da torre original, sem o canhão, com um tubo para cada conjunto lançador, e o outro teve adaptado em uma nova torre, construída no Arsenal da Urca para esse fim, com os tubos lançadores acoplados em

dois conjuntos lançadores de sete tubos cada, perfazendo um total de catorze, lembrando em muito o sistema soviético “Katiusha” e o “Nebelwefer” alemão, ambos largamente empregados como artilharia de saturação de área na segunda guerra mundial (1939-1945).

Arquivo ECSB



Foto EB



Lançadores de foguetes montados sobre o M-8 Greyhound. À esquerda, a versão do DPET com catorze tubos lançadores, e uma nova torre construída e à direita, versão do IME com sistema de lançamento rotativo.

Em 1972 surgia, através de pesquisas do então IPD (Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento), o foguete **X-40** que possuía um alcance de 68 Km com sua carga útil de 150 Kg propelido por propelente sólido do tipo ‘Composite’. A novidade neste caso é o uso de computadores para os cálculos deste projeto. A indústria paulista Avibras produziu o **X-40** em série, chegando a ser montado em uma configuração de três foguetes sobre um veículo blindado sobre lagartas denominado **XLF-40**. Uma outra configuração foi o lançador singelo que hoje se encontra exposto no Centro Tecnológico do Exército (CTEx), montado sobre uma carreta Sanvas de duas rodas auto-rebocada.

Foto CTEx



Foto CTEx

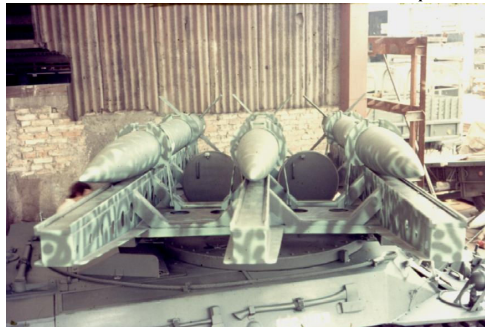


O X-40 sobre um reparo singelo montado sobre uma carreta Sanvas, preservado no CTEx.

Arquivo ECSB



Arquivo ECSB



Lançamento de um foguete X-40 no veículo lançador XLF-40 em testes realizados na Marambaia em 1982 e detalhe dos três foguetes na rampa de lançamento sobre o veículo.

O sucesso do X-40 fez surgir em 1975 os seus irmãos menores, o **X-30** e o **X-20**. O X-30 era idêntico ao X-40, porém seu diâmetro era menor para que este tivesse um alcance também menor. Este projeto apresentou importantes inovações, principalmente com o uso de materiais mais seguros, baratos e eficientes, que foram empregadas posteriormente em outros foguetes nacionais. O **X-20**, o menor da família, desenvolvido também pelo IPD, tinha um alcance aproximado de 20 Km e seu desempenho foi considerado satisfatório, testado a partir de uma rampa metálica fixa.

Foto ECSB



Foto ECSB

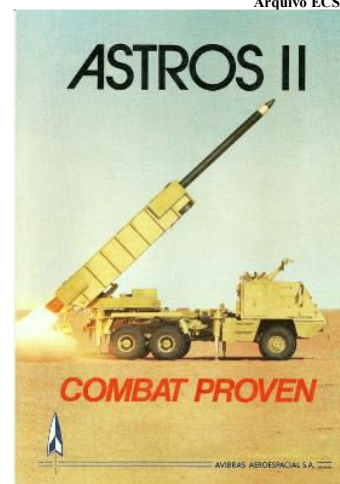


Três X-30 montado sobre o reparo lançador auto-rebocado, preservado no CTEEx, e um X-20 preservado no Museu Militar Conde de Linhares, ambos no Rio de Janeiro.

O **X-40** para a indústria nacional foi marcante, pois foi também com ele que a Avibrás absorveu, via exército, parte de seus conhecimentos na área de foguetes que vai fornecer subsídios para que em 1981, por solicitação do Exército Iraquiano, surja como um dos maiores sucessos da indústria nacional o sistema de artilharia de saturação **ASTROS-II**.

O Sistema de Artilharia de Foguetes para Saturação de Área **ASTROS II** (Artillery SaTuration **RO**cket System II), com alcance entre 9 e 90 km de distância, com uma particularidade única até então, podia inicialmente operar três calibres diferentes, hoje já são quatro, SS-30, SS-40, SS-60 e SS-80, e o Skyfire 70 como subcalibre para treinamento, sobre a mesma plataforma, bastando apenas trocar os casulos de onde eram disparados os foguetes e cada um deles possuía um determinado alcance, variando apenas a quantidade, quantos maior o calibre, menor a quantidade a ser disparada por cada unidade lançadora.

A primeira versão do **ASTROS II** foi montada sobre um chassi de caminhão Mercedes-Benz 6x2 L-2013, nacional, recebendo a designação **ASTROS II T-O**, apelidado de “Brucutu”. Após os primeiros testes viu-se que era necessário um veículo com tração 6x6. Pensou-se em um modelo da ENGESA, mas problemas entre as empresas impediram tal realização e assim, decidiu-se por importar da Alemanha um chassi do caminhão Mercedes-Benz modelo 2028-A, 6x6, para ser modificado pela TECTRAN S/A, subsidiária da própria Avibrás, que é usado até hoje sob a designação **VBT-2028**.



Primeira versão do Astros II e versão de exportação para o Iraque.

Sua produção seriada se iniciou em 1983 e a configuração de uma bateria típica era composta de seis veículos lançadores múltiplos, seis veículos remuniçadores e uma central diretora de tiro, de origem suíça, nacionalizada posteriormente, e produzida pela própria Avibrás.

O Exército adquiriu sua primeira unidade no início dos anos de 1990 e até a unificação de todos os Astros II em uma única unidade, o **6º Grupo de Lançadores Móveis de Foguetes (6º GLMF)** no **Campo de Instrução de Formosa (CIF)**, próximo à capital federal Brasília, criado em 2003, possuía cinco baterias, sendo três de artilharia de costa e duas de campanha, que estavam assim distribuídas: **6º Grupo de Artilharia de Costa Motorizado (6º GACosM)** em Praia Grande, SP; **8º GACosM**, em Niterói, RJ; **1º/10º GACosM**, em Macaé, RJ; **1ª Bateria de Lançadores Múltiplos de Foguetes (1ª Bia LMF)** em Brasília, DF e **3ª Bia LMF** em Cruz Alta, RS, que totalizavam vinte veículos lançadores (LMU), dez municiadores (RMD), duas unidades de controle de fogo (UCF), duas unidades oficina (OFV) e viaturas meteorológicas (MET).

O **ASTROS II** foi provado em combate, nas três grandes guerras do golfo ocorridas entre 1980 e 2003 e não fez feio, mantendo sua produção até o momento, com a última venda para a Malásia.

Destaca-se ainda que o próprio fabricante esteja desenvolvendo a partir dele, um foguete balístico, o SS-150 com alcance estimado de 150 km.

A Avibrás desenvolveu também os sistemas **ASTROS HAWK**, montado sobre um veículo 4x4 de ¾ ton, com capacidade de lançar 36 foguetes Skyfire-70 à 12 Km sendo um importante complemento às forças de artilharia leve ou complementar aos canhões 105 mm, bem como o **AV-SS 12/36**, que tem características semelhantes ao HAWK, sendo este um sistema auto-rebocado que mantém a mobilidade, o rápido deslocamento e a fácil operação de ambos.

Outro desenvolvimento que se encontra paralisado, é o “irmão” maior denominado de **ASTROS III**, que utiliza como plataforma o chassi alemão 8x8 de um caminhão Mercedes-Benz Actros, desde 1999 e que poderá vir a ter uma nova geração de munições e submunições, com maior alcance, embora pelo seu tamanho perca a capacidade de ser aerotransportado, mas terá outros ganhos como mobilidade e poder de fogo, talvez até mesmo disparando mísseis inteligentes.

Avibrás



Avibrás



Sistema Astros Hawk montado sobre um veículo Tectran ¾ ton modelo TT-1000, 4x4 e AV-SS 12/36 auto-rebocado. Ambos utilizam os foguetes Skyfire 70.

Avibrás



Avibrás



Munições do Astros II. Notar o SS-150, em desenvolvimento e versão do Astros III.

É notável perceber o quanto contribuiu o Exército para a área de foguetes no Brasil, e esta deve ser reconhecida e valorizada. Seu pioneirismo marcou parte dos desenvolvimentos da indústria bélica nacional em seus melhores e mais produtivos tempos, bem como hoje em dia, cujos produtos ainda continuam em linha de produção.

Lamentável é perceber que existiram diversos estudos que culminaram em alguns protótipos, mas a maioria não foi levada adiante, o que em alguns casos poderia nos ter dado uma dimensão maior no desenvolvimento e na utilização destes engenhos, muito embora tenhamos criado um sistema no nível do **Astros II**, cuja obtenção foi árdua e com sua produção em reduzida escala impede que o sistema seja mais aperfeiçoado, ganhando novas capacidades.

As dificuldades na obtenção da tecnologia de foguetes poderiam ter sido menores se com planejamento mais adequado e continuado, aqueles estudos da década de 1950, não tivessem sofrido diversas descontinuidades com muito de seus projetos – os melhores, por sinal – “abandonados” devido aos problemas crônicos que até hoje sofremos no país quando o assunto é tecnologia militar.