



Os Foguetes no Exército Brasileiro

Samuel de Tarso Teixeira Primo*

Comunicação apresentada, pelo autor, em sessão do NEPHIM (Núcleo de Estudo e Pesquisa de História Militar do Brasil, no IGHMB) de 14.07.1992 e publicada na Revista do Instituto de Geografia e História Militar do Brasil nº 79/94. Informa sobre o uso de foguetes e mísseis em operações militares e apresenta uma síntese histórica de sua utilização no Exército Brasileiro.

Empregados pela primeira vez em combate, no ano de 1232 da nossa era, os foguetes foram submetidos, a partir de então, a um processo de contínuo aperfeiçoamento ao longo dos séculos, do qual resultou tornarem-se, os foguetes, bem como os mísseis deles originados, na mais avançada tecnologia bélica à disposição das modernas forças de combate.

É interessante recordar-se que o Exército Brasileiro, ao preparar-se para a batalha

decisiva contra as forças de Alvear e Lavalleja, na Guerra da Cisplatina, no alvorecer do século XIX, realizou experiência tentando absorver a nova tecnologia dos foguetes, recém-chegada ao continente sul-americano. Embora frustrada, a experiência realizada assinalou o ingresso do Exército Brasileiro no campo dos foguetes.

TERMINOLOGIA ATUALMENTE EMPREGADA

• *Míssil* — Engenho autopropulsado e não tripulado que se desloca acima da super-

* General-de-Brigada.

fície terrestre. Sua trajetória pode ser modificada, após o lançamento, por mecanismos existentes no seu interior, em resposta a comandos originados interna ou externamente.

• *Foguete* — Engenho cuja trajetória não pode ser modificada após o lançamento, pois não tem sistema de direção ou parte deste no seu interior. Descreve uma trajetória balística.

• *Propulsão a foguete* — É aquela na qual o engenho transporta o combustível e o comburente. O empuxo produzido é independente da atmosfera ou do meio em que o engenho se desloca.

• *Propulsão a jato* — É aquela na qual o engenho transporta apenas o combustível, dependendo do ar atmosférico para completar a combustão do motor. Sofre uma limitação bastante grande, pois necessita do oxigênio da atmosfera terrestre, razão pela qual não pode ser empregada acima de 30 quilômetros de altitude.

OS FOGUETES

Primórdios

Historiadores dedicados à pesquisa histórica sobre o desenvolvimento dos foguetes registram seu primeiro emprego no século XIII, na China. Tal fato ocorreu no ano de 1232 da nossa era, quando os mongóis sitiavam a cidade de Kai-Feng Fu, capital da província de Honan. Os chineses defenderam a cidade usando armas que foram descritas como "flechas do fogo que vôa". Como não havia arcos ou outros meios para arremessar as flechas, os pesquisadores concluíram que tais flechas eram mesmo foguetes.

Na mesma batalha, os defensores lançaram do alto das muralhas da cidade, sobre os atacantes, uma espécie de bomba, descrita com o "o trovão que faz o céu tremer". Partindo dessas escassas referências, os pesquisadores concluíram que os chineses, no ano de 1232, já haviam descoberto a pólvora e tinham aprendido a usá-la para fabricar bombas explosivas bem como cargas propulsivas para os seus incipientes foguetes.

Ainda no mesmo século, os foguetes e a própria pólvora chegaram à Europa, provavelmente levados pelos árabes. A partir de então, disseminaram-se por toda a Europa as pesquisas relacionadas com os foguetes, do que resultou não apenas melhorias no seu desempenho, como também variada literatura sobre o assunto, especialmente na segunda metade do século XVII, quando foram publicados os notáveis trabalhos de Kazimiers Siemienowicz, experimentado artilheiro polonês, nos quais constavam desenhos de foguetes com estágios múltiplos, foguetes agrupados em feixe e foguetes com aletas, por ele mesmo desenhados.

Na mesma época, no ano de 1687, Isaac Newton formulou suas famosas leis do movimento. A terceira dessas leis estabelecia que "a cada ação corresponde, uma reação igual e em sentido contrário", vindo a constituir-se no princípio fundamental da propulsão a reação.

A despeito dos entusiastas europeus, o uso dos foguetes nas campanhas militares era esporádico. Somente após uma série de batalhas na Índia, no fim do século XVIII, houve um renascimento do interesse pelos foguetes. Hydar Ali, príncipe de Misore, desenvolveu foguetes usando tubos metálicos que permitiam pressões internas mais elevadas. Os foguetes pesavam de 3 a 6 quilos e eram esta-

bilizados em vôo por uma vara de bambu com 3 metros de comprimento. O alcance desses foguetes era de aproximadamente 2.500 metros e a falta de precisão era compensada pela quantidade de foguetes disparados, tornando seus ataques particularmente eficazes contra a Cavalaria, como aconteceu nas batalhas de "Seringapatam", contra os ingleses, em 1792 e 1799.

• Os foguetes no Século XIX

As notícias sobre o sucesso alcançado pelos foguetes na Índia, ao fim do século XVIII, espalharam-se pela Europa.

O Coronel de Artilharia William Congrève, do Exército inglês, começou a fazer experiências em segredo e, dentro de poucos anos, tonou-se capaz de igualar e superar o alcance dos foguetes indianos. Os foguetes a *Congrève* proporcionaram, aos ingleses, uma notável capacidade de ataque, bastante utilizada nas guerras do início do século XIX, como aconteceu no ano 1807, quando um ataque em massa, usando 25.000 foguetes, incendiou e destruiu a maior parte da cidade de Copenhagem.

Os foguetes a *Congrève* alcançaram sucesso por várias razões. *Congrève* fez experiências com inúmeras fórmulas de pólvora negra e estabeleceu especificações padronizadas. Com a produção de centenas de milhares de foguetes durante várias décadas, conseguiu introduzir nos seus foguetes um número apreciável de melhoramentos. Os foguetes a *Congrève* foram utilizados pelo Exército Brasileiro na campanha de 1851-52 e na Guerra da Tríplice Aliança.

Em meados do século XIX, William Hale, inglês, idealizou uma maneira de eliminar o peso morto da vareta estabilizadora. Colocando um conjunto de aletas curvas e

inclinadas na cauda do foguete, os gases da combustão imprimiam uma rotação ao foguete, estabilizando-o em vôo. Os foguetes estabilizados por rotação representaram um grande melhoramento no desempenho do artefato e proporcionaram maior facilidade no seu manuseio.

• Os foguetes no Século XX

No início do século XX, continuavam as tentativas para melhorar o desempenho dos foguetes, sem alcançar sucesso, pois os mesmos ainda usavam pólvora negra como propelente, tornando muito limitadas suas possibilidades de melhoria.

Tal situação fez com que houvesse pouco uso dos foguetes na Primeira Guerra Mundial, pois a evolução da Artilharia superou de muito a capacidade dos foguetes existentes, os quais pouco haviam progredido nas décadas anteriores.

Após a Primeira Guerra Mundial, entretanto, começaram a surgir na Europa e nos Estados Unidos cientistas e pesquisadores, como Hermann Oberth (Alemanha), Robert H. Goddard (EUA) e muitos outros, em vários países, cujas idéias avançadas proporcionaram extraordinários progressos no campo dos foguetes, chegando até mesmo a antever a possibilidade dos foguetes no espaço interplanetário.

Durante a Segunda Guerra Mundial, registrou-se, evidentemente, acelerado progresso em ambos os lados, com maior desenvolvimento na Alemanha, graças ao gênio de Wernher von Braun que, terminada a guerra, radicou-se nos EUA, juntamente com a sua equipe de trabalho no campo de provas de Peenemünde, constituída por engenheiros altamente especializados. O trabalho que se seguiu aproveitou a bomba V-2 para, partin-

do dela, chegar aos mísseis balísticos intercontinentais e, finalmente, à grande conquista de 20 de julho de 1969, quando o módulo lunar da *Apollo-XI* pousou na Lua e seus tripulantes Neil Armstrong e Edwin Aldrin, pela primeira vez, pisaram em solo lunar.

Paralelamente, foi também extraordinariamente grande a evolução no campo dos mísseis, em todas as suas modalidades: superfície-superfície, superfície-ar, ar-superfície e ar-ar. Representam os mísseis, nos dias de hoje, a mais avançada tecnologia à disposição das modernas Forças Armadas em combate, conforme foi demonstrado na Guerra do Golfo, em fevereiro de 1991.

FOGUETES E MÍSSEIS NO EXÉRCITO BRASILEIRO

A primeira experiência com foguetes

A primeira experiência com foguetes realizada no Exército Brasileiro aconteceu treze dias antes da Batalha do Passo do Rosário (20 de fevereiro de 1827), na região das cabeceiras do Arroio Lexiguana, a nordeste da atual cidade de Bagé, onde se encontrava acampado o Exército Imperial do Sul, sob o comando do Marquês de Barbacena.

Foi ela realizada ao entardecer do dia 7 de fevereiro de 1827, sob a forma de uma demonstração a cargo de Tenente Carl Ludwig August Siegener, oficial alemão a serviço do Exército Brasileiro, na qual seriam lançados três foguetes a *Congrève*.

Lamentavelmente, porém, a experiência não foi bem sucedida, em virtude de acidente por ocasião do lançamento dos foguetes, do qual resultou seriamente ferido Siegener, que veio falecer dois dias depois, quando era

evacuado para Caçapava, onde foi sepultado em 9 de fevereiro de 1827.

“A primeira experiência com foguetes realizada no Exército Brasileiro aconteceu treze dias antes da Batalha do Passo do Rosário (20 de fevereiro de 1827).”

A despeito do insucesso registrado, a tentativa do Tenente Siegener constitui evento histórico da maior significação para o Exército Brasileiro, pois comprova o espírito e a determinação de buscar o aperfeiçoamento profissional dos seus quadros e da tropa, já desde os primeiros tempos de sua existência, mediante o conhecimento e a capacidade de utilizar as inovações surgidas na arte da guerra para aumentar o poder de combate da Força Terrestre.

Nos dias de hoje, à frente do Ginásio de Esportes Presidente Medici, em Bagé, encontra-se o monumento que memoriza a primeira experiência com foguetes no Exército Brasileiro e homenageia o protomártir da missilística brasileira, o Tenente Carl Ludwig August Siegener.

A Primeira escola de fogo de foguete

Prestes a iniciar as operações contra Oribe e Rosas, Caxias, nomeado Comandante-em-Chefe do nosso Exército na fronteira, passa por Bagé e convida Mallet para participar da campanha, oferecendo-lhe o comando do 1º Regimento de Artilharia a Cavalos. É interessante lembrar-se que Mallet,

demitido do serviço ativo do Exército Brasileiro, em 29 de abril de 1831, após a abdicação de D. Pedro I passara a residir em Bagé, onde constituíra família. No momento em que Caxias o convida para participar da campanha, Mallet, já com cinqüenta anos de idade, é ainda capitão. Sem hesitar, Mallet aceita a missão. Para isso, segue para São Gabriel, parada de sua nova unidade, onde, atuando com rapidez, mobiliza e apresta o pessoal necessário para completar o efetivo da unidade.

O regimento entra em campanha a 10 de agosto de 1851, deslocando-se de São Gabriel para Santana do Livramento, local escolhido para a concentração de nossas forças sob o comando de Caxias, onde chega em fim de jornada de 21 de agosto. Concluída a concentração, as tropas brasileiras põem-se em marcha e, por Quaraí, penetram em território uruguaio, avançando para o sul, em direção a Montividéu.

Em novembro, as forças brasileiras acampadas nas margens do Rio Santa Lúcia, próximo ao Passo do Soldado, têm sua artilharia reforçada com o recebimento de uma bateria de foguetes a *Congrève*, que ficou adida ao 1º Regimento de Artilharia a Cavalari (1º RACav).

Naquele local, no dia 9 de novembro de 1851, foi realizada a primeira escola de fogo de foguetes no Exército Brasileiro. Às nove horas da manhã daquele dia, foi recebido com honras militares o Conselheiro Honório Hermeto Carneiro Leão, Ministro Plenipotenciário do Brasil, junto às repúblicas do Prata.

Por volta do meio dia, teve lugar uma experiência de lançamento de foguetes a

Congrève, realizada pela bateria adida ao 1º RACav, sob o comando de Mallet, assistida pelas autoridades presentes e pelas 1ª, 2ª e 3ª Divisões, juntamente com a Cavalaria e a Artilharia. Às 16:00 horas, sob o comando do então Conde de Caxias, Comandante-em-Chefe, realizaram-se exercícios, manobras e evoluções das três Divisões.

Cabe assim a Mallet o galardão de ter conduzido a primeira escola de fogo de foguetes, galardão esse que o faz patrono não só da Artilharia de tubo como também da Artilharia de foguetes do Exército Brasileiro.

Batismo de fogo dos foguetes

A primeira participação de uma bateria de foguetes do Exército Brasileiro em combate ocorreu na Batalha de Monte Caseros, em 3 de fevereiro de 1852.

Trata-se da bateria de foguetes a *Congrève* adida ao 1º RACav, o atual Regimento Mallet, que, naquela oportunidade, sob o comando do Major Joaquim José Gonçalves Fontes, integrava a Força Expedicionária Aliada em operações contra Rosas em território argentino.

É interessante observar que os nossos adversários também empregaram foguetes naquela batalha, pois além de 34 canhões, foram também apreendidas 2 das três estativas de foguetes existentes nas forças de Rosas.

Por ironia do destino, Mallet que recebera a bateria no acampamento do Rio Santa Lúcia e conduzira sua primeira escola de fogo, no dia 9 de novembro de 1851, não pode comandá-la em combate. Mallet, mais mo-

demo que o Major Gonçalves Fontes, ficaria no Uruguai, comandando a outra ala do 1^o RACav que lá permaneceu, não tendo assim podido participar da Batalha de Monte Caseros.

Fabricação de Foguetes no Brasil no Século XIX

Em 1851, por ocasião da declaração de guerra contra Rosas, foi criada a Fábrica de Munições e Petrechos (1851-1863), tendo sido contratado o técnico alemão Rodolfo Rockneldt, com a finalidade de montar uma oficina para fabricar foguetes a *Congrève* a serem utilizados durante a campanha.

Terminada a guerra, foi dispensado o técnico alemão, sendo nomeado um oficial de engenheiros, o Tenente Francisco Carlos da

Luz, para prosseguir nos trabalhos. Foram ainda contratados na Europa o mestre-de-fogos André Koolf e outros artífices, também alemães, para trabalharem na Fábrica de Munições e Petrechos.

Em 1863, a Fábrica de Munições e Petrechos passou a chamar-se Laboratório Pirotécnico do Campinho, permanecendo em atividade até o ano de 1900.

Durante a Guerra do Paraguai, prestou relevante apoio às Forças do Exército em operações, conforme consta do Relatório do Ministério da Guerra, do ano de 1870, em que é apresentada uma "relação de armamentos, equipamentos e munições remetidos ao nosso Exército desde o princípio da guerra até esta data".

É interessante observar-se a variedade de foguetes utilizados, constantes da relação abaixo:

— De guerra	1.025
— De dito de 2 polegadas	1.961
— De dito de 2 1/2 polegadas	2.450
— De dito de 3 1/2 polegadas	198
— De dito de calibre 18	1.813
— De dito de calibre 24	1.218
— De dito de calibre 32	162
— Tangencias (de guerra)	170
— Estativas para foguetes de 2 polegadas	35
— Ditas, idem de 2 1/2 polegadas	4
— Estativas	6
— Caudas para foguetes de 2 polegadas	385
— Ditas para foguetes de 2 1/2 polegadas	763
— Ditas, idem de guerra	3.530

Os foguetes na Guerra do Paraguai

Tanto as forças brasileiras como as paraguaias empregaram foguetes durante as operações realizadas na Guerra do Paraguai.

Os foguetes foram usados basicamente para sinalização, ligação e, sobre tudo, para bombardeios de saturação contra tropas de infantaria e cavalaria desabrigadas; emprego este que, além do efeito material, gerava enorme efeito moral pelo ruído produzido pelos foguetes.

No Exército Brasileiro participaram das operações as seguintes baterias de foguetes a *Congrève*: Bateria adida ao 1^o RACav; Bateria adida ao 1^o BAPé (1^o Batalhão de Artilharia a Pé); e Bateria adida ao Corpo Provisório de Artilharia a Cavallo.

As baterias eram constituídas com quatro estativas, normalmente austríacas ou inglesas. Para o apoio às operações, a bateria podia ser empregada completa, com as suas quatro estativas, ou por seção, a duas estativas.

Integraram as baterias de foguetes a *Congrève* os seguintes oficiais: Capitães Francisco Vilela de Castro Tavares, Jorge Diniz Santiago, Nicolau Carneiro da Fontoura e Salazar; Tenentes Francisco Teixeira Peixoto de Abreu Lima e João Nepomuceno da Cunha; Tenente da Guarda Nacional Felisberto Pereira do Nascimento e Alferes João José de Toledo Ribas.

O projétil-foguete Martins

Cinco anos após o término da Guerra do Paraguai, o Tenente da Guarda Nacional Cláudio Augusto Martins apresentou, à Comissão de Melhoramentos do Material do

Exército, para testes, o projétil-foguete por ele desenvolvido.

Os resultados constam do Relatório do Ministro da Guerra, de 1875 (páginas 12 e 13) à Assembléia Geral Legislativa, enumeradas a seguir:

- Estudo e parecer emitidos pela 2^a Seção (Comissão de Melhoramento do Material do Exército).
 - De início, as experiências não foram favoráveis.
 - Duas modificações iniciais, sem obter resultados.
 - A 2^a Seção, persistindo em seus trabalhos, conseguiu introduzir novas modificações que possibilitaram a correção dos problemas constatados.
 - O projétil-foguete, modelo 1875, foi considerado como o melhor foguete de guerra conhecido até aquele momento.
 - As experiências realizadas na linha-detro proporcionaram os seguintes resultados:
 - Perfeita direção do foguete, obtida pela pontaria com o canhão.
 - Alcance de 3.000 metros como projétil e, daí em diante, continuação do alcance como foguete, com a carga média do canhão.
 - Perfeita graduação da espoleta, que termina com a trajetória do projétil, dando lugar a funcionar o foguete deste momento em diante.
 - Um foguete de guerra de forte calibre que, além de possuir as vantagens já citadas, dispensa estativas, visto ser lançado pelo canhão.
- Encerrando o Relatório, afirma o Ministro da Guerra que "A 2^a Seção foi grandemente ajudada pelo Laboratório do Campinho, na confecção do misto e da espoleta. Vão ter lugar novas experiências."

Foguetes e mísseis no Século XX

Os estudos de foguete e mísseis, já no Século XX, começaram oficialmente em 1949, quando foi criada, na então Escola Técnica do Exército, a cadeira de Engenheiros Autopropulsados.

Já em 1950, foi construído o protótipo, lançado com êxito, de um foguete propulsado a pólvora, de um só estágio, estabilizado apenas na carenagem da tubeira, com alcance teórico de 22 quilômetros.

Em 1951, foi realizado o projeto do primeiro foguete a propelente líquido, que não chegou a ser lançado em ensaio experimental. Ao mesmo tempo em que era projetado o foguete a propelente líquido, continuavam os estudos de foguetes a pólvora, de 75 e 105 milímetros, estabilizados por apenas. Foram também projetados foguetes rotativos, lançados em 1954. Esses foguetes, disparados por um lançador com 25 tubos, eram estabilizados em sua trajetória pelo movimento de rotação causado por um colar de tubeiras.

Em 1957, houve nova conquista no setor dos engenhos balísticos: foi lançado, pela primeira vez na América do Sul, um foguete de dois estágios, com 30 quilômetros de alcance.

Em 1959, mais dois sucessos: são lançados os protótipos de um foguete teledirigido a fio e de um foguete-sonda, cujos projetos foram desenvolvidos pelo Curso de Armamento da então Escola Técnica do Exército.

O foguete teledirigido a fio era propulsado a pólvora e tinha um alcance de 3.000 metros. Destinado ao emprego anticarro, sua ogiva portava uma carga oca de grande poder explosivo, capaz de perfurar blindagens com mais de 40 centímetros de espessura.

O segundo projeto, destinado a atrair maiores atenções, seria o lançamento do foguete-sonda *Felix I*. O foguete media 5 metros de comprimento, de estágio único, era de longo alcance e pesava 350 quilos, com uma carga propelente constituída de 180 quilos de pólvora de base dupla, produzida pela Fábrica Presidente Vargas. O projeto previa a subida de um ser vivo, no caso um gato, cujo comportamento biológico seria estudado para testar a resistência à velocidade e à altitude. O foguete-sonda *Felix I* não chegou a ser lançado, provavelmente em consequência da celeuma levantada pela decisão de incluir um gato na carga transportada pelo foguete.

A Escola Técnica do Exército, cujo nome foi mudado posteriormente para Instituto Militar de Engenharia (IME), continuou a desenvolver seus projetos com a participação dos membros do corpo docente e de oficiais-alunos, em busca de novas tecnologias e de novos tipos de armamento e equipamentos.

Ressalte-se a importante contribuição da Escola Técnica do Exército na formação de engenheiros para a Força Aérea Brasileira os quais, em 1945, criaram o Centro Tecnológico da Aeronáutica, em São José dos Campos, reconhecido hoje como um dos grandes centros mundiais de pesquisa e desenvolvimento de projetos, que vão desde a produção de aeronaves até o Veículo Lançador de Satélite (VLS), que colocará em órbita o primeiro satélite brasileiro.

A Escola Técnica do Exército foi também a sede da Comissão de Mísseis do Exército Brasileiro, lá instalada no final dos anos 50, com a missão de impulsionar os estudos sobre mísseis, cuja importância vinha crescendo a cada dia em todo mundo.

Implantado na década de 70, o Instituto de Pesquisas e Desenvolvimento passou também a realizar estudos e projetos nos seus vários campos de interesse, entre eles os foguetes e mísseis superfície-superfície, como sejam os foguetes *114 mm*, *108-P*, *X-20* e *X-40* e os mísseis *Roland*, antiaéreo, e *Cobra*, anticarro, os dois últimos com vistas à sua nacionalização.

Em busca da tecnologia

Ao final do ano de 1970, foi constituída uma comissão, chefiada pelo General Ayrton Ribeiro da Silveira, para visitar instalações industriais na Europa, com o objetivo de escolher um míssil antiaéreo, para defesa a baixa altura, e um míssil anticarro, a serem adquiridos para o Exército Brasileiro, com a finalidade de realizar estudos que viessem propiciar conhecimentos capazes de permitir a nacionalização dos referidos mísseis.

Foram selecionados para avaliação os seguintes mísseis antiaéreos:

- *Crotale* (França), produzido em programa conjunto pelas companhias THOMSON-CSF/ENGINS MATRA.

- *Rapier* (Inglaterra), produzido pela companhia British Aircraft Corporation.

- *Roland* (França/Alemanha), produzido em conjunto pelas companhias Aeroespatale, francesa, e Messerschmith-Bolkow-Blom, alemã.

- *Tigercat* (Irlanda do Norte), produzido pela companhia Short Brothers Limited.

Após a avaliação, foi escolhido o míssil *Roland*.

Foram selecionados para avaliação os mísseis anticarro *Cobra* (Alemanha), produzido pela companhia Messerschmith-Bolkow-

Blom e *Vigilant* (Inglaterra), produzido pela companhia British Aircraft Corporation.

Após a avaliação, foi escolhido o míssil *Cobra*.

O míssil *Roland* representava, na época, o estado da arte entre os mísseis antiaéreos de baixa altura existente no mundo. Foram adquiridas três unidades de tiro, com o sistema montado em viatura blindada sobre lagarta. Foram também adquiridos ferramental e equipamentos para instalação de um laboratório e oficinas, no Campo de Provas da Marambaia, destinados a sediar os trabalhos a serem realizados em busca da transferência de tecnologia.

O míssil *Cobra* era um míssil de primeira geração, em que o guiamento do míssil em voo era realizado pelo atirador, acompanhando o míssil com um binóculo e comandando as mudanças de direção e elevação por meio de uma alavanca de comando. O míssil *Cobra*, na época, já havia sido vendido para cerca de 18 países, com encomendas de centenas de milhares de mísseis. O míssil, além de sua grande simplicidade de operação, possuía elevada capacidade de produzir efeitos, sendo capaz de perfurar blindagens com até 50 centímetros de espessura. Foram também adquiridos ferramental e equipamentos para instalação, na área do IPD (Fortaleza de São João), de um laboratório e oficinas para os trabalhos a serem realizados.

Com o *Roland* desejava-se chegar rapidamente ao conhecimento do estado da arte, a fim de utilizar os novos conhecimentos no desenvolvimento de estudos e projetos sobre os mísseis antiaéreos e, particularmente, desenvolver projetos para a nacionalização do míssil.

Com o míssil *Cobra*, notável pela sua simplicidade, tanto na sua estrutura básica

como na sua operação em combate, desejava-se nacionalizá-lo a fim de produzi-lo, a curto prazo, no País.

Projetos em desenvolvimento no Exército Brasileiro

O Exército Brasileiro, em conjunto com a companhia Otto Melara, com a companhia Aeromot e a Imbel, está concluindo o desenvolvimento do míssil anticarro *MSS-1.2*, guiado a laser, com alcance de 3.000 metros.

Está também realizando a nacionalização do míssil *Roland*, para defesa antiaérea a baixa altura. Os trabalhos estão bastante avançados, a despeito das dificuldades enfrentadas pela equipe encarregada do projeto.

Participação da indústria bélica nacional

Atualmente, a indústria bélica nacional privada prossegue em seus esforços para desenvolver projetos que possam servir tanto ao Exército Brasileiro como a clientes estrangeiros.

Este é o caso da empresa Avibras, fabricante do Sistema de Foguetes *Astros II*, já fornecido para vários países, tendo sido, inclusive, comprovado em combate na guerra Irã-Iraque, onde demonstrou sua extraordinária capacidade de saturação de área.

O Exército Brasileiro, conhecedor das possibilidades do Sistema *Astros II*, decidiu adquiri-lo. Assim, em março de 1990, no Campo de Instrução de Formosa, próximo à Brasília, foram incorporadas as primeiras unidades de tiro que constituirão o núcleo

inicial do Sistema *Astros* na nossa Artilharia de foguetes.

Além do Sistema *Astros*, outro produto da Avibras está em avançado estágio de desenvolvimento e certamente representará uma nova capacidade para as Forças Terrestres, na sua luta contra os seus dois maiores inimigos no campo de batalha atual: o carro de combate e o helicóptero de ataque.

Trata-se do Sistema *FOG-MPM* (Míssil Multipropósito — Guiado a Fibra Ótica). Como se vê, o míssil é guiado a fibra ótica, por meio da qual são enviados os comandos ao míssil em voo e são encaminhadas ao posto de tiro as informações colhidas pelos sensores transportados pelo míssil. Entre eles, uma câmara de televisão colocada na cabeça optrônica transmite, a todo instante, as imagens do espaço aéreo ou do terreno que está sendo sobrevoado pelo míssil. Sua guarnição é de apenas 2 homens e tem um alcance de 10 quilômetros.

CONCLUSÃO

A indústria bélica nacional, que nesta segunda metade do século XX iniciara uma fase de crescentes sucessos, produzindo equipamentos e armamentos de alto nível tecnológico, capazes de competir no mercado internacional, foi atingida ao final da década de 80 pelos problemas gerados pela difícil conjuntura econômica vivida pelo País, paralelamente a problemas surgidos no mercado internacional.

Companhias como a Engesa e a Avibras, seguramente as duas maiores empresas do País no setor de material bélico, viram-se compelidas a requerer concordata preventiva em 1990. Paralelamente, foram obrigadas

a demitir funcionários em grande número, para poder sobreviver, perdendo *know-how* e mão-de-obra especializada.

Na atual conjuntura internacional, com a queda do muro de Berlim e o fim da Guerra Fria, os grandes antagonistas do passado transformaram-se em aliados do presente, começando a restringir seus arsenais atômicos e iniciando a redução de suas forças convencionais.

Tal situação certamente gerará problemas para os países do Terceiro Mundo, que terão que enfrentar a competição dos países do Primeiro Mundo, desejosos de se verem livres dos excedentes de material bélico resultantes das reduções de efetivos procedidas em sua forças de combate.

Às dificuldades da conjuntura interna virão associar-se as restrições da conjuntura internacional.

O que fazer com as nossas indústrias de material bélico? Deixá-las simplesmente pe-

recer ou preservá-las, evitando o seu desaparecimento?

Lembremo-nos que o ciclo de vida de uma indústria de material bélico é normalmente longo e exige, de um lado, uma capacidade tecnológica em permanente crescimento, e de outro, a formação de mão-de-obra de alto nível técnico, paralelamente a equipamentos modernos e instalações adequadas. Evidentemente, tudo isto não se cria da noite para o dia. Um país sem a capacidade de produzir seus próprios armamentos estaria colocando em risco sua segurança, pois não teria condições de saber se, numa emergência, poderia suprir sua Forças Armadas com armamentos e equipamentos importados, especialmente na eventualidade da existência de restrições nos mercados tradicionais de material bélico.

Diante do quadro acima, a pergunta se impõe. O que fazer?

Esta é a crucial interrogação que nos cabe responder neste final do século XX. □

BIBLIOGRAFIA

- ALVES, Joaquim Victorino Portella Ferreira. *Seis Séculos de Artilharia*, pp 364-380, 1959, Biblioteca do Exército.
- IDEM, Mallet, *O Patrono da Artilharia*, Rio de Janeiro, Biblioteca do Exército, 1979.
- WIEDERSPAHN, Henrique Oscar. *Campanha de Ituzaingó*. Biblioteca do Exército, 1961.
- AZEVEDO, Gilberto e JOUBIN, P.J. de Mallet. *Foguetes, o problema dos engenhos dirigidos no Brasil*.
- FORTES, Heitor Borges. "Efemérides da Artilharia", *A Defesa Nacional* nº 608, 609, 610, 611, 612, 613, 614, 615, 616, 617, anos 1966/1967.
- MÍSSEIS — Generalidades — Notas de aula da EsACosAAE.
- TAYLOR, John W.R. *Foguetes e Mísseis*, Edições Melhoramentos, 1974
- FORD, Brian. *Armas secretas alemãs — Plataforma para Marte*, História ilustrada da Segunda Guerra Mundial, Editora Renes, 1973
- ENCYCLOPEDIA BRITANNICA — Vol 19, Rockets and Guided Missiles, pp 404-424, Edição 1968
- JANE'S WEAPON SYSTEMS, 1977. Informações e dados sobre mísseis e foguetes.
- PAREY, Albert. *Rússia's Rockets and Missiles*, 1960, pp 81-110. Editora Macmillan & Co LTD, Londres.