

Uma realidade brasileira

Desenvolvimento de blindados sobre lagartas 1967-1978

Exedito Carlos Stephani Bastos



O autor pesquisando a história dos blindados

Como mencionado em “Uma realidade brasileira – Desenvolvimento de Blindados sobre rodas 1967 – 1975”, DaCultura 7, este artigo tem por finalidade mostrar as atividades da terceira fase desenvolvidas pelo Grupo de Trabalho, criado em 1967, no Exército Brasileiro junto ao Parque Regional de Motomecanização da 2ª Região Militar (PqRMM/2), em São Paulo.

A origem dessa fase se dá simultaneamente com as outras duas, pois, em 1967, com autorização da Diretoria de Motomecanização (DMM), iniciam-se os estudos para a substituição de motor à gasolina por diesel num carro blindado meia-lagarta M-2 *Half-track*, muito embora ela já estivesse ocorrendo desde 1966.

Todo o trabalho foi desenvolvido em conjunto com a Perkins do Brasil, com a supervisão dos oficiais engenheiros do PqRMM/2 e envolveu os seguintes itens: adaptação do motor; modificação

no sistema de alimentação original; fabricação de reservatórios de combustível à prova de balas; e fabricação de lagartas que trouxe a Novatração para a produção de itens militares.

Após as adaptações efetuadas e com o veículo inteiramente modificado, foram realizados, pelo próprio PqRMM/2 e pelo 2º Esquadrão de Reconhecimento Mecanizado, testes que comprovaram melhoria de desempenho, maior economia de combustível e elevado nível de confiabilidade na utilização do veículo.

O projeto foi tão bem-sucedido que a DMM o adotou como solução padrão para recuperação de todos os veículos desse tipo existentes no Exército (modelos M-2, M-3, M-3 A1 e M-5) e, dessa forma, deu-lhes sobrevida maior, tornando-os operacionais por muitos anos ainda.

Outra etapa foi a remotorização dos carros-de-combate leve M-3 e M-3 A1 Stuart, pois o Exército possuía quase 300 destes veículos, a maioria em



situação precária, equipados com motor radial à gasolina e alguns a diesel, todos ainda da Segunda Guerra Mundial.

Inicialmente, foram adaptados três tipos de motores diesel, um em cada carro, para os testes necessários e escolha de qual seria o melhor para adaptar nos veículos. Os motores testados foram um V-8 Deutz, refrigerado a ar, um MWM e um Scania.

Os três protótipos foram submetidos a testes comparativos. O motor Deutz foi o melhor, mas a empresa logo em seguida deixou o País. Entre os outros dois, o que mais se adequava como solução era o Scania de 250 CV.

Paralelamente, sabedores das deficiências de *performance* dos Stuarts, como veículos de combate, devido a suas linhas retas e planos verticais da carcaça, elevada pressão sobre o solo em função de suas lagartas estreitas e baixo poder de fogo da munição do canhão de 37mm, e sem verba para adquirir outros veículos que pudessem substituí-lo, partiu-se para uma solução brasileira.

Realizaram-se estudos no sentido de uma total reformulação do veículo, muito além da simples substituição do motor, como previsto inicialmente. Essas pesquisas indicavam uma reconstrução que compreendia: aproveitamento da caixa de mudanças e diferencial; novo desenho da carcaça com aproveitamento de fundo e frente; colocação do motor Scania turbinado de 250 CV com modificações especiais de cárter e turbina; adaptação de outra suspensão que permitisse o uso de lagartas mais largas; projeto e construção de nova torre com canhão de 90mm Anticarro.

Na realidade, surgiria um outro carro, inclusive simplificando os problemas de suprimento e manutenção, como previsto pelo seus idealizadores.

Os trabalhos tiveram início em 28 de junho de 1973, com autorização do DPET (Diretoria de

Pesquisa de Ensino Técnico) e apoio da Diretoria de Motomecanização, que abraçou a idéia.

Em dois meses, construiu-se o carro na Indústria Biselli. Sob a supervisão do pessoal do PqRMM/2, o protótipo foi submetido a provas em Peruipe, com percursos em estradas de terra e asfalto, continuamente dia e noite, parando apenas para substituição de motorista e abastecimento.

A torre que equipava esse modelo era Engesa. Posteriormente, uma nova torre foi projetada e desenvolvida na Bernardini e recebeu a designação inicial de B-90, em seguida, B-90 A1 (nos de série), onde foi adaptado o canhão francês 62-F1, calibre 90mm. A torre era toda em aço especial de 1" de espessura, resistente a tiros de metralhadora .50 a 200 metros de distância.

Esse veículo participou da parada de 7 de Setembro de 1973, comandando as forças motorizadas em Brasília, tendo a bordo, na torre, o diretor de Motomecanização.

Coube, então, à Biselli a produção seriada dessa versão, conhecida como X-1, cuja previsão inicial de produção era de 53 veículos. Produziram-se 17 como pré-séries, os quais foram incorporados ao 4º Regimento de Cavalaria Blindada, onde apresentaram problemas, sanados convenientemente.

Os trabalhos de produção desses veículos ocorreram da seguinte forma: o PqRMM/2 recebeu os Stuart, desmontou e entregou a carcaça à Biselli, recuperou a caixa de mudança e transmissão original do M-3 A1; a Biselli transformou a carcaça (aumento no comprimento, na largura e rebaixamento na silhueta), instalou o motor Scania, a suspensão Bernardini (derivada do Trator M-4, rebocador de artilharia), a caixa de mudança e transmissão do M-3 A1 original, as lagartas, produzidas pela Novatração, e toda a parte elétrica e de acessórios.

O veículo saiu da Biselli rodando e seguiu para a Bernardini, que instalou a torre e o canhão. Em

seguida, no PqRMM/2, executaram-se a instalação do armamento secundário e do equipamento de comunicações, os testes de estrada (200 a 300km) e de tiro de canhão 90mm (6 tiros). Nessa etapa, acionaram-se os responsáveis pelas correções necessárias.

O maior problema encontrado na produção foi o tempo. Entre a encomenda dos primeiros veículos de pré-série, em dezembro de 1973, e a entrega dos mesmos à tropa, em fevereiro/março de 1976, decorreram 27 meses.

Dentre as principais causas dessa demora, pode-se citar: a proibição de importação de componentes no decurso da execução de pré-série; os problemas de *know how* de engenharia de projeto, de gerência e de crédito, na Bernardini, especialmente devidos à falta de experiência; à expectativa de interrupção das encomendas, gerando desestímulo nas empresas envolvidas; o desvio de recursos e de atenção para os novos projetos (X-1 A1 e X-1 A2).

Da segunda série, composta de 16 veículos, 14 foram entregues ao 6º RCB em abril de 1979, 1 levado para a AMAN e 1 para a EsMB. Tudo leva a crer que estes foram os últimos produzidos.

Previam-se a produção de 113 veículos de denominação oficial CCL- MB-1 Pioneiro (X-1). O projeto do Pioneiro, início da entrada do Brasil na área de blindados de lagartas, não foi tão bom quanto o dos veículos sobre rodas. Ele sofreu críticas, muitas delas duras, mas serviu de aprendizado para o Exército e para a indústria nacional.

Paralelamente a essa produção, novos estudos foram sendo efetuados, visto que pretendia-se elaborar uma família inteira de blindados sobre o mesmo chassi. Alguns protótipos foram construídos, outros ficaram apenas no papel.

A nova família usando a mesma plataforma X-1 compreendia: carro-de-combate X-1 Pioneiro, 35 exemplares; carro lançador de pontes XLP-10,



Primeira série pronta e entregue no PqRMM/2 antes de ser enviada para o 6º R.C.B.



CCL-MB-1 Pioneiro. Veículo de série junto ao monumento do Ipiranga, SP. Notar o mantelete novo. A torre já é Bernardini.

Foto: Coleção do autor



Veículo pronto para efetuar o primeiro tiro como veículo de série.

4 protótipos; carro lançador de foguetes XLF-40, 1 protótipo; carro socorro XCS, carro defesa antiaérea, carro porta-morteiro, construídos posteriormente;* carro buldozer e carro destruidor de minas, apenas estudos efetuados.

Esses estudos possibilitaram grande ganho em termos de aplicações tecnológicas, dando melhor estrutura organizacional aos trabalhos envolvidos e maior respaldo no acúmulo de experiências que seriam a base para novos produtos e conversões no futuro.

Em julho de 1978, um relatório da 4ª Subchefia do Estado-Maior do Exército sugeriu a interrupção da produção do X-1 e a transformação dos CCL M-3 e M-3 A1 Stuart remanescentes em X1A2 e em viaturas blindadas especiais (porta-morteiro, antiaéreo, lança-ponte, lança foguete etc). Sugeriu ainda engajar a indústria civil, já detentora de algum *know-how*, no desenvolvimento acelerado do carro-de-combate brasileiro, alocando os recursos necessários. No entanto, o mais importante do relatório foi destinar a produção do carro-de-combate brasileiro para os regimentos de carros-de-combate a serem criados e reservar o X1A2 para os regimentos de Cavalaria Blindada.

Partindo dessa experiência, nasceu o X1A1 Carcará. Construído apenas 1 modelo, possuía inovações importantes em relação ao seu antecessor o X-1, servindo como banco de provas e base para o futuro X-15.

As principais modificações empreendidas no modelo Carcará foram:

– nova suspensão com três boogies, em vez de dois como no X-1, e uma polia tensora independente, permitindo uma pressão sobre o solo de

* Surgiram como novos projetos do CTEEx (Centro Tecnológico do Exército), IPD e Motopeças na década de 1980. Desses projetos o PqRMM/2 não participou.



Da esquerda para direita – MB-T1, XLF-40 e XLP-10 prontos para o desfile de 7 de Setembro de 1976 em Brasília – DF.



O único protótipo do X1A1 construído. Notar o aumento da carcaça, a adição de um terceiro boogie na suspensão e polia tensora na parte traseira.

Foto: Corgo do autor



Testes realizados com o X1A1 em 12 em outubro de 1976, em São Paulo.

0,53kg/cm², melhor acomodação ao terreno e aumento da capacidade de transposição de fosso e com componentes de durabilidade e resistência superiores a seus similares no exterior;

- alongamento de 20cm na carcaça, permitindo, com a mudança da posição da saída de emergência, acréscimo de 12 cartuchos de 90mm sob a torre, e, também, o aumento do comprimento do teto, o espaço necessário para ampliação do diâmetro da torre;

- nova torre com rolamento maior de 1,60m permitindo maior conforto da tripulação, acrésci-

mo de mais 6 cartuchos de 90mm, base para o segundo rádio e antena, escotilha giratória do chefe do carro com base para metralhadora .50 antiaérea e ainda aplicação de acionamento de giro hidráulico; – introdução de acionamento hidráulico das alavancas de comando das lagartas, permitindo mais conforto e menor desgaste físico do motorista.

O veículo era 60% nacional, visto que se aproveitaram partes da carcaça do Stuart como fator de economia, e todo o conjunto caixa-diferencial era do modelo original.

Num outro relatório, o comandante do Curso de Cavalaria da AMAN concluiu:

“Muitas das falhas técnicas, na verdade a maioria, poderão ser sanadas. Algumas, entretanto, decorrem da apropriação de um tipo de carro-de-combate de modelo bastante antigo para os quais, é evidente, não há solução.

Acreditamos que o rendimento técnico do carro possa, assim, ser melhorado. O mesmo não se dirá de sua operacionalidade, em termos de adequação de suas características técnicas à sua destinação específica. A começar pelo efetivo de sua tripulação na torre e prosseguindo com a limitação da quantidade/manutenção e extrema fragilidade e inadequação de sua suspensão.

Salvo se se entender como partida para a indústria bélica nacional e medida de economia, a utilização desse carro e sua permanência no Exército comprometem seriamente nosso poder de combate e a formação dos quadros na paz. O X-1 não pode ser, portanto, nem um razoável meio de instrução, porque não é uma arma à altura de nossos compromissos.”

Esse veículo foi exaustivamente testado pelo Exército e serviu de base para o projeto do X-15, um novo carro-de-combate sem qualquer aproveitamento, mas que, por razões econômicas, transformou-se mais tarde no X1A2, produzido em série,

com aproveitamentos do X-1, superado por projetos maiores. O X1A2 manteve o nome de Carcará e foi o primeiro carro-de-combate sobre lagartas brasileiro. Sua carcaça foi totalmente reformulada, inclusive retirando-se o espaço para o auxiliar do motorista, permitindo assim uma blindagem frontal com características balísticas muito superior às do X-1 e do X1-A1, além de lhe dar um desenho mais moderno. Outras grandes novidades foram a troca da caixa de transmissão, que passou a ser uma Allison CD-500 Cross-Drive, com três marchas – alta, baixa e ré –, e a colocação do canhão de 90mm produzido no País e que equipava o EE-9 Cascavel. O giro da torre passou a ser hidráulico, e seu raio de ação foi aumentado para 580km.

Sem dúvida, foi um grande avanço para o Exército, que possuía como carro-de-combate, em maior número, o M-3 e M-3 A1 Stuart, oriundos da Segunda Guerra Mundial, que naquele momento ainda atendiam às nossas necessidades, mas para os quais, de imediato, não se tinha mais peças de manutenção.

O repotenciamento do M-4 Sherman

Nesta mesma época, outras tentativas não foram compreendidas e aceitas. Basta ver o repotenciamento do Sherman M-4, que, sem dúvida, poderia ter trazido maior ganho para o País. Inspirado nos sucessos alcançados pela indústria israelense, que, na década de 1950, iniciara a modernização de seus carros-de-combate Sherman, transformando-os em veículos mais modernos e altamente confiáveis, criando uma extensa família que participou das mais importantes guerras ocorridas contra os diversos exércitos árabes.

O fato de existir grande número de Sherman nos depósitos do Exército sem um fim definido levou o Grupo de Trabalho a requisitar um M-4 Composite



O protótipo do X1A1 transpando a ponte do XLP-10 em testes realizados em Campinas, em setembro de 1976.



O protótipo do X-15 sendo construído na Bernardini em 30 de julho de 1977. Posteriormente, foi denominado de X1 A2.



O protótipo do X1 A2 terminado na Bernardini. Notar o canhão francês de 90mm, que na versão de série será o de 90mm fabricado pela Engesa e usado na Cascavel.

Hull, que tinha como característica a fundição da parte frontal e da torre. As demais partes do casco do carro formavam-se de placas de blindagem soldadas, e sua suspensão era a VVSS (Vertical Volute Spring Suspension), padrão Segunda Guerra Mundial, comum a todos os carros-de-combate Sherman utilizados no Brasil.

De posse desse veículo e com a autorização da Diretoria de Motomecanização – DMM, em 1969, iniciou-se o estudo para a recuperação desse blindado. De imediato, propôs-se a mudança de motor à gasolina radial por um motor a diesel, mais

confiável e mais econômico. Paralelamente a esse fato, estava sendo lançado, no Brasil, pela fábrica MWM um novo motor a diesel V-12, turbinado de 406 DIN e que foi o escolhido.

Os trabalhos foram iniciados em 1970 e ficaram parados por falta de verbas até 1974, quando foram retomados e ampliados, envolvendo um estudo para transmissão, embreagem e outros itens. Em 1975, o veículo ficou pronto e foi submetido a testes, tendo sido aprovado, dando seguimento a uma outra etapa, na Biselli, onde o veículo foi novamente desmontado e teve toda a sua suspensão trocada por uma mais moderna, do modelo HVSS (*Horizontal Volute Spring Suspension* – suspensão já usada no Brasil em alguns modelos do Sherman socorro, imprimindo ao carro outro aspecto. Toda a parte de borracha dessa suspensão foi desenvolvida no Brasil pela Novatração Artefatos de Borracha, em São Paulo.

O projeto parou por aí. A Diretoria de Material Bélico não levou adiante o trabalho de reconstrução do Sherman brasileiro. O carro pronto recebeu sua velha torre original, canhão de 75mm e pintura verde-oliva, mantendo sua matrícula EB 11-721.

A etapa seguinte deveria ter sido o desenvolvimento de uma nova torre para esse carro. Dessa forma, teríamos prolongado sua vida útil, além de ter desenvolvido uma torre bem mais complexa e moderna, mas se preferiu esquecer todo esse aprendizado e partir para outros projetos, como a família X-1, embora fosse esta de carros leves.

Em 1977, realizou-se um estudo, para o desenvolvimento do XLP-20, um lançador de ponte com 20 metros, usando-se como plataforma um Sherman M-4 sem a torre, suspensão VVSS, que transportaria a ponte de alumínio com lançamento horizontal eletro-hidráulico, similar ao BIBER alemão (em cima do Leopard 1), muito embora o estudo levasse em conta diversos veículos de países

como Suécia, Inglaterra, União Soviética e Estados Unidos. Foi elaborado em parceria com o IPD (Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento do Exército – filial SP) e a Bernardini S/A Indústria e Comércio.

A grande dificuldade era com relação a tecnologia do alumínio, não dominada por nós. Entretanto, com informações oriundas da Alcan, tanto no Brasil como na Suíça, foi possível elaborar todo o projeto para a concepção desse veículo, o qual infelizmente não chegou à fase de protótipo, mas os desenhos e cálculos mostram a viabilidade desse conceito, muito moderno para o momento, inclusive possuindo inovações sobre os até então existentes. Suas características básicas seriam: lançamento horizontal; extremidades dobráveis; comandos hidráulicos com sensores elétricos de segurança, alarme e automatização; operação realizada totalmente pelo motorista do carro; estrutura da ponte em ligas de alumínio, com travessas articuladas para apoio em qualquer terreno; tempo de lançamento e recolhimento previsto na ordem de cinco minutos; capacidade de carga para agüentar um carro-de-combate M-4 Sherman ou um M-41, algo em torno de mais de 30 toneladas.

Os Sherman modernizados em Israel ainda prestaram bons serviços até há pouco tempo e serviram de base para a consolidação de uma indústria voltada para a produção de blindados e outros itens, o que infelizmente no Brasil não se tornou uma realidade. Talvez, em razão dos muitos projetos existentes, nenhum deles tenha sido totalmente concluído. O do Sherman com certeza foi o melhor e menos compreendido e rapidamente caiu no esquecimento.

O repotenciamento do M-41 Walker Bulldog

De agosto de 1960 até o início da década de 1970, chegaram ao Brasil em torno de 300 M-41 nas versões M-41 e M-41 A3, sendo que a diferença



Sherman M-4 com motor a diesel MWM em testes de rampa no PqRMM/2 em abril de 1975. Notar a suspensão original do modelo da Segunda Guerra mundial.



Versão final do Sherman M-4 após instalação de nova suspensão HVSS (*Horizontal Volute Spring Suspension*).

Foto: Coleção do autor



Carro-de-combate M-41 com motor diesel Scania no pátio da Bernardini, em julho de 1978.



Vista da traseira do M-41 após a instalação do sistema de ventilação do motor Scania.

de um para o outro era o modelo do motor. No M-41 A3, existia um sistema de injeção de combustível e a designação do motor passou de AOS 895-3 para AOS 895-5. Além disso, seu sistema de elevação do canhão era maior e ele podia receber equipamento de infravermelho. Externamente, os veículos eram idênticos. Representavam um grande poder dentro do continente sul-americano, muito favorável ao Brasil. Eles vieram substituir gradativamente os M-3 Lee e M-4 Sherman do Exército Brasileiro.

O fato de possuir grande quantidade desses carros-de-combate leve levou o Exército a, junto com a iniciativa privada, realizar um programa de modernização. Em 1978, um M-41 foi enviado para a Bernardini S/A Indústria e Comércio, tradicional fabricante de cofres desde 1912, e, em um trabalho conjunto entre aquela empresa e a Diretoria de Material Bélico, através de Instituto de Pesquisas e Desenvolvimento do Exército e do PqRMM/2, surgiu a versão M-41B.

Essa modernização foi fruto da necessidade de atualizar o principal blindado em uso no Exército, tendo em vista que a aquisição de novos veículos era impossível, naquele momento, pelas dificuldades financeiras e políticas.

O carro-de-combate leve M-41, o que se tinha de melhor e em maior quantidade, foi a base de toda a formação blindada no Exército, seja de grande unidade (5ª Brigada de Cavalaria Blindada), seja de unidades menores (1º, 2º, 3º, 4º e 5º

regimentos de Carros-de-Combate, 4º, 6º, 9º e 20º regimentos de Cavalaria Blindada), seja ainda da Escola de Material Bélico, berço dos blindados e templo da manutenção do Exército.

Inicialmente, a modernização foi feita a partir da mudança do motor. No lugar do original à gasolina, foi inserido um a diesel modelo Scania DS14, mantendo-se a caixa de transmissão original, o que trouxe grande dor de cabeça aos operadores desse veículo, pois era comum a quebra do eixo entre a caixa e o motor, causando grande quantidade de veículos indisponíveis em suas unidades. Outro complicador foi o fato de se ter de alongar a parte traseira para a colocação do sistema de ventilação do novo motor a diesel, alterando o centro gravitacional do veículo e causando grandes desgastes em suas lagartas, problemas não solucionados. Mas o principal foi no armamento. O original possuía um canhão de 76mm, e a Bernardini, ao lançar o modelo M-41B, equipou-o com um canhão Cockerill de 90mm, similar aos usados nos blindados EE-9 Cascavel da Engesa e fabricado por ela sob licença da Bélgica. Apenas dois blindados receberam esses canhões para testes. Vários operaram com o canhão de 76mm na versão denominada também de M-41B, depois transformados em C com canhão de 90mm.

Após esses testes, a conclusão a que se chegou foi a de, em vez de comprar canhões novos para equipá-los, optar-se pela forma mais barata – aproveitar o canhão de 76mm original, encamisando-o, e, posteriormente, broqueá-lo no calibre de 90mm, com o mesmo número de raia do Cockerill Engesa,

M-41 com motor Scania e canhão Engesa de 90mm. Apenas dois foram modificados para esta versão de testes.



podendo, dessa forma, utilizar a mesma munição do Cascavel, pois o Exército havia adotado o calibre 90mm como padrão. Esse processo foi uma solução para resolver o problema do M-41.

Ao redor da torre original acrescentaram-se diversos compartimentos, dando uma nova configuração à mesma. O carro recebeu a designação de M-41 C (Caxias), tendo um sido apresentado com saias laterais, não adotadas nos demais da série. Curioso o fato de nenhum carro-de-combate brasileiro possuir saias laterais que os protejam contra munição de carga oca. Coube à firma Novatração Artefatos de Borracha S/A a modernização das lagartas.

Inicialmente, os canhões de 76mm, como eram maiores em comprimento do que os de 90, usados no Cascavel, foram cortados para ficarem no mesmo tamanho. Mais tarde, descobriu-se que o tamanho não afetava em nada o funcionamento. A partir daí não mais se cortou o canhão de 76mm, podendo encontrar M-41 C com dois tamanhos de canhão no calibre 90mm. Essa operação de fazer uma nova perfuração no canhão trouxe alguns problemas para diversos carros, pois as paredes internas, em alguns casos,



Versão final proposta pela Bernardini para o novo M-41 C Caxias
A versão seriada não possuía saias laterais.

possuíam um lado mais grosso que o outro, o que ainda é comum encontrar nos M-41 C remanescentes.

Outro fator não resolvido foi o fato de que, após alguns disparos, em função do mau funcionamento do sistema de extração de gases, a torre se enchia de fumaça, dificultando o trabalho da tripulação.

Na realidade, o fato de ter transformado o canhão de 76mm em 90mm não o fez melhor, mas sim pior que o 76mm original, pois levou-se em conta apenas o tipo de munição que iriam empregar, a de 90mm era fabricada no Brasil e a de 76mm não. (Exemplo: Munição HE no canhão de 76mm, velocidade de 732m/s com 11,7kg de explosivo e no canhão de 90mm, velocidade de 700m/s com 8,5kg de explosivo).

O desenvolvimento do projeto de modernização do M-41 e dos outros veículos não foi em vão. Eles nos ensinaram muitas coisas, resta saber se o aprendizado valeu e se seus erros e acertos serão aproveitados para o futuro.

Conclusão

A pesquisa na área de blindados no Brasil foi muito criativa e diversificada. Nesse campo, não é

possível dar grandes saltos, é necessário ir aos poucos, no entanto, isso não foi muito bem compreendido, visto que, num determinado momento, largou-se tudo o que até então se tinha construído desde 1967 para entrar no sonho de produzir equipamentos num grau de sofisticação similar ao dos países do Primeiro Mundo, inclusive tentando competir com eles. Esquecendo-se de que o maior problema é a dependência tecnológica, optou-se pelo caminho mais fácil:

importar os veículos sem a preocupação em saber como produzi-los e melhorá-los.

Essas tentativas, com seus erros e acertos, foram o grande impulsionador de uma nova era que presenciou a ascensão e queda da Indústria de Material de Defesa no Brasil. Serviram como um banco de provas, um experimento prático que obrigava a vencer barreiras a cada momento. Malgrado os grandes problemas, levaram a outros desenvolvimentos, criando novos conceitos e necessidades para veículos sobre lagartas até o maior de todos os sonhos e pesadelos como o EE-T1 Osório, mas isto já é outra história ...

Nesses primeiros anos do novo século, é necessário que, na incerteza de um amanhã, as Forças Armadas e a indústria nacional estejam em condições de manter o ritmo de conhecimento sobre a moderna tecnologia dos meios de combate. A pesquisa, o desenvolvimento e o emprego desses meios constituem um dos aspectos mais interessantes da Ciência Militar. Tecnologia não se compra, desenvolve-se.



Expedito Carlos Stephani Bastos
Pesquisador de Assuntos Militares da
Universidade Federal de Juiz de Fora
expedito@editora.ufjf.br