

# MÍSSIL MAA-1 PIRANHA

**Victor Magno Gomes Paula,**

graduando em Engenharia Elétrica pela UFJF

Membro do Centro de Estudos Estratégicos

Paulino Soares de Sousa da UFJF

[victor.magno@engenharia.ufjf.br](mailto:victor.magno@engenharia.ufjf.br)

O projeto **MAA-1 Piranha** foi iniciado no IAE (Instituto de Aeronáutica e Espaço) do CTA (Centro Técnico Aeroespacial) em 1976 sob coordenação do então Estado Maior de das Forças Armadas (EMFA) em conjunto com engenheiros das três forças. Em 1977, o projeto foi transferido para o Ministério da Aeronáutica que o manteve com recursos próprios até 1982 quando voltou ao controle do EMFA.

Este míssil, ainda em sua fase inicial de projeto, já era tido como obsoleto, pois quando foi concebido, não havia ameaças que exigissem um míssil de última geração. O objetivo principal era a nacionalização e o desenvolvimento industrial destas armas e com o conflito das Falklands/Malvinas (1982) esta idéia ganhou força, dada a dependência Argentina de materiais bélicos de origem estrangeira.

A intenção era modesta, substituir os AIM-9B Sidewinder da FAB e adaptá-los para uma versão superfície-ar. Um “melhorado” Sidewinder era o que balizava os trabalhos naquela época. Em 1978 a equipe de desenvolvimento já definia as características principais do futuro vetor.



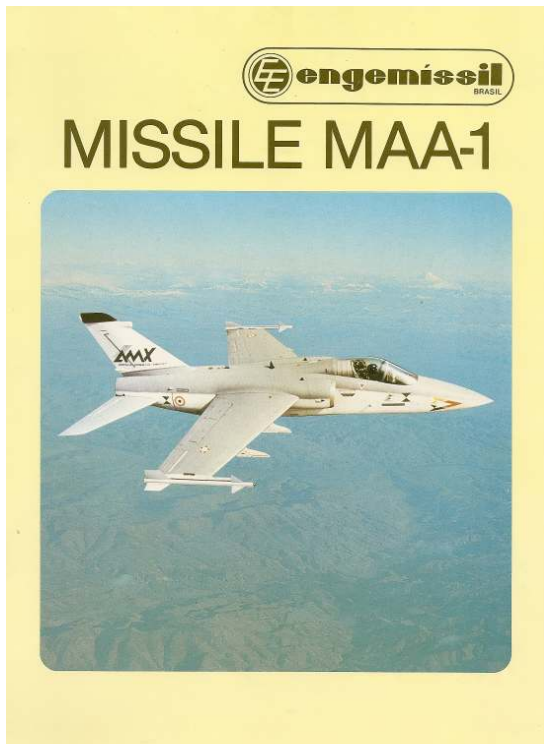
**Conceito do Piranha na década de 1980. (Seção Periódicos UFJF/Defesa)**

Com o conceito estabelecido, passou-se ao desenvolvimento tecnológico em variadas áreas como metalurgia, explosivos, propelentes, aerodinâmica e começaram a ser estudados em laboratórios dos centros de pesquisas da Aeronáutica. Maquetes em escala e em tamanho real foram ensaiadas em túneis de vento e em vôo, verificando a aerodinâmica da arma que ficou com seu desenvolvimento em sigilo até 1981, data em que o projeto começou a ser revelado ao público.

Em 1983, e de conhecimento aberto do público, foi chamada como “braço” industrial do projeto a D.F. Vasconcellos S.A., localizada no Estado de São Paulo, com a incumbência de continuar o desenvolvimento do mesmo dada a transferência da tecnologia do CTA, além da fabricação da pré-série do míssil, com prazo de que o primeiro protótipo estivesse pronto em 1985. Até aquela data, o Piranha não passava de um cilindro de metal que abrigaria em sua “cabeça” um sensor infravermelho guiado por servo-atuadores com uma carga explosiva e um motor-foguete com combustível sólido que teria 6 Km de alcance a uma velocidade máxima de Mach 2.2.

Em 1985 ocorreram cinco teste com os motores do Piranha no Centro de Lançamento da Barreira do Inferno em Natal/RN, usando combustível sólido fabricado pela IMBEL. No mesmo ano o projeto começou a sofrer atrasos, dada a mudança nos requisitos da FAB que passou a exigir um míssil “all-aspect” semelhante ao AIM-9L cujo uso foi um sucesso na Guerra das Falklands/Malvinas com o emprego maciço pelos ingleses.

Com um profundo problema econômico, a D.F. Vasconcellos foi vendida para uma empresa estrangeira em 1986 e assim a FAB retira desta a responsabilidade pelo projeto, passando-o para a Embraer e a Engesa. Até aquele momento, o Piranha era um mock-up com alguns sistemas prontos, porem com muitos outros faltando. Nesta época, o míssil recebeu o nome de MOL, em homenagem ao então Ministro da Aeronáutica, Brigadeiro Moreira Lima. A junção Embraer-Engesa deu origem a Engemíssil, rebatizada a frente de Órbita Sistemas Aeroespaciais S/A, que recebeu boa parte dos técnicos já envolvidos no desenvolvimento e recursos do Tesouro, porem não atuou a contento e não cumpriu o objetivo para a qual foi criada se extinguindo em 1989. Neste período, houve a idéia para que a Engequímica, de Juiz de Fora, MG, produzisse em série o míssil Piranha, mas que acabou por não se concretizar. Os sistemas foram repassados novamente ao CTA e mantidos em estado vegetativo até meados de 1993. Os parâmetros iniciais estavam todos superados, obrigando a uma total re-engenharia do vetor com o objetivo de configurá-lo com uma configuração mais condizente para a época.



Folder elaborado pela Engemíssil, apresentando o míssil MAA-1. (Arquivo ECSB)

## Uma nova configuração

---



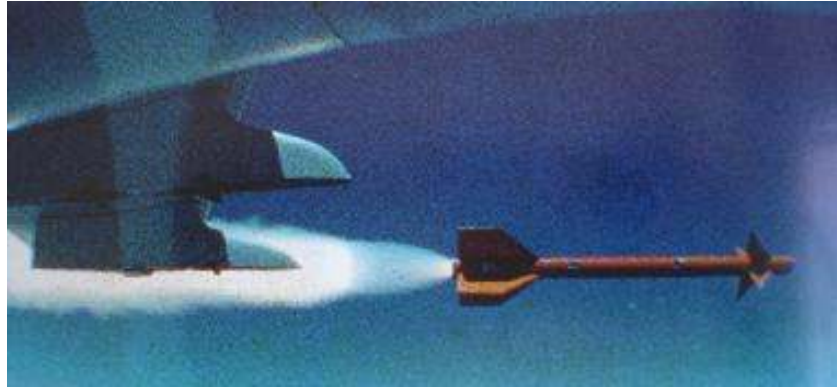
Exposição estática de um MAA-1A (Foto: Roberto Bertazzo)

O Piranha agora era baseado no AIM-9L Sidewinder. Em 1994 a então recém criada Mectron, de São José dos Campos – SP, reiniciou o programa Piranha, todos os conceitos dos subsistemas já estavam redefinidos e com muitos sistemas de seu funcionamento demonstrado em laboratórios e provas, e assim, imaginava-se que o desenvolvimento do restante seria rápido, estimando em dois anos o começo da fabricação de uma pré-serie.

No entanto, os subsistemas nunca haviam passado por testes ambientais mais intensos como vibrações, temperaturas, forças G, etc., e o que era visto como um avanço, quando em testes reais (em 1994) aqueles sistemas se mostraram muito frágeis, exigindo um re-projeto completo. Um exemplo foi a cabeça de busca do míssil que praticamente se desintegrou em teste de vibração, o que exigiu um novo projeto e conseqüentemente novos ensaios.

Entre 1994 e 1997, vários testes com o re-projetado Piranha foram realizados até que em 1998 foi dada a primeira homologação do míssil, que viria a ser novamente homologado uma vez que adiante o projeto sofreria um novo re-projeto focado na cabeça de busca. Essa homologação permitiu à empresa fabricante obter um contrato de pré-serie e o início da sua qualificação para uso na ponta das asas do F-5E/F, complexa integração que demandou esforço redobrado da FAB (CTA) e do fabricante.

Dado o atraso do ao seu desenvolvimento, a FAB foi obrigada a comprar um lote de 120 mísseis israelenses Python 3.



Xavante da FAB lançando o míssil em mais uma campanha de testes  
Lançamento de um AMX (Fotos: Mectron/FAB)



Piranha MAA-1E na ponta da asa de um F-5E e sob a mesma asa, um Python 3, durante exposição nas solenidades do dia da aviação de caça, 22 de abril de 2005, na Base Aérea de Santa Cruz, RJ. (Foto: Expedito C.S. Bastos)



Exposição estática, mostrando o míssil Piranha, em corte. Notar na fixo na asa, um Sidewinder AIM-9B num F-5M no dia da aviação de caça, 22 de abril de 2009, Base Aérea de Santa Cruz, RJ. (Foto: Expedito C.S. Bastos)

## O “re-projeto” do “re-projeto”

---

A complexidade para a instalação do Piranha na ponta das asas do F-5E obrigou um novo projeto para a cabeça de guiagem, assim como de alguns sistemas eletrônicos do míssil, o que foi benéfico para o mesmo, uma vez que possibilitou com que este alcançasse limites de manobrabilidade maiores que seu projeto anterior como um novo limite de força G em manobra (50 G's), sem contar com o embargo por parte dos EUA em repassar informações de “flutter” (vibração) dos ensaios do míssil Sidewinder nos F-5E.

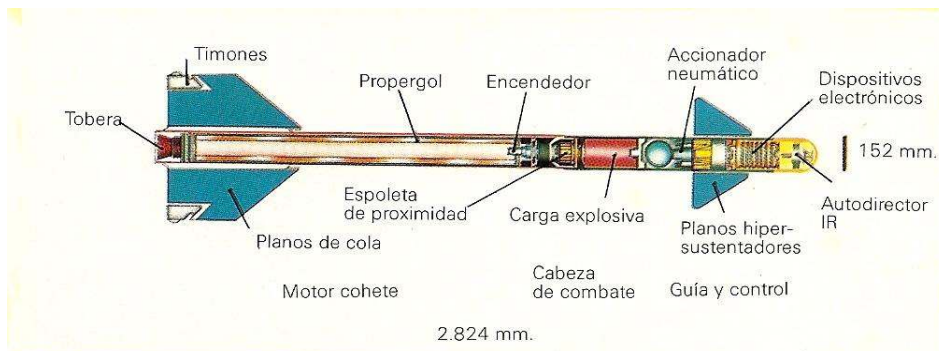
Um problema a ser destacado foi também com o sensor com capacidade “all aspect” da sua cabeça de busca. O míssil homologado em 1998 usava um sensor nacional que não atendia aos requisitos da FAB, para ganhar tempo, a Mectron comprou 20 sensores americanos, porém estes eram incompatíveis com os anteriormente usados, resultado: novo projeto da cabeça de buscas. Porém, após este ocorrido, e com a nova cabeça de busca pronta, confirmou-se que estes eram de qualidade ruim, fora das especificações desejadas, obrigando a compra de um novo sensor, agora da empresa Kentron da África do Sul e assim, um terceiro projeto da cabeça de busca, com os devidos testes foi realizado em 2002, com uma nova homologação em 2003. Com esta homologação, o Piranha se tornou o único míssil do mundo (exceto o próprio Sidewinder) com capacidade de ser empregado na ponta das asas do F-5E sem qualquer preparo adicional ou restrição.



**Piranha sobre as asas de um Xavante (Foto: FAB)**

Durante as campanhas para a última e definitiva homologação alguns dados, do que pode-se dizer ser um novo míssil são bastante interessantes como a capacidade de a ogiva suportar disparos de metralhadoras calibre 12,7mm sem detonação, uma cabeça de busca com capacidade de distinguir um alvo verdadeiro de um “engodo”, o uso de “canards” pneumático em substituição aos elétricos, um sistema de armazenamento interno do de nitrogênio líquido para o resfriamento da cabeça de busca e para a movimentação dos “canards”, uma bateria térmica menor para fornecer energia para os sistemas eletrônicos do míssil (computador de bordo, etc.), dentre outras. Tudo isso contribuiu para que se alcançasse um menor peso total do míssil.

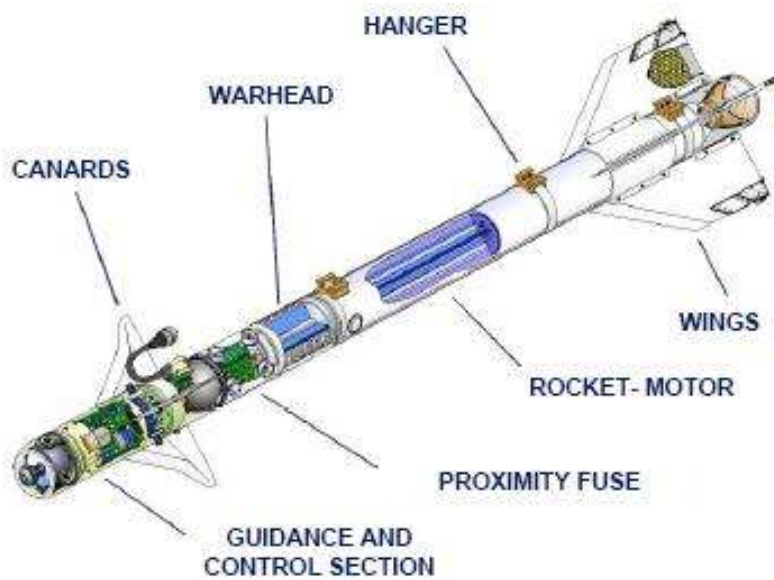
Estes testes comprovaram que o Piranha tem desempenho muito superior aos requisitados pela FAB que se restringia a obter um míssil de 3ª geração. Houve a homologação deste míssil para ser usado em todos os vetores da FAB, inclusive o Super Tucano (em 2003). Hoje, o Piranha é denominado MAA-1A Piranha, uma vez que o fabricante já tem em estado avançado, segundo as últimas informações, uma versão aperfeiçoada e muito mais capaz do seu irmão mais velho, o MAA-1B. A um custo aproximado de R\$ 67 mil, o Piranha é portanto uma boa plataforma para emprego em combates de baixa intensidade.



**Desenho mostrando os componentes internos do MOL/Piranha. (Arquivo ECSB)**



Detalhe da seção de guiagem na cabeça do míssil MAA-1 Piranha, em corte. (Foto: Roberto Bertazzo)



Esquemático do MAA-1A Piranha (Imagem: Mectron)

## O futuro: MAA-1B “Super” Piranha

---

A Mectron em parceria com o CTA, apresentaram a nova configuração do míssil ar-ar MAA-1B (Bravo) durante a LAAD 2007. O míssil usa a estrutura principal da fuselagem, a ogiva e a espoleta de proximidade e impacto do MAA-1A (Alpha), sendo o restante totalmente novo. O auto-diretor é formado por seis sensores de banda dupla (ultravioleta e infravermelho) 80% nacionalizada, com grande capacidade de contra contra-medidas, grande capacidade off-boresight (até 90 graus de visada), com um buscador de altíssima velocidade, podendo ser apontada para o alvo pelo radar, pelo capacete do piloto ou ainda realizar busca autônoma. O piloto automático está programado para acompanhamento do tipo "lag pursuit" em um engajamento frontal de forma semelhante ao míssil Python 4 israelense.



**Maquete do MAA-1B (Bravo) apresentado durante a LAAD 2007 (Foto: Roberto Bertazzo)**

A configuração é do tipo canards duplos, com quatro canards fixos seguidos de quatro canards móveis. Duas aletas mais foram instaladas para controle de giro. A retirada dos “rollerons” sugere que o míssil tem um sistema de piloto automático digital que é necessário para mísseis de grande agilidade. Os atuadores têm o dobro da potencia dos atuadores do modelo Alfa e pode realizar manobras de 60 G's. O motor terá novo propelente "sem fumaça" aumentado o alcance em até uns 50% com impulso dos motores que queimam por seis segundos em vez de dos dois do MAA-1A. O piloto poderá escolher o tipo de modo de operação de acordo com a ameaça, otimizando o desempenho para cada alvo. A largura e o diâmetro foram mantidos, mas seu peso aumentará um pouco.

Este novo míssil poderá ser considerado de Quarta Geração, considerado pelos técnicos da empresa fabricante como superior ao R-73 russo, porém inferior ao Python 4 israelense, com preços muito inferiores aos similares no mercado, previsto entre US\$ 250 e 300 mil.

O período de desenvolvimento está sendo encurtado, dado a aprendizagem obtida com o MAA-1A. O projeto foi iniciado em 2005 com a produção da pré-série prevista para 2010, com provas e homologação para o fim de 2011. A entrada em operação e produção em série está prevista para 2012. O Projeto MAA-1B recebeu um investimento de R\$ 3 milhões em 2006. Já ocorreram testes com seus novos motores nas instalações da Avibrás, parceira do novo projeto, dentre outros testes. A fabricante também está envolvida com o míssil de Quinta Geração “A-Darter” em parceria com a Kentron sul-africana, em que os testes começaram no presente ano (2009).



# MAA EVOLUTION

CHARACTERISTIC	3 <sup>rd</sup> GENERATION	4 <sup>th</sup> GENERATION
Infrared Detector	Single InSb element, gas cooled, one wavelength sensitive	Multiple InSb and Ge elements, gas cooled, sensitive in two wavelengths for greater detection range
Maximum Seeker Boresight Angle	< 40°	≈ 90°
Rocket-Motor	Single Stage	Two stages
Maneuverability	< 50 g	> 60 g



Diferenças entre o MAA-1A e MAA-1B (Imagem: Mectron)



Diferenças entre o MAA-1 e MAA-1B no stand da Mectron durante a LAAD 2009. (Foto: Roberto Bertazzo)

## O preço pela ousadia

---

A demora na prontificação do míssil “Piranha” demonstra que por muito anos o projeto não foi tido como prioridade dos meios responsáveis por sua coordenação. O preço pela ousadia e ineditismo de se fabricar em um país com pouca tradição em engenhos de alta tecnologia cobrou um alto valor, não apenas financeiro, mas político e técnico. Foi necessário uma dose de paciência e teimosia para que hoje pudéssemos dizer que o Brasil é um fabricante de mísseis.

Foram quase 20 anos de idas e vindas do projeto. Talvez essa visível demora tenha sido benéfica para que elevasse o Piranha a um patamar de exigência técnica melhor do que anteriormente se vislumbrava e tenha ajudado a entender melhor os passos a serem dados para o futuro, como está ocorrendo com a nova versão do míssil hora em desenvolvimento. A tendência mundial para as parcerias no setor de armamentos foi entendida pela empresa fabricante como meio mais natural e eficiente para se obter novas tecnologias com igual eficiência quanto a injeção de seus recursos em novos projetos. A parceria com a África do Sul se mostra promissora.

Importante salientar também que uma indústria, seja ela qual for não sobrevive sem encomendas, dura lei do mercado, já entendida - muitas por meios de traumas irreversíveis - pelas indústrias do setor de defesa brasileiro. No setor específico da defesa, um projeto não sobrevive, seja ele muito recente ou já bastante amadurecido, se não houver compras que garantam a linha de produção e seus empregos altamente qualificados em sua maioria, e especialmente no setor de defesa, tais compras devem vir basicamente dos órgãos governamentais (por questões óbvias) e do incentivo deste para o caso de eventuais exportações.

Indústrias não vivem de promessas políticas, vivem de vender seus produtos. Assim esperamos que ocorra.