

Projeto Fênix: lições aprendidas

GUILHERME Eduardo da Cunha Barbosa – TC QEM.
Chefe da Divisão Técnica do Arsenal de Guerra de São Paulo.
guilherme.barbosa@eb.mil.br

Resumo

O Programa de Revitalização das Viaturas Blindadas Urutu e Cascavel, também conhecido como Projeto Fênix, foi desenvolvido no Arsenal de Guerra de São Paulo de 1998 a 2017. Este artigo tem por objetivo o resgate da história do Projeto Fênix e está dividido basicamente em tópicos que discutem os seus antecedentes, os preparativos para sua implantação, o escopo dos serviços e a evolução do programa ao longo do tempo. São explanados também os trabalhos que foram desenvolvidos a partir das experiências do Projeto Fênix, principalmente o apoio à MINUSTAH. Por fim, são apresentadas as iniciativas de modernização dos modelos mais antigos e o legado do modelo de trabalho do Projeto Fênix, importantes contribuições do corpo técnico do Arsenal de Guerra de São Paulo.

Palavras-chave: Revitalização. Manutenção. Projeto Fênix.

1. Introdução

O Programa de Revitalização das Viaturas Blindadas Urutu e Cascavel, também conhecido como Projeto Fênix, foi desenvolvido no Arsenal de Guerra de São Paulo de 1998 a 2017. Tratava-se da tentativa de solução do problema da indisponibilidade das viaturas fabricadas pela ENGESA, a partir da revitalização¹ daquelas viaturas, com a finalidade de proporcionar uma sobrevida de quinze anos. O projeto foi batizado com esse nome porque significava um ressurgimento, tanto das viaturas como da própria engenharia militar.

Tanto o Cascavel quanto o Urutu foram lançados em modelos diferentes ao longo de duas décadas. A evolução dos modelos incorporou novas tecnologias e/ou aprimoramentos significativos nos projetos. O Exército Brasileiro possui carros de alguns desses modelos, adquiridos em momentos diferentes. Dentro do Projeto Fênix, foram utilizadas as seguintes denominações aplicadas às categorias de modelos:

- 1) Antigo, referente ao modelo II de ambos os carros;
- 2) Intermediário, relacionado ao Urutu modelo V e Cascavel modelo VI; e
- 3) Moderno, empregado para o Cascavel modelo VII e Urutu modelo VI.

¹ A revitalização pode ser definida por uma manutenção ampla e profunda, realizada no fim do ciclo de vida de um Material de Emprego Militar, com o objetivo de trazer o MEM a um estado de tão bom quanto novo.

A Tabela 1 apresenta, de forma resumida, a descrição de cada uma dessas categorias. É importante ressaltar que, por decisão do Exército, o Projeto Fênix foi voltado inicialmente para os modelos modernos, pois se entendia que a solução para a indisponibilidade dos mesmos estava na revitalização, não sendo necessário modernizar essas viaturas. A modernização exigiria um processo mais complexo. De fato, a decisão de não modernizar as viaturas antigas abriu os caminhos para o desenvolvimento da nova família de blindados.

Coube ao Arsenal de Guerra de São Paulo sediar os trabalhos do Projeto Fênix. Criado em 21 de maio de 1957, por meio do Decreto Presidencial nº 41.545, o AGSP tem como missão institucional “desenvolver capacidades industriais para garantir a operacionalidade da Força Terrestre Brasileira, por intermédio da produção, manutenção e inovação de Sistemas e Materiais de Emprego Militar, utilizando o conceito de Tríplice Hélice”. Sua história inicia-se com a fabricação de canhões sem recuo de 57 e 106 mm e atualmente está dedicado à manutenção e modernização de viaturas blindadas sobre rodas.

Tabela 1 - Quadro resumo dos modelos dos carros. Fonte: AGSP, 2001.

<i>Modelos</i>	<i>Características</i>	<i>Quantidades</i>	
		Cascavel	Urutu
EE-9 MII EE-11 MII (Antigo)	Câmbio manual (EE-9: Clarck/EE-11: MBB) Embreagem Freio a tambor Dupla voltagem 12/24 volts Fabricação 1974-1981	157	155
EE-9 MVI EE-11 MV (Intermediário)	Caixa automática Allison AT 545 Freio a disco Voltagem única 24 volts Fabricação 1982 80 % similar ao Moderno	37	20
EE-9 MVII EE-11 MVI (Moderno)	Caixa automática Allison MT-643 Fabricação 1983-1988 Abrangido pelo Programa de Revitalização AGSP	213	45 + 6 (2006) *

* Em 2006, o Exército adquiriu 6 carros Urutu, remanescentes do último lote de produção da ENGESA. Ver Bastos, 2006.

Este artigo tem por objetivo o resgate da história do Projeto Fênix e está dividido basicamente em tópicos que discutem os seus antecedentes, os preparativos para sua implantação, o escopo dos serviços e a evolução do programa ao longo do tempo. São explanados também os trabalhos que foram desenvolvidos a partir das experiências do Projeto Fênix.

2. Projeto Fênix: lições aprendidas

2.1 Antecedentes

Com o fim da ENGESA no começo dos anos 90, o Exército Brasileiro passou a se preocupar com o futuro de sua frota de viaturas blindadas Urutu e Cascavel, cuja indisponibilidade crescia em decorrência de falta de suprimento e principalmente da ausência do fabricante. Em 1996, a então Diretoria de Recuperação criou uma comissão denominada Grupo de Trabalho – Viabilidade Técnica da Modernização do Urutu e do Cascavel (GT-VTMUC). Esta comissão realizou um Estudo de Viabilidade Técnica-Econômica, que apresentou como solução a padronização dos modelos. Esta padronização significaria a transformação dos modelos mais antigos de forma a se tornarem similares aos modelos mais atuais. Desta forma, em 1998, foram apresentados os dois protótipos das viaturas padronizadas pela empresa QT Engenharia, cuja montagem foi realizada nas oficinas do Arsenal (ver Figura 1). De acordo com informações da própria empresa, apresentados na XIV

Reunião dos Diretores de Arsenais de Guerra, realizada no AGSP (QT Engenharia, 1998), o escopo da padronização foi constituído por:

- 1) Novo motor MBB OM 366 A;
- 2) Padronização da caixa de mudanças Allison MT 643;
- 3) Padronização do sistema de freio (a disco) e de ar comprimido;
- 4) Alteração do anel toroidal de alveolar para maciço;
- 5) Padronização do sistema elétrico (24 volts) com alteração do alternador e conjunto de baterias;
- 6) Alteração de retentor da ponteira central do boomerang;
- 7) Instalação de sistema de enchimento de pneus nos modelos antigos;
- 8) Adaptação de torretas nos modelos antigos;
- 9) Novos optrônicos (Officine Galileo) passivos de 2a Geração “Plus” (amplificação de luz residual).

O Exército Brasileiro decidiu suspender a ideia de modernizar os modelos mais antigos, porém autorizou a revitalização a partir das viaturas mais modernas (EE-9 CASCAVEL modelo VII série 9 e EE-11 URUTU modelo VI série 4), no sentido de proporcionar uma sobrevivência de quinze anos às mesmas. A decisão de recuperar os modelos mais novos levou em consideração o fato de que tais modelos teriam a revitalização menos onerosa.



Figura 1 - Protótipos da Padronização. Os itens apresentados em amarelo são modificações de projeto. Mais tarde, as soluções apresentadas nos protótipos foram depois estudadas para a modernização dos modelos antigos. Fonte: QT Engenharia, 1998.

2.2 Preparativos e implantação do projeto Fênix

Demonstrando profissionalismo e capacidade de planejamento, o Arsenal de Guerra de São Paulo empreendeu uma considerável preparação, iniciada ainda em 1998. Naquele ano, diversos processos licitatórios foram lançados, com destaque para a reforma da antiga Seção de Recuperação de Viaturas, que recebeu novo piso industrial, teve suas duas pontes rolantes modernizadas e passou a contar com uma área específica para receber estoque de material. Em 21 de maio de 1999, a Linha de Blindados foi inaugurada. A Figura 2 apresenta o conceito de funcionamento da Linha que fora pensado inicialmente.

Em 11 de agosto de 2000, foi assinado o “Plano de Manutenção de Blindados”, com a finalidade de regular a execução de manutenção de 5º Escalão² a ser realizada nas viaturas blindadas sobre rodas (AGSP, 2000). É interessante observar que o planejamento contido nesse texto praticamente envolvia a maioria dos oficiais do Arsenal no Projeto Fênix. Cabia ao Diretor a função de Coordenador Geral. Ao Chefe da Divisão Técnica a função de Coordenador de Planejamento e Treinamento. Também havia funções de gerentes de processos e chefes de oficinas. A Figura 3 apresenta um organograma que reflete o planejamento inicial de encargos e funções do Projeto Fênix.



Figura 2 - Na esquerda, representação artística do conceito da Linha de Blindados. O desenho, feito pelo então Tenente Marcelo Franco de Sá Ribeiro, ilustrava uma dinâmica de linha de montagem, onde a carroceria seria movimentada através de células, recebendo em cada uma delas os componentes até se chegar no carro completo. Essa ideia foi abandonada e a montagem das viaturas passou a ser realizadas em boxes fixos. As carcaças também passaram a entrar nos boxes pintadas em verde, sendo que o carro só seria camuflado durante a preparação final para a expedição. Na direita, a linha de Blindados em 2000. Nota-se que estão posicionadas duas carcaças pintadas no padrão camuflado. Fonte: AGSP, 1999.

Apesar da publicação do plano, a implantação do Projeto Fênix não seguiu o formato por ele preconizado. Ao contrário, a Linha de Blindados foi estruturada a partir de uma equipe própria de oficiais, inteiramente dedicada ao Projeto Fênix.

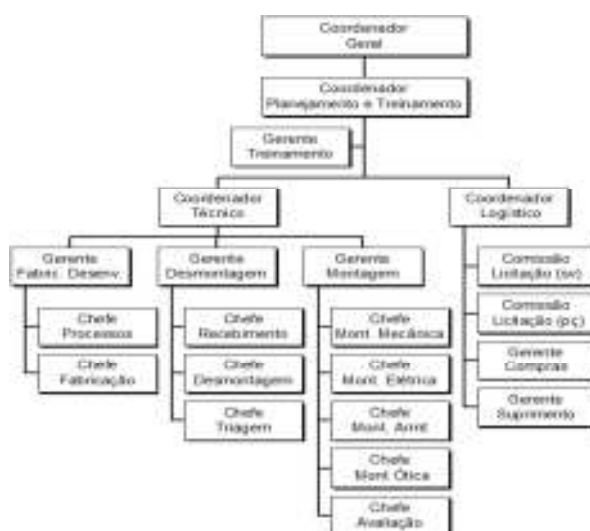


Figura 3 – Organograma do Projeto Fênix previsto no Plano de Manutenção de Blindados. Esse organograma, que previa o emprego de quase todos os oficiais do AGSP, não chegou a ser adotado. Apesar disso, não é exagero atribuir ao Diretor do AGSP a função de coordenador geral, em razão dos trabalhos geralmente realizados pelos Diretores em todo o Projeto Fênix. Fonte: AGSP, 2000.

² Naquela época existia a doutrina de cinco níveis ou escalões de manutenção: 1º Esc – usuário; 2º Esc – Organização Militar do usuário; 3º Esc – Batalhão Logístico; 4º Esc – Parque de Manutenção; 5º Esc – Arsenal ou indústria.

Outra característica do processo de implantação do Projeto Fênix foi possuir estruturas próprias para suprimento bem como recebimento e expedição de material, ainda que existissem similares no AGSP. De certa forma, pensou-se em proporcionar ao Projeto Fênix uma dinâmica independente. Esse formato manteve até 2003, quando algumas estruturas do Arsenal passaram a absorver os encargos de sua competência.

No final do ano 2000, chegaram as primeiras viaturas recolhidas para o programa. Também naquele ano foram abertas as primeiras licitações para a contratação de serviços de manutenção e aquisição de material.

Em 21 de maio de 2001, exatos dois anos após a inauguração da Linha, as duas primeiras viaturas revitalizadas foram entregues ao antigo 11º Esquadrão de Cavalaria Mecanizada. A entrega solene marcou a formatura de aniversário do Arsenal de Guerra de São Paulo, agora já em uma nova dimensão de trabalho.

2.3 Processo de Revitalização de Viaturas Blindadas Sobre Rodas

O processo de revitalização, representado na Figura 4, é caracterizado por três importantes fatores: uma total abrangência das ações de manutenção, o detalhamento pormenorizado dessas ações e, sobretudo, a grande responsabilidade técnica em proporcionar à viatura uma confiabilidade satisfatória para a tropa. O início do processo de recuperação de uma viatura ENGESA no Arsenal de Guerra de São Paulo acontece no recebimento da mesma. Após este procedimento formal, a viatura permanece estacionada em um pátio de espera até o momento de sua desmontagem.

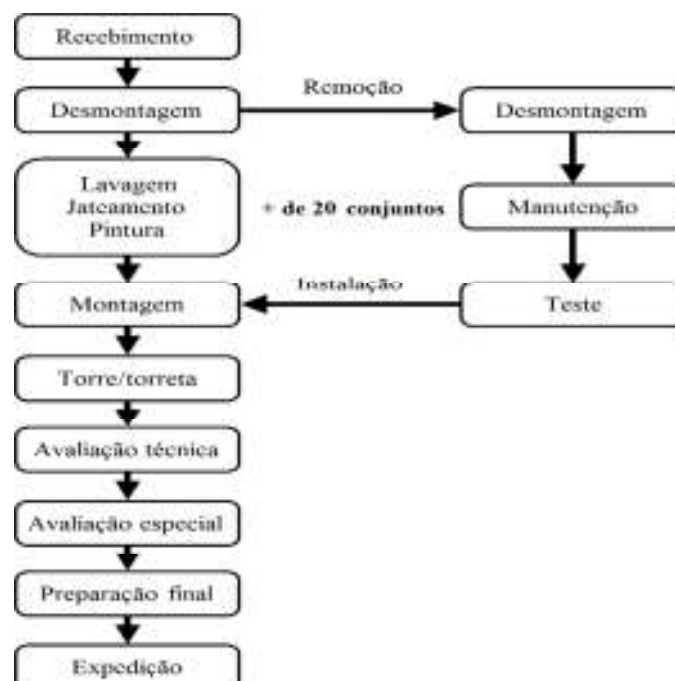


Figura 4 - Processo de revitalização. Fonte: autor.

Após a desmontagem do carro, suas peças seguem para as respectivas oficinas, onde é realizada a classificação das peças de acordo com a possibilidade ou não de aproveitamento. Assim, as muitas peças que compõem os carros possuem uma porcentagem de mortalidade, também conhecida como taxa de reposição. O controle dessa taxa é realizado por meio estatístico.

A torre do carro (Cascavel) ou a torreta (Urutu) é retirada e movimentada para a oficina de armamento pesado que a desmonta e faz a manutenção do armamento e seus anexos. Os demais componentes dos sistemas são distribuídos nas suas respectivas oficinas. O processo de manutenção dos conjuntos, de uma maneira resumida, é composto das seguintes operações:

- 1) Retífica completa do motor Mercedes Benz OM 352A, com teste e pré-amaciamento em dinamômetro computadorizado;
- 2) Manutenção e regulagem da bomba injetora, de acordo com tabelas do fabricante;
- 3) Revisão do sistema elétrico, com troca das baterias por modelo de baixa manutenção (baterias seladas) e substituição do alternador original por modelo com maior capacidade de carga (75 Ah);
- 4) Recuperação da colmeia do radiador e revisão das hélices do sistema de arrefecimento;
- 5) Troca completa das guarnições de borracha e mangueiras de todos os sistemas do carro;
- 6) Manutenção completa da caixa automática de mudanças ALLISON MT 643, realizada em bancada especial, conforme normas do fabricante;
- 7) Manutenção da caixa de transferência, dos diferenciais e dos eixos dianteiro e traseiro, com desmontagem desses conjuntos para verificação de defeitos e tolerâncias de componentes internos;
- 8) Troca total dos amortecedores e revisão das molas das suspensões;
- 9) Revisão do sistema de freio com deposição de camada de cromo duro no êmbolo das pinças de freio e troca de pastilhas de freio;
- 10) Revisão completa da caixa de direção hidráulica com alinhamento da direção;
- 11) Montagem de novos pneus à prova de balas.

A carcaça da viatura, ou monobloco, antes de entrar na linha de montagem recebe tratamento superficial e pintura preliminar na cor verde oliva. Após esse processo, o monobloco é movimentado para um boxe na linha de montagem. Inicia-se o processo de montagem pela instalação de dutos pneumáticos e parte da fiação elétrica. A seguir, conforme uma sequência definida de tarefas, as várias oficinas montam seus conjuntos na viatura. Ao término da montagem, a viatura é entregue para a seção de avaliação técnica, responsável pelos testes sistêmicos do carro.

O processo de avaliação é desenvolvido de acordo com sua padronização específica, atentando para princípios de segurança e responsabilidade técnica. Basicamente os testes contam com provas de estradas e a transposição de obstáculos em pista específica. Ocasionalmente defeitos encontrados são classificados como retrabalho, cuja solução fica sob responsabilidade da linha de montagem.

Para o Cascavel, é realizado o tiro técnico do seu armamento principal e o Urutu é submetido a dois testes específicos: um teste de estanqueidade da carroceria e um teste de navegabilidade.

Encerrado o período de avaliação da viatura, inicia-se a instalação de componentes óticos, de comunicações e acessórios pelas oficinas correspondentes. Após a pintura definitiva, a viatura já está pronta para ser entregue.

2.4 Evolução do Projeto Fênix

2.4.1 O formato de trabalho inicial

Como mencionado anteriormente, as primeiras viaturas da produção do Projeto Fênix chegaram ao Arsenal no segundo semestre de 2000. Naquela mesma época, realizaram-se os primeiros processos licitatórios, duas tomadas de preços para contratação de serviços e aquisição de insumos e peças.

O formato de trabalho adotado dividia a viatura em vários subsistemas. Alguns desses subsistemas, denominados grandes conjuntos, seriam terceirizados. Essa solução foi tomada porque se acreditava que esses conjuntos requereriam pessoal mais habilitado para a manutenção, além da exigência de dispositivos especiais para a montagem e teste. Com a contratação desses serviços, vislumbrava-se também aproveitar civis que haviam sido funcionários da antiga ENGESA. São os seguintes os grandes conjuntos que eram terceirizados:

- 1) Suspensão dianteira;
- 2) Sistema de direção;
- 3) Suspensão traseira (boomerang);
- 4) Caixa de descida (Cascavel);
- 5) Caixa de transferência;
- 6) Caixa de navegação (Urutu);
- 7) Caixa de mudanças Allison MT-643.

Além dos grandes conjuntos, a recuperação de radiadores e das pinças de freio também eram terceirizadas, sendo executadas fora do AGSP.

Cabia ao efetivo militar a manutenção de sistemas pneumáticos, elétricos além dos sistemas de arrefecimento, aceleração e escapamento. Os militares também faziam a manutenção de itens de carroceria, além da pintura e preparação final da viatura.

Sistemas de comunicações e de óptica eram mantidos nas oficinas do Arsenal. Ao longo de todo o Projeto Fênix, coube à Seção de Armamento Pesado do AGSP a manutenção da torre e do armamento principal.

Tabela 2 - **Planejamento da Linha de Blindados em 2001. (AGSP, 2001)**

Mês	Quantidade de viaturas					
	Recolhimento		Desmontagem		Montagem completa	
	Mensal	Acumulada	Mensal	Acumulada	Mensal	Acumulada
Fevereiro	-	25	3	16	-	-
Março	5	30	4	20	1	1
Abril	5	35	8	28	1	2
Mai	5	40	8	36	2	4
Junho	10	50	8	44	2	6
Julho	15	65	8	52	3	9
Agosto	15	80	8	60	4	13
Setembro	15	95	8	68	4	17
Outubro	10	105	8	76	4	21
Novembro	-	105	8	84	4	25
Dezembro	-	105	5	89	-	25

Foram 21 Cascavéis e 4 Urutus previstos pelo Programa Interno de Trabalho (PIT) de 2000. Em geral, o PIT é um instrumento de planejamento orçamentário que prevê a descentralização dos recursos a serem destinados aos trabalhos que iniciam no ano, mas que quase sempre são executados no ano posterior. Portanto, durante o ano de 2001, o AGSP se viu no desafio de terminar a estruturação do Projeto Fênix e cumprir o PIT/2000. A Tabela 2

apresenta o planejamento realizado pela Linha de Blindados, onde se pode observar a dinâmica de recolhimento, desmontagem e montagem das viaturas Urutu e Cascavel. Os quatro Urutu do PIT/2000 seriam montados em novembro. A partir de abril de 2001, as viaturas do PIT/2001 começariam a ser desmontadas. Pela Tabela 2, também é possível observar a aceleração da montagem até chegar à meta de quatro carros por mês.

Outro desafio era estruturar a avaliação técnica das viaturas, importante etapa responsável por verificar a qualidade e conformidade dos trabalhos da revitalização. A Seção de Avaliação Técnica foi se organizando ao longo de 2001 e 2002, sendo constituída por motoristas avaliadores³. Foi arbitrada uma distância de 1.000 km para ser cumprida por uma viatura revitalizada, havendo alterações tanto para mais quanto para menos. A avaliação de estrada se baseava na verificação do comportamento da viatura. Ver Figura 5.



Figura 5 – Na esquerda, primeira avaliação técnica, realizada em março de 2001. Além da pintura camuflada do cabeça de série, é possível observar a viatura ainda sem a torre, com a finalidade de proporcionar melhor observação do funcionamento dos grandes conjuntos. Um mecânico da empresa contratada acompanhou o teste pela Rodovia Castelo Branco. Mais tarde, os testes sem a torre passaram a ser realizados apenas dentro do AGSP. Na direita, viaturas antes da execução do tiro técnico na AMAN em julho de 2001. O Cascavel camuflado foi um dos carros solenemente entregues ao 11º Esq C Mec em 21 de maio de 2001 (o teste do canhão foi realizado após a entrega). Os carros normalmente tinham a carroceria pintada em verde e a torre em vermelho, com o objetivo de caracterizá-los como carros em processo de revitalização. Fonte: arquivo de fotos do AGSP, 2001.

Além do teste em estrada, era necessário avaliar as viaturas na transposição de rampas e demais obstáculos. A partir de abril de 2001, o Projeto Fênix realizou esses testes na antiga pista de testes da empresa Motopeças, localizada em Sorocaba. Ver Figura 6.



Figura 6 – Na esquerda, flagrante do primeiro teste do Cascavel na antiga pista da Motopeças. A pista era gentilmente cedida pela dona da área (Usiminas), possuindo rampa de 60%, rampa lateral, fosso e um imponente lago para realização das provas de navegabilidade do Urutu, como se vê à direita. Fonte: arquivo de fotos do AGSP, 2001 (esquerda) e arquivo de fotos do AGSP, 2006.

³ Essa equipe era liderada por este autor, então Primeiro-Tenente do Quadro de Engenheiros Militares.

Além das surpresas na produção, o Projeto Fênix se deparou com um aumento na previsão de custos. Já no primeiro ano de produção, houve um considerável aumento do custo por viatura, saltando de US\$ 80.000,00 para US\$ 150.000,00 (AGSP, 2002). Na época, atribuiu-se o aumento a erros de previsão de mortalidade de peças e a alterações de escopo de trabalhos. A relação inicial de peças necessárias para a realização da revitalização foi feita com base apenas em catálogos de peças, por mecânicos que previram um percentual de troca dos itens baseados em suas experiências. Com o início dos trabalhos em 2001, verificou-se a necessidade de aquisição de peças não previstas inicialmente, assim como o aumento da percentagem de troca de alguns itens.

2.4.2 A revitalização da revitalização

Após um início de intensos trabalhos, o Projeto Fênix passou por uma fase de redução dos PIT anuais. O PIT 2005 é bastante icônico, pois previa apenas seis EE-11 Urutu a serem realizadas, todas Urutu em virtude da participação brasileira na MINUSTAH.

Obviamente, não era bom para o AGSP o arrefecimento do Projeto Fênix, sendo realizadas várias gestões para aumentar o tamanho dos lotes anuais de produção. Com a sinalização de um PIT de 32 carros no PIT 2008, era necessário reaquecer a produção. Assim, naquele ano, foi criada uma equipe que se encarregou de preparar um novo formato de trabalho a partir de uma utilização mais racional dos meios produtivos e de melhor gestão do principal foco de problemas, que era o suprimento.

O catálogo de peças de cada um dos carros (Urutu e Cascavel) contém aproximadamente uma dezena de milhares de itens diferentes. Nem todos os itens precisam ser estocados e há muitos itens comuns aos dois carros. Mesmo assim, são mais de cinco mil itens que podem ser estocados. Um fator complicador de grande importância é que existe uma considerável variação da demanda nesses itens, o que é explicado pelas diferentes mortalidades de componentes na revitalização. Como há certa imprevisibilidade da demanda verdadeira de alguns itens, era bastante comum haver a falta do item em estoque, obrigando a administração do Projeto Fênix a realizar novas aquisições, o que provocava atrasos na produção. A Figura 7 apresenta um gráfico que apresenta a distribuição da mortalidade das peças.



Figura 7 - Distribuição de peças por mortalidade. A revitalização possui duas características que a tornam um problema mais complexo do que a montagem de um veículo. Primeiro, trata-se de um processo que envolve a desmontagem, manutenção e montagem de uma viatura. Segundo, como se observa neste gráfico, as peças possuem mortalidades diferentes, o que dificulta a previsão de quantidades. Essa incerteza na gestão do material resultava em atrasos provocados por falta de algumas peças e excesso em outras. Fonte: Barbosa, 2015.

A primeira iniciativa da equipe encarregada de reerguer o Projeto Fênix foi materializada na concorrência 01/2008, (AGSP, 2008), que previa:

- 1) A contratação de apenas uma empresa para realizar os serviços de manutenção dos grandes conjuntos. As equipes militares seriam encarregadas dos demais conjuntos – mantendo-se a mesma divisão de trabalho;
- 2) Estabelecimento de uma nova estrutura organizacional, batizada de gerência militar como coordenadora das atividades de produção;
- 3) A empresa seria responsável pela administração técnica do suprimento, ou seja, forneceria todo o material consumido pelas suas oficinas e pelas oficinas do pessoal militar;
- 4) O suprimento seria classificado de acordo com a origem (comercial ou ENGESA) e de acordo com a mortalidade: 100%, 70%, 50%, 20% e 10%;
- 5) Adoção de um cronograma de produção que estabelecia um passo de produção (takt-time), batizado de tempo. Uma viatura seria revitalizada em 45 Tempos. Em cada tempo, haveria uma viatura em cada posição de produção (etapa). Pretendia-se adotar um sistema de produção enxuta, conceito criado pela Toyota.

Problemas ocorridos durante o certame inviabilizaram o prosseguimento da concorrência, forçando o AGSP a manter uma estratégia de empregar duas licitações: a contratação de um serviço de manutenção dos grandes conjuntos e a aquisição de peças e insumos.

O revés da concorrência não abalou a equipe, que passou a concentrar esforços para solucionar os problemas mais significativos, que eram a programação e controle da produção e a gestão de suprimentos. Para isso, foram criados sistemas informatizados utilizando banco de dados Access®, ilustrados na Figura 8.

Em 2009, foi criado um sistema para a gestão de suprimentos (GSup). No início, esse sistema funcionava localmente, mas em 2010, passou a ser disponível em rede. O GSup permitia o controle de peças aplicadas por carro, o que permitiu conhecer melhor a mortalidade de peças. Como também controlava as quantidades mantidas em estoque, permitiu maior precisão no levantamento de necessidades de aquisição.



Figura 8 – Na esquerda, tela do AGSPjr. Na direita, máscara de pedidos do sistema. O uso de banco de dados para controle da produção e gestão de suprimentos facilitou o gerenciamento do Projeto Fênix, permitindo melhor planejamento para aquisição de material e maior facilidade na identificação de possíveis problemas decorrentes de incertezas no pedido de peças. Outro benefício do AGSPjr foi que seus dados permitiram escrever o termo de referência da terceirização iniciada em 2012. O conhecimento mais preciso sobre a mortalidade de peças, tempos e programação foi fundamental para se chegar a um preço mais realista. Fonte: autor.

Junto com a versão em rede do GSup, surgiram também outros sistemas que compartilhavam o mesmo banco de dados. O PCPNet controlava o status de produção dos carros, que podia ser atualizado on-line. O SisAval era um sistema de controle das avaliações técnicas, permitindo o planejamento de comboios, controle de quilometragem, banco de dados sobre falhas apresentadas e gestão dos retrabalhos. O SisQual era voltado para a elaboração dos Termos de Recebimento e Exame do Material (TREM) das viaturas que chegavam para a revitalização, permitindo identificar possíveis necessidades de material⁴ antecipadamente. Todos esses sistemas ficavam agrupados numa espécie de portal, batizado de “Ambiente de Gerenciamento de Sistemas Produtivos – AGSPjr”, que possuía também um chat e um sistema de mensagens.

2.4.3 O modelo terceirizado

Em 2012, foi tentado um novo modelo para o Projeto Fênix. A ideia era contratar uma empresa para executar todos os trabalhos da revitalização, ficando o pessoal militar encarregado na gestão e fiscalização do contrato, como prevê a Lei 8.666/93. A empresa seria encarregada também da logística de recolhimento das viaturas para Barueri e de sua posterior distribuição após a revitalização. Outro encargo seria o fornecimento do material (insumos e peças) para os trabalhos. Esperava-se, assim, atingir dois dos principais problemas mais sérios do Projeto Fênix.

O modelo de trabalho por terceirização foi inspirado em um dos trabalhos correlatos ao Projeto Fênix: a manutenção modificadora do EE-11 Urutu MII, iniciada em 2010. Apesar dos problemas enfrentados por essa manutenção, a ideia foi considerada interessante. Para ser implantada, foi necessário um meticuloso estudo para garantir uma fiel descrição dos serviços contratados, que buscava basicamente dois objetivos: afastar empresas “aventureiras” – empresas pouco especializadas atraídas pelos valores a serem empenhados – e possibilitar um instrumento adequado para a fiscalização de procedimentos de manutenção.

Graças à competência da equipe técnica do AGSP, foi possível lançar um edital já em 2012. A empresa vencedora naquele ano era a mesma que vinha trabalhando dentro do modelo passado e a adaptação foi muito boa.

Com a mudança do modelo de trabalho, o efetivo voltado ao Projeto Fênix foi sendo reduzido às equipes de fiscalização de contratos. Como interessava para a contratada um ciclo de produção mais rápido, houve também uma otimização no tempo entre o recolhimento da viatura e a sua entrega em sua Organização Militar de destino, já revitalizada.

Outra característica da terceirização foi a possibilidade de distribuir o pessoal militar na fiscalização de vários projetos, abrangendo diversos modelos dos carros.

2.4.4 Resumo da produção

A expectativa de produção do Projeto Fênix previa a revitalização até o Programa Interno de Trabalho de 2004, o que significaria um total de 345 carros em apenas cinco anos de trabalho. Era uma expectativa muito ousada, que precisou ser revista no segundo ano de efetivo trabalho (na execução do PIT 2001), resultando no arrefecimento da produção. A Figura 9 apresenta a evolução dos PIT até o fim do Projeto Fênix, incluindo os trabalhos em outros modelos.

O ajuste realizado em 2002/2003 acabou se prolongando nos demais anos e o Projeto Fênix passou por diversos questionamentos. As metas baixas de produção poderiam inviabilizar a contratação das empresas para a manutenção dos conjuntos, pois as licitações exigiam que tais serviços fossem realizados no Arsenal. Manter pessoal e equipamento alocado durante todo o tempo de produção era bastante custoso.

⁴ Os materiais examinados no recebimento das viaturas eram normalmente itens de baixa mortalidade. Como eram itens relativamente de difícil obtenção, a informação de faltas era crucial para o planejamento.

Cabe ressaltar que em 2008, as metas de produção voltaram a subir. Foi essa expectativa que provocou no corpo técnico a criação de grupo de trabalho para realizar a “revitalização da revitalização”.

Após novo pico em 2012, as metas voltaram a cair até que, em 2016, houve a contratação da revitalização de apenas duas viaturas, terminando esse tipo de trabalho.

Uma das consequências da extensão do Projeto Fênix foi o aumento da criticidade da questão do suprimento, pela limitação de recursos para aquisição de material e pela maior sensibilidade à incerteza e variação de demanda, (SOUZA, 2012).

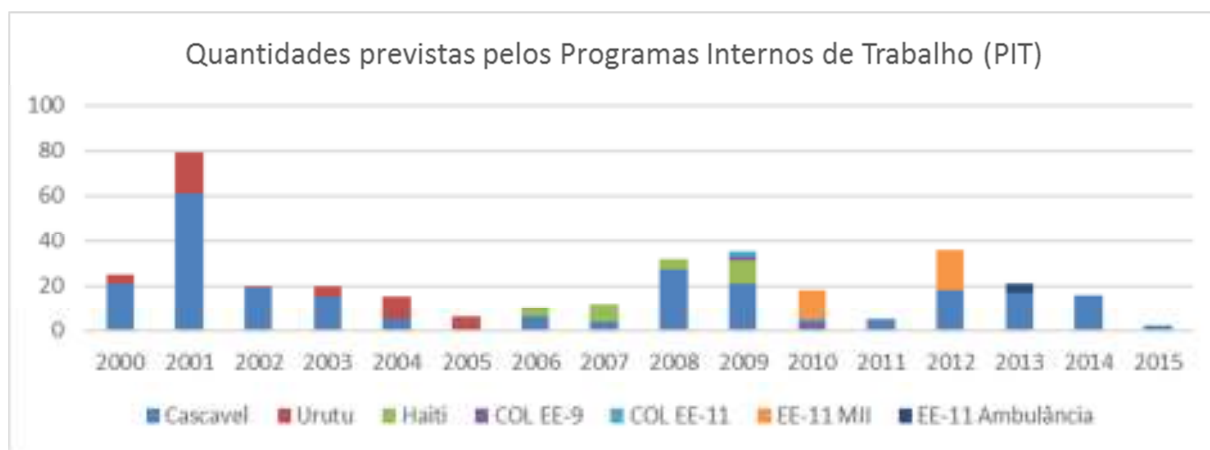


Figura 9 – Evolução das quantidades previstas de produção de acordo com os Programas Internos de Trabalho (PIT). O PIT é um instrumento de planejamento da descentralização de recursos. A dinâmica orçamentária fazia com que o PIT de um ano fosse terminado no ano seguinte. Por exemplo: no PIT 2.000, as viaturas foram recolhidas e desmontadas em 2000/2001 e revitalizadas em 2001. Algumas foram entregues apenas em 2002. Fonte: autor.

2.5 O pessoal militar

Em geral, o efetivo militar envolvido no Projeto Fênix girava em torno de 60 a 120 homens. Inicialmente, eram militares lotados nas três subunidades do AGSP (Companhia de Comando e Serviços, Companhia Industrial e Companhia de Manutenção). Com o tempo, esse efetivo passou a ser centralizado na Companhia de Manutenção. A Tabela 3 apresenta os efetivos em três momentos diferentes: ao final do primeiro ano de efetivo trabalho (2001), numa fase de produção relativamente estabilizada (2007) e após a implantação do modelo com terceirização (2013).

Tabela 3 - **Evolução do efetivo da Linha de Blindados**

Posto/graduação	2001	2007	2013
Tenente-Coronel	1	0	0
Capitão	2	0	2
Primeiro-Tenente	2	3	3
Segundo-Tenente	1	0	0
Subtenente	0	2	0
Primeiro-Sargento	2	3	0
Segundo-Sargento	4	1	1
Terceiro-Sargento	8	30	3
Cabos	12	19	3
Soldados	35	36	3
Total:	67	94	15

Uma das características mais notórias de uma Organização Militar é a rotatividade de seus quadros, provocada pela transferência dos militares. O AGSP passou a ser prioridade em termos de efetivo, passando a receber bastante pessoal oriundo das diversas escolas do

Exército Brasileiro. A Figura 10 mostra dois momentos do efetivo da Linha de Blindados nos primeiros anos de produção.

Em 2003, o AGSP foi contemplado com um grande efetivo de sargentos técnicos temporários. Esses militares são recrutados de acordo com uma formação específica, o que permite trazer profissionais que já tiveram experiência no mercado civil. Obviamente, a chegada dos sargentos técnicos temporários foi bastante positiva para o Projeto Fênix.

Em 2012, com a decisão de se adotar a terceirização dos serviços, a quantidade de militares envolvidos no Projeto Fênix passou a ser reduzida e adequada ao número de contratos vigentes.



Figura 10 – Na esquerda, militares durante formatura matinal em 2001. Na direita, oficiais e sargentos da Seção de Blindados em foto comemorativa do 50º carro em produção (2002). Fonte: arquivo de fotos do AGSP, 2001 (esquerda) e arquivo de fotos do AGSP, 2002 (direita).

2.6 Empresas

Desde o início dos trabalhos, previa-se a participação de empresas como prestadoras de serviços de manutenção de determinados subsistemas dos carros. Em geral, o serviço contratado previa a remoção do conjunto da viatura, a sua manutenção e teste em bancada e a posterior instalação e integração aos demais subsistemas da viatura.

A primeira licitação, uma tomada de preços, foi realizada em 16 de outubro de 2000. Naquela ocasião, a empresa ISM Comércio e Representações venceu 23 dos 26 itens, sendo que a empresa Universal Importação e Exportação Ltda foi vencedora nos três restantes. A ISM acabou desistindo de sua participação, passando seus itens às segundas colocadas. Assim, a empresa CEPPE Equipamentos Industriais e Comércio Ltda também passou a fazer parte do Projeto Fênix.

A estratégia das empresas participantes do Projeto Fênix foi contratar antigos funcionários da ENGESA, uma iniciativa que foi muito importante para os trabalhos. Além disso, as empresas disponibilizavam um mecânico líder, cuja principal função era coordenar os trabalhos em conjunto com o pessoal militar. O encarregado da empresa, como ficou conhecida essa função, trabalhava também no sentido de passar sua experiência, inclusive aos militares.

Como os serviços terceirizados eram oferecidos como itens distintos dentro do processo licitatório, teoricamente seria possível a participação de várias empresas diferentes, o que poderia provocar problemas de coordenação e alocação de espaço físico. Essa situação prosseguiu até que, em 2008, passou-se a licitar todos os serviços como um item único dentro de um pregão eletrônico, o que resultaria em apenas uma empresa a trabalhar dentro do Projeto Fênix.

A drástica mudança de 2012, instituindo a terceirização completa dos trabalhos, aumentou a participação da contratada para serviços antes executados pelo pessoal militar.

Além disso, a contratada assumiria os encargos logísticos de recolhimento das viaturas ao AGSP e sua posterior distribuição após a revitalização.

A sistemática de contratação de serviços previa a execução de licitações anuais, onde qualquer empresa capacitada poderia concorrer em igualdade de condições, sendo vencedora aquela que apresentar o menor preço. A empresa Universal foi ganhadora das licitações da revitalização do EE-9 Cascavel MVII até o ano de 2015, quando a novata TECHNICA E - Projetos e Serviços Automotivos venceu o último pregão do Projeto Fênix.

2.7 Apoio à MINUSTAH

Em 2004, o Brasil assumiu a MINUSTAH (Missão das Nações Unidas para a Estabilização no Haiti). Devido às condições encontradas no país caribenho, era necessário ao Exército Brasileiro empregar meios blindados sobre rodas. O EE-11 Urutu, como viatura de transporte de pessoal, foi imediatamente colocado em operação. Era necessário enviar as viaturas mais confiáveis e o Projeto Fênix estava em pleno funcionamento.

O Exército Brasileiro selecionou algumas viaturas EE-11 Urutu que haviam passado pela revitalização no AGSP e que foram distribuídas em anos anteriores. A elas, juntaram-se mais quatro carros recém revitalizados, expedidos em maio daquele ano. Assim, o AGSP passou a funcionar como provedor de viaturas, redirecionando sua distribuição para o 1º Depósito de Suprimento, no Rio de Janeiro, responsável pelo embarque do material para o teatro de operações.

No segundo semestre de 2006, o AGSP passou a receber viaturas recolhidas do Haiti para manutenção. Em geral, os carros chegavam bastante deteriorados, como ilustrado na Figura 11, com muitos pontos de corrosão e até mesmo com a carroceria danificada por perfuração de projetis ou abalroamentos. De acordo com Bastos (2007), um Urutu percorria uma média diária de 21,4 quilômetros, havendo intenso desgaste de material.



Figura 11- As viaturas chegavam do Haiti bastante deterioradas, apresentando desgaste da pintura e corrosão acentuada. O Arsenal também registrou a chegada de uma viatura com a caixa de mudanças travada. Houve também viaturas com problemas sérios na carroceria, como abalroamento e perfurações por tiro. Fonte: arquivo de fotos do AGSP, 2006.

O estado deteriorado dos veículos obrigou o AGSP a elaborar diversos relatórios para justificar os custos de manutenção. Praticamente os Urutus repatriados, como eram conhecidos, passaram a sofrer nova revitalização.

Ao todo, a repatriação realizou a manutenção em 24 carros. Três carros chegaram a passar duas vezes pela repatriação. Geralmente, os carros repatriados eram distribuídos pelo Brasil, à exceção de seis carros que retornaram ao Haiti.

Além de contribuir com a manutenção do EE-11 Urutu, o apoio do AGSP também foi realizado por intermédio da participação de seu próprio pessoal no próprio Haiti. Neste

sentido, pode-se dividir tais participações em duas categorias: as visitas de orientação técnica, com apoio de manutenção, realizadas por efetivo de mecânicos do AGSP e a participação voluntária de integrantes do AGSP em diversos contingentes.

Além da revitalização de viaturas blindadas previstas pelo Projeto Fênix, alguns trabalhos correlatos foram executados ao longo do tempo, aproveitando oficinas e pessoal do Projeto Fênix.

O primeiro trabalho correlato foi a adaptação de um Urutu em ambulância, ocorrida no segundo semestre de 2005. Esse trabalho foi executado pela empresa O’Gara-Hess & Eisenhardt Armoring Company, (AGSP, 2005). Para isso, foi utilizada uma viatura que estava iniciando sua avaliação técnica. A ambulância necessita de um espaço interno para os trabalhos médicos, sendo necessário adaptar um sobreteto à carroceria do Urutu. Felizmente, havia desde a época da padronização uma carcaça de ambulância no AGSP, sendo retirado o sobreteto para aplicação imediata. A ambulância possuía também ar-condicionado e uma espécie de cúpula para possibilitar conforto térmico e segurança para o motorista. Ver Figura 12.



Figura 12 – À esquerda, fotografia da ambulância preparada em aproximadamente dois meses. O fato de haver viaturas recém revitalizadas facilitou muito essa preparação. Na época, havia uma carcaça de ambulância, da qual foi removido o sobreteto para aplicação. Na direita, engenheiro do AGSP mostra o espaço interno da viatura. Fonte: arquivo de fotos do AGSP, 2005.



Figura 13 – O sucesso da ambulância incentivou o desenvolvimento de novos dispositivos para operação no Haiti. Na esquerda, a visão de uma viatura em solo Haitiano onde se vê a Proteção Balística do Motorista (PBM) e a Proteção Balística do Atirador (PBA). Na direita, o “Urutu Bigode”, veículo equipado com limpa-trilhos. Fonte: arquivo de fotos do AGSP, 2006.

O sucesso da ambulância em operação levou a tropa no Haiti a solicitar mais dispositivos para adaptação no EE-11 Urutu – ver Figura 13. Em 2006, oficiais do Centro Tecnológico do Exército visitaram o AGSP para operacionalizar a contratação da empresa

Centigon para o projeto e confecção dos seguintes dispositivos: a Proteção Balística do Motorista (PBM), conceito presente na ambulância Urutu e a Proteção Balística do Atirador (PBA).

2.8 A questão dos modelos antigos

Desde o início do Projeto Fênix, a questão dos modelos antigos era bastante debatida em busca de uma solução apropriada ao Exército Brasileiro. A previsão inicial era de se revitalizar os modelos modernos para depois passar para os carros de modelo intermediário e antigo caso houvesse disponibilidade de recursos (AGSP, 2002). Se o conceito de revitalização fosse aplicado rigorosamente, não haveria muitas alterações no projeto dos carros, mesmo havendo consenso de que o modelo antigo possuía várias deficiências em relação aos mais atuais.

A primeira iniciativa interna do AGSP em estudar o modelo antigo e propor uma solução foi iniciada em 2004. O então Capitão Guilherme estava realizando um mestrado na área de confiabilidade aplicada à engenharia mecânica de projeto e fabricação. Em sua dissertação, o oficial aplicou conceitos de análise e engenharia do valor para propor um modelo de decisão sobre modernizar ou manter um componente (BARBOSA, 2005).

Em 2007, o AGSP possuía um projeto básico que definia os conjuntos que seriam modernizados. Era proposta a contratação de uma empresa para desenvolver o projeto detalhado e implementá-lo em um protótipo.

Ao longo dos anos, vários estudos foram realizados no sentido de convencer o escalão superior a apoiar uma possível modernização do Urutu e do Cascavel. É preciso reconhecer, entretanto, que não cabia ao AGSP conduzir sozinho esse processo e que já estava em curso o desenvolvimento da Nova Família de Blindados. Neste sentido, havia muita discussão sobre a necessidade da modernização do Urutu e Cascavel versus o investimento no Projeto Guarani.

Em 2009 e 2010, foi firmado um Contrato de Objetivo Logísticos que previa a revitalização de viaturas de diversos modelos. Eram quatro EE-9 Cascavel MII e um EE-11 Urutu MII (modelos antigos). Essas viaturas foram revitalizadas em paralelo ao Projeto Fênix.

Em 2010, a Diretoria de Material ordenou a realização de uma manutenção modificadora do Urutu MII, com o previsto de trabalho para 60 viaturas em 18 meses. O corpo técnico do AGSP decidiu pela terceirização completa do serviço, uma vez que não seria possível trabalhar esse quantitativo com os mesmos recursos empregados no Projeto Fênix. Foi lançado o pregão 05/2010, que teve como vencedora a empresa Brasília Motors (AGSP, 2010). Ver Figura 14.



Figura 14 - A manutenção modificadora expandiu a capacidade de produção, criando nova linha de montagem onde ficava uma oficina de desmontagem dos carros. Foi um grande desafio tanto pelo novo modelo de trabalho como pela implantação de modificações em projeto. Fonte: arquivo de fotos do AGSP, 2012.

A manutenção modificadora foi um grande desafio porque era necessário definir algumas propostas de modificação de projeto apresentadas pela empresa, como previsto em edital. Foram modificados o sistema pneumático, o sistema elétrico (padronização para 24 Volts) e o freio motor.

Problemas na aquisição de alguns itens impactaram o ritmo de produção. Esse contrato não chegou a seu final, tendo sido rompido em 2012, após a entrega de 17 viaturas.

Após a implantação do modelo terceirizado dentro do Projeto Fênix, o corpo técnico do AGSP passou a tentar viabilizar a contratação de empresas que desenvolvessem o projeto detalhado da modernização. Em 2012, houve o lançamento de um edital de pregão para a recuperação de Viaturas Blindadas de Transporte de Pessoal – VBTP EE-11 Urutu Modelo II configurando-as em ambulância de resgate tipo C, com adaptações de carroceria, mecânica, sistema elétrico e de material específico médico e de emergência necessários (Figura 15). A empresa Universal foi vencedora da licitação, entregando quatro carros ao final do contrato (AGSP, 2013).



Figura 15 – Uma das quatro ambulâncias entregues pela Universal. O edital previa a transformação de Urutu dos modelos II e VII. Este último, montado a partir da carcaça que havia cedido o sobreteto da ambulância transformada em 2006. Fonte: arquivo de fotos do AGSP, 2012.

Também em 2012, foi lançado um edital de pregão para contratação de serviços técnicos especializados em engenharia automotiva para desenvolvimento de projeto executivo de manutenção modificadora em Viaturas Blindadas de Transporte de Pessoal – VBTP EE-11 Urutu Modelo II, com produção de uma viatura protótipo. A empresa vencedora desse certame foi a Columbus Comercial Importadora e Exportadora Ltda (AGSP, 2012). O protótipo final, como descrito na Figura 16, possui a seguinte configuração:

- 1) Motor Cummins ISBe 220 P5-1.1, de 220 HP a 2.300 RPM;
- 2) Caixa de mudanças Allison HP 3.000, automática, com seis marchas;
- 3) Sistema de ar condicionado de 40.000 BTU;
- 4) Sistema elétrico 24 V;
- 5) Freios de serviço à disco.

Em 2013, o AGSP lançou novo edital para contratação de serviços técnicos especializados em engenharia automotiva para desenvolvimento de projeto executivo de manutenção modificadora em Viaturas Blindadas de Reconhecimento – VBR EE-9 Cascavel Modelo II, com produção de 01 (uma) viatura protótipo (Figura 17). Após o devido processo licitatório, foi assinado um contrato com a empresa Equitron Automação Eletrônico Mecânica Ltda, sediada em São Carlos (AGSP, 2014).

No ano seguinte, foi realizado novo processo licitatório para a contratação de serviços técnicos especializados em engenharia de automação para desenvolvimento de projeto de um

kit de automatização da torre da VBR EE-9 Cascavel MII, com a produção de um kit protótipo. Novamente, a Equitron foi vencedora, passando a desenvolver o kit no protótipo utilizado para o primeiro contrato (AGSP, 2015).

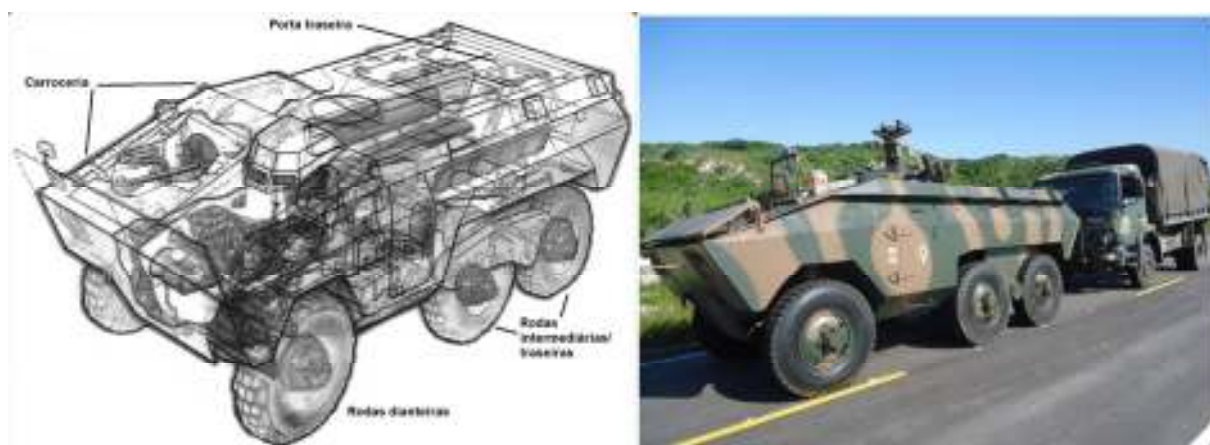


Figura 16 – Após as etapas de projeto e de montagem da viatura protótipo, atendendo à solicitação do AGSP, o Centro de Avaliações do Exército (CAEx) apoiou a realização de testes com a viatura, em um procedimento classificado por aquele Centro como Colaboração Técnica, realizado em 2015. Fonte: Columbus (2014) (esquerda) e arquivo de fotos do AGSP, 2015.



Figura 17 – Na esquerda, oficiais engenheiros em visita às instalações da Equitron. À semelhança do Urutu modernizado, o protótipo do Cascavel também passou pela Colaboração Técnica no CAEx. Fonte: arquivo de fotos do AGSP, 2015.

Em resumo, após os dois contratos, o protótipo do EE-9 Cascavel modernizado possuía as seguintes configurações:

- 1) Motor OM 906 LA com 260 CV a 2.200 RPM;
- 2) Caixa ZF 6HP 504 C – Ecomat, com seis marchas;
- 3) Freio à disco. Foram desenvolvidos novos discos de freio;
- 4) Caixa de transferência comercial;
- 5) Novo sistema de arrefecimento;
- 6) Sistema de montagem do motor acondicionado em trilho, facilitando a remoção e instalação;
- 7) Desenvolvimento de um atuador de elevação para elevação do canhão e um redutor para o giro da torre, com back-up manual;
- 8) Sistemas de câmeras na viatura.

Cabe ressaltar que a Equitron desenvolveu outras configurações para a viatura modernizada, podendo receber um motor de 320 HP.

Em março de 2017, houve a Terceira Reunião Decisória sobre as viaturas EE-9 Cascavel e EE-11 Urutu, com o objetivo de decisão entre a desativação ou a modernização

dos carros. A 3ª RD decidiu, dentre outros aspectos, modernizar a frota da VBR Cascavel e da VBTP Urutu nas configurações dos protótipos desenvolvidos pelo AGSP em parceria com as respectivas empresas, dando continuidade ao ciclo de vida desse Material de Emprego Militar.

2.9 A modernização *bottom-up* e o verdadeiro legado

O Projeto Fênix foi um programa de revitalização, cujo trabalho essencialmente era a manutenção ampla e profunda das viaturas. O conceito de manutenção, em teoria, está relacionado fortemente com a preservação do projeto original. Entretanto, devido ao longo tempo de utilização do material, é possível identificar diversas oportunidades de melhorias pontuais em seu projeto, em razão do aparecimento de novas tecnologias, dificuldades de obtenção de componentes originais, deficiências verificadas no projeto original etc.

Barbosa (2015) define esse tipo de trabalho como modernização *bottom-up* (de baixo para cima), esclarecendo que tais iniciativas precisam ser avaliadas em termos de risco em outras partes do sistema.

Apesar de limitada, a revitalização das viaturas Urutu e Cascavel apresentou a modernização *bottom-up* de alguns componentes:

- 1) Novo anel toroidal maciço. O anel toroidal é montado dentro do pneu, servindo como apoio e permitindo a viatura se deslocar mesmo com o pneu furado. O novo modelo de toróide foi proposto pela padronização e visava resolver o problema do anel toroidal alveolar, que se deformava.
- 2) Novo alternador e conjunto de baterias, que aumentava a capacidade do sistema elétrico.
- 3) Sistema de “lock-up” da caixa automática, que funciona por meio de acionadores elétricos, mantendo o acoplamento da embreagem hidráulica e impedindo a troca de marcha quando o freio motor é acionado.
- 4) Novo filtro de combustível, com melhor operação e manutenção.
- 5) Novo retentor de lábio duplo na ponteira central do boomerang.
- 6) Novo conjunto de vedação aplicado ao armamento principal.

Dos casos listados acima, o desenvolvimento de kits de vedação do armamento principal criou uma verdadeira escola para o Arsenal de Guerra de São Paulo. A Seção de Armamento Pesado passou a acreditar no desenvolvimento de novas soluções. Desta forma, a seção passou a desenvolver também novos dispositivos e ferramentais, sempre buscando melhorar a mantabilidade do material.

Em 2007, foi apresentado pelo AGSP o planejamento de uma nova linha de revitalização (AGSP, 2007). Desta vez, o objeto de trabalho era o obuseiro italiano M56 OTO Melara, de calibre 105 mm. A Seção de Armamento Pesado foi expandida, praticamente dobrando sua área. O planejamento dessa missão foi realizado com base na experiência adquirida durante o Projeto Fênix, uma vez que os trabalhos de torre, torreta e armamento sempre foram realizados por pessoal militar.

A linha de revitalização do OTO Melara foi inaugurada em 2008. Os primeiros obuseiros revitalizados atiraram em 2009, sendo entregues no mesmo ano. A linha de revitalização operou até 2010, quando foi tentada a contratação de uma empresa para realizar a manutenção desse material. Essa terceirização não foi adiante, e a Seção de Armamento Pesado do AGSP voltou a revitalizar os obuseiros em 2014.

Hoje, a linha de revitalização do OTO Melara é considerada um padrão de excelência, tanto pela sua infraestrutura quanto pelas inovações demonstradas no desenvolvimento de soluções de melhoria. Esse é um trabalho que também envolve a participação de empresas, fruto de um excelente trabalho de integração e relacionamento institucional. Ver Figura 18.

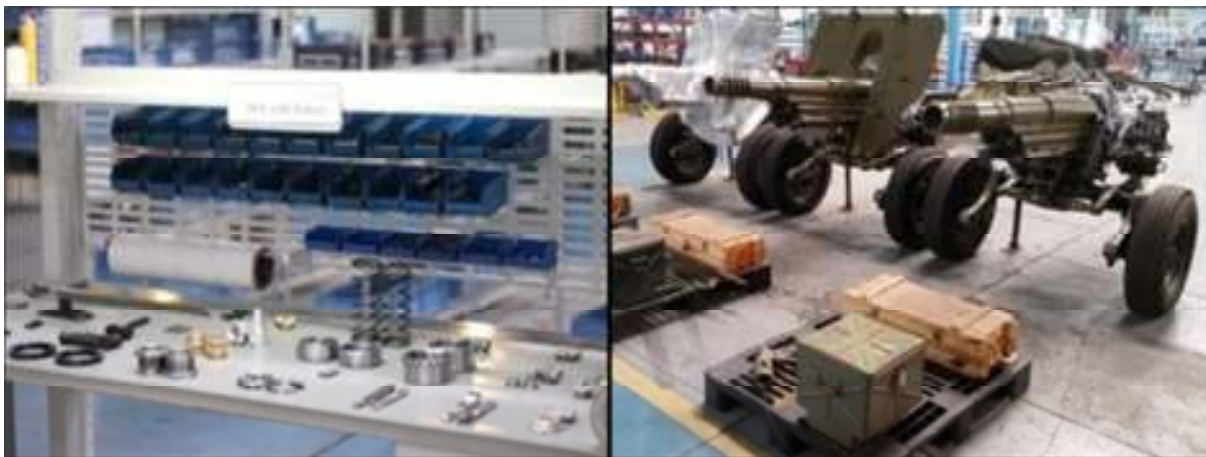


Figura 18 - Na esquerda, bancada de manutenção. A Seção de Armamento Pesado chegou a desenvolver novos componentes, principalmente sistemas de vedação. Na direita, apresentação dos obuseiros recém revitalizados. Fonte: arquivo de fotos do AGSP, 2016.

3. Conclusão

É inegável o impacto que o Projeto Fênix teve para o Arsenal de Guerra de São Paulo. Ele modificou e consolidou a vocação do próprio Arsenal, impôs diversas mudanças organizacionais, requereu investimento significativo e fez parte do dia-a-dia de várias gerações. O Projeto Fênix foi realizado durante o comando de nove Diretores do AGSP, tempo bastante significativo para uma Unidade do Exército Brasileiro.

Uma das lições aprendidas é a importância que a preparação de uma nova atividade desse vulto deve ter. De 1998 a 2000, quando as primeiras viaturas recolhidas chegaram, o corpo técnico do AGSP dedicou tempo e esforço para planejar reformas de instalações, treinamento de seu pessoal e a execução de processos licitatórios complexos. Apesar disso, circunstâncias iniciais influenciaram o formato de trabalho, como o estabelecimento da equipe de trabalho e até mesmo o escopo e distribuição dos serviços de manutenção. As dificuldades foram vencidas graças à competência dos oficiais e praças dedicados ao Projeto.

A diminuição das metas de produção atingiu o Projeto Fênix, prolongando-o além do inicialmente planejado. Devido à característica de rotatividade do ambiente militar, isso representou grandes desafios para a manutenção dos trabalhos. Todo ano, era necessário treinar e preparar o pessoal militar. Em relação à participação das empresas, as produções baixas poderiam não mais despertar o interesse nos contratos, em virtude de menor retorno financeiro. Por outro lado, se por um lado a diminuição da produção representou uma ameaça ao próprio projeto, a extensão dos trabalhos fez com que o AGSP sempre estivesse pronto durante todo o período de grandes solicitações da MINUSTAH.

O Projeto Fênix foi também uma experiência que possibilitou verificar a possibilidade da chamada modernização “*bottom-up*”. De certa forma, esta poderia ser estendida para mais componentes das viaturas. Apesar de sua limitação, essa modernização foi uma verdadeira escola para o corpo técnico do AGSP, como se observa no verdadeiro legado do Projeto Fênix, que é a revitalização do obuseiro OTO Melara.

Como mencionado, a opção pela terceirização foi a mudança mais significativa dentro do Projeto Fênix. Ela ofereceu maior dinamismo à produção de diversos modelos e também significou mais liberdade para os engenheiros do AGSP se dedicarem aos projetos de modernização. Por outro lado, o AGSP perdeu capacidade de sua mão-de-obra ao longo do tempo. Essa experiência foi compreendida pelo corpo técnico do AGSP, que já se planeja para evitar tais problemas em futuros projetos.

Para o Exército Brasileiro, o Projeto Fênix foi muito mais do que um provedor de viaturas revitalizadas. O apoio à MINUSTAH foi significativo, pois possibilitou à Força Terrestre dispor de EE-11 Urutus confiáveis. Além disso, foi proporcionado ao Exército a possibilidade de desenvolvimento de soluções rápidas, como se verificou nos trabalhos de adaptação de uma ambulância e no desenvolvimento de proteções balísticas. A possibilidade de customização do material de emprego militar, em conjunto com o desenvolvimento de modernizações “*bottom-up*” foi identificado como estratégico para programas de revitalização. Entretanto, o sucesso dessas modificações depende da correta compreensão das necessidades da tropa, o que pode ser obtido por meio de alinhamento e integração.

Referências:

AGSP – Arsenal de Guerra de São Paulo. Plano de Manutenção de Blindados. Barueri, 2000.

_____. Programa complementar de manutenção de 5º escalão das Viaturas Blindadas Urutu e Cascavel. Barueri, 2001.

_____. Programa complementar de manutenção de 5º escalão das Viaturas Blindadas Urutu e Cascavel. Barueri, 2002.

_____. Projeto básico da conversão do Urutu em Ambulância. Barueri, 2005.

_____. Projeto de linha de manutenção de obuseiros OTO Melara. Barueri, 2007.

_____. Projeto básico do serviço de revitalização da VBR EE-9 Cascavel MVII Série 9. Barueri, 2008.

_____. Contrato 03/2010 - Prestação de serviço de manutenção em 60 (sessenta) viaturas blindadas sobre rodas VBTP EE-11 Urutu M II. Barueri, 2010.

_____. Contrato 07/2012 - Manutenção, padronização e montagem de um protótipo modernizado, em Viaturas Blindadas de Transporte de Pessoal EE-11 Urutu Modelo II. Barueri, 2012.

_____. Contrato 05/2013 - Contrato de prestação de serviços de recuperação de Viaturas Blindadas EE-11 Urutu, de fabricação ENGESA, configurando-as em ambulância de resgate tipo C. Barueri, 2012.

_____. Contrato 04/2014 – Manutenção em Viaturas Blindadas de Reconhecimento – VBR EE-9 Cascavel, com produção de uma viatura protótipo. Barueri, 2014.

_____. Contrato 03/2015 – Automatização da torre da Viatura Blindada de Reconhecimento Cascavel Modelo II com a produção de um protótipo. Barueri, 2015.

Barbosa, G. E. C. Recuperação e/ou modernização de máquinas: uma abordagem voltada à confiabilidade. São Paulo: Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2005. 188p. Dissertação de Mestrado.

_____. Reengenharia de sistemas na recuperação e modernização de produtos: proposta de um modelo baseado em risco. São Paulo: Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2015. 263p. Tese de Doutorado.

Bastos, E. C. S. Lições do Haiti – 2 problemas com os blindados. Disponível em < <http://www.ecsbdefesa.com.br/defesa/fts/LH2.pdf> >. Juiz de Fora, 2007.

_____. Blindados No Haiti - Minustah - Uma Experiência Real. Juiz de Fora: UFJF/Defesa, 2012.

Columbus Comercial Importação Exportação Ltda. Catálogo de peças do EE-11 Urutu M2. São Paulo, 2014.

QT Engenharia. Palestra de apresentação do Projeto de Padronização das Viaturas Blindadas Urutu e Cascavel. Barueri, 1998.

Souza, F. M. Impactos do supply chain management no planejamento e controle da produção: um estudo de caso na manutenção de viaturas blindadas Urutu do Exército Brasileiro. Monografia (Especialização). Fundação Getúlio Vargas, 2012.