

**ACADEMIA MILITAR DAS AGULHAS NEGRAS
ACADEMIA REAL MILITAR (1810)**

JEAN CARLOS ROSATTO MIRANDA

**COMPARAÇÃO ENTRE A VIATURA HMMWV DO EXÉRCITO DOS ESTADOS
UNIDOS E A VTL MARRUÁ DO EXÉRCITO BRASILEIRO**

Resende

2018

JEAN CARLOS ROSATTO MIRANDA

**COMPARAÇÃO ENTRE A VIATURA HMMWV DO EXÉRCITO DOS ESTADOS
UNIDOS E A VTL MARRUÁ DO EXÉRCITO BRASILEIRO**

**Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Academia Militar das
Agulhas Negras como parte dos
requisitos para a Conclusão do
Curso de Bacharel em Ciências
Militares, sob a orientação do Cap
Marco Aurelio de Avellar Bolze.**

Resende

2018

JEAN CARLOS ROSATTO MIRANDA

**COMPARAÇÃO ENTRE A VIATURA HMMWV DO EXÉRCITO DOS ESTADOS
UNIDOS E A VTL MARRUÁ DO EXÉRCITO BRASILEIRO**

**Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Academia Militar das
Agulhas Negras como parte dos
requisitos para a Conclusão do
Curso de Bacharel em Ciências
Militares, sob a orientação do Cap
Marco Aurelio de Avellar Bolze.**

COMISSÃO AVALIADORA

Marco Aurelio de Avellar Bolze – Cap Cav – Orientador

Avaliador

Avaliador

Resende

2018

RESUMO

MIRANDA, Jean Carlos Rosatto. **Comparação entre a viatura HMMWV do Exército dos Estados Unidos e a VTL Marruá do Exército Brasileiro**. Resende: AMAN, 2018. Monografia.

O trabalho a ser realizado tratará sobre as principais semelhanças e diferenças entre as viaturas leves orgânicas dos exércitos do Brasil e dos Estados Unidos - Marruá e *HMMWV* -, tanto em características, quanto nos seus empregos. O escopo do trabalho ficará restrito à comparação destas nos seguintes aspectos: principais características, possibilidades, limitações, blindagem e torre do atirador. A comparação tem por objetivo verificar as deficiências apresentadas por cada veículo, seja por falha em seus projetos, ou evidenciadas no decorrer de missões. Os conflitos que servirão como base para a análise empírica serão, principalmente, os decorridos no Iraque, Afeganistão, Haiti e Rio de Janeiro, devido a atualidade e a peculiaridade do cenário urbano presente nestes. O diagnóstico dessas falhas permitirá o aperfeiçoamento das técnicas de material, bem como a implementação de novos equipamentos no segmento das viaturas leves.

Palavras-chave: *HMMWV*. Marruá. Comparação. Diagnóstico. Deficiências. Aperfeiçoamento. Implementação.

ABSTRACT

MIRANDA, Jean Carlos Rosatto. **Comparison between the US Army HMMWV and the Brazilian Army LTV Marruá**. Resende: AMAN, 2018. Monograph.

The work to be carried out will deal with the main similarities and differences between the organic light vehicles of the armies of Brazil and the United States - Marruá and HMMWV -, both in characteristics and in their jobs. The scope of the work will be restricted to the comparison of these in the following aspects: main characteristics, possibilities, limitations, armor and shooter tower. The comparison has the objective of verifying the deficiencies presented by each vehicle, whether due to failure in their projects or evidenced during the course of missions. The conflicts that will serve as a basis for the empirical analysis will be mainly those in Iraq, Afghanistan, Haiti and Rio de Janeiro, due to the current situation and the peculiarity of the urban scenario present in them. The diagnosis of these failures will allow the improvement of material techniques, as well as the implementation of new equipment in the segment of light vehicles.

Key words: HMMWV. Marruá. Comparison. Diagnosis. Deficiencies. Improvement. Implementation.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	7
2	REFERENCIAL TEÓRICO-METODOLÓGICO.....	9
2.1	Revisão da literatura e antecedentes do problema	9
2.2	Referencial metodológico e procedimentos	12
3	FICHA TÉCNICA E CONSIDERAÇÕES INICIAIS	15
4	TORRE DO ATIRADOR	17
5	BLINDAGEM <i>VERSUS</i> MOBILIDADE	21
5.1	4x4 blindados: um novo conceito	28
6	CONCLUSÃO	32
	REFERÊNCIAS	33

1 INTRODUÇÃO

A necessidade de modernizar as tropas blindadas é uma constante preocupação de grande parte das Forças Armadas no mundo. A partir das ações desencadeadas no Iraque e no Afeganistão, essa preocupação passou a aumentar, principalmente, pela adesão às operações de amplo espectro, que se tornaram evidentes com a urbanização e a nova sistemática dos conflitos. (STUMPF, 2013)

Admitindo esse maior cuidado e a mudança no Teatro de Operações, notou-se um crescimento significativo da implementação de viaturas blindadas sobre rodas nos países da Organização do Tratado do Atlântico Norte (OTAN), bem como a efetivação de novas diretrizes (STUMPF, 2013). Isso não faz com que as viaturas sobre lagartas percam espaço nesse cenário, haja vista seu poder de dissuasão ser indiscutível. Entretanto, uma maior mecanização dos meios é a tendência que vem se mostrando nas últimas intervenções em que Estados Unidos e Brasil tiveram presentes.

A monografia tratará sobre as principais semelhanças e diferenças entre as viaturas leves orgânicas dos exércitos do Brasil e dos Estados Unidos - Marruá e *HMMWV* -, no que diz respeito às suas características e emprego operacional, verificando os principais problemas apresentados tanto na técnica do material, quanto no emprego tático. A comparação a ser realizada envolverá os seguintes aspectos: principais características, possibilidades, limitações, blindagem e torre do atirador. O contexto do estudo inicia-se a partir da Guerra do Afeganistão, englobando as operações no Iraque, Missão das Nações Unidas para Estabilização do Haiti (*MINUSTAH*) e as operações de pacificação no Rio de Janeiro.

Ao comparar as viaturas Marruá e *Humvee*, o objetivo geral deste trabalho será verificar, a partir da análise das operações norte-americanas e brasileiras realizadas – particularmente na última e na década atual -, o que é necessário implementar ou modificar para que se possa empregar da melhor maneira a nossa Viatura Tática Leve (VTL) - ou uma possível sucessora - no âmbito das operações em ambiente urbano. A observância destes aspectos é de grande valia, pois visa o aperfeiçoamento da operacionalidade da viatura e a economia de meios. Estes que devem ser muito bem aplicados, pois a restrição orçamentária pela qual passa o país e a força não permitem desperdiçar o dinheiro público que nos é investido.

Ainda, como objetivos específicos, serão abordados os seguintes tópicos: questão blindagem *versus* mobilidade; principais deficiências nas duas viaturas comparadas e; verificar o que pode ser melhorado e o que já está sendo feito para corrigir tais deficiências.

Desta forma, a presente monografia é estruturada com comparações em todos os capítulos, sem necessariamente apresentar as viaturas em capítulos distintos. Esta abordagem visa proporcionar maior dinâmica à leitura, pois traz a cada trecho uma apreciação e uma conclusão parcial.

No primeiro capítulo serão abordados aspectos e experiências que levaram Estados Unidos e Brasil a buscar a modernização de suas viaturas leves. Neste mesmo capítulo, também serão tratados a teoria, os problemas e as hipóteses que serão alvos de estudo durante o trabalho. Por último, será feito um breve paralelo a respeito da evolução da blindagem e das viaturas leves.

O segundo capítulo traz uma tabela comparativa entre as viaturas objetos de estudo e algumas considerações iniciais sobre os resultados encontrados. De maneira geral, já poderão ser observadas pequenas diferenças, salvo as questões de autonomia, armamento e blindagem (que será trabalhada especificamente no quarto capítulo).

No terceiro capítulo é realizado um estudo detalhado a respeito dos modelos de torres e estação de armamento para os atiradores destas viaturas, mostrando alguns modelos disponíveis no mercado, bem como adaptações que poderiam ser feitas na Marruá.

O último capítulo diz respeito ao item mais importante deste estudo: a questão blindagem *versus* mobilidade. Nesse serão abordadas as medidas encontradas, principalmente, pelos norte-americanos para se protegerem no decorrer dos conflitos em que estiveram presentes nos últimos anos. Também será apresentado o novo conceito de veículos 4x4, que traz consigo o conceito de célula de sobrevivência contra explosões de minas terrestres.

2 REFERENCIAL TEÓRICO-METODOLÓGICO

Será apresentada a construção do trabalho nos seus aspectos de metodologia e de fundamentação teórica. A proposta deste consiste em comparar as viaturas *HMMWV* e Marruá a fim de evidenciar suas principais deficiências.

A monografia a ser realizada será do tipo exploratória, a fim de que posteriormente o assunto sirva como base para um estudo com maior compreensão e precisão.

2.1 Revisão da literatura e antecedentes do problema

Com o recente êxito e retirada das tropas brasileiras do Haiti, muitas lições foram aprendidas. Tendo como única subunidade blindada o Esquadrão de Fuzileiros Mecanizado, dotada de viaturas EE-11 URUTU, o contingente pôde ver de perto a dificuldade de operar em ambiente urbano. A experiência advinda com o tempo e a capacidade de adaptação do soldado brasileiro proporcionou várias melhorias nas técnicas de patrulhamento, na capacidade de realização de planejamento, transmissão de ordens em qualquer local e sob quaisquer condições e também na melhoria do equipamento e material, como a colocação de estribos nas viaturas, adaptações no URUTU, “gandoleta”, etc. (MENDONÇA, 2017)

Como resultado destas observações, notou-se uma demanda por uma viatura leve e que proporcionasse certo nível de proteção blindada, o que ficou defasado com a utilização das *Land Rovers* 90, 110 e 130 sumariamente adaptadas e, posteriormente, das Marruás.

Toda a experiência brasileira no Haiti nos mostra estar faltando a essas unidades um 4X4 blindado leve, que poderia ajudar em muitas das operações, inclusive limitando o emprego dos 6X6 e reduzindo bastante os desgastes em curso, além de dar melhor mobilidade para o tipo de operação policial que lá estamos exercendo para as Nações Unidas. (BASTOS, 2011, p. 78)

Dada esta demanda, no ano de 2013, o Estado-Maior do Exército (EME) aprovou o Estudo de Viabilidade da Viatura Blindada Multitarefa Leve de Rodas (VBMT-LR), que viria a complementar o Projeto Estratégico do Exército Guarani. A implementação desta nova classe de veículos surgiu devido ao aumento da utilização de Dispositivos Explosivos Improvisados (*IED*), implicando inviabilidade no uso de viaturas leves com baixa ou inexistente blindagem (como a Marruá) para determinadas missões – especialmente em ambientes urbanos - (DÜRING, 2013). Após diversos testes realizados, a viatura que atendeu aos diversos Requisitos Operacionais Básicos (ROB) foi a *Light Multirole Vehicle (LMV)* da

IVECO, com previsão de compra de até 1464 unidades. Ainda, 389 destas unidades devem ser equipadas com a estação de armas remota REMAX (Reparo de Metralhadora Automatizado X) (GABINO, 2016).

Ainda, os Estados Unidos também podem representar um exemplo de como aprender com a experiência e com os próprios erros.

Os primeiros *Humvees* sem blindagem foram sendo adaptados para múltiplas missões, tendo chegado ao ponto de se transformar no mais importante veículo blindado de vigilância [...] em operação no Iraque. [...] O *Humvee* passou a ser um veículo blindado que deveria dar proteção aos seus ocupantes. Várias adaptações e alterações foram surgindo com os anos e o *Humvee* viu a blindagem crescer, com a adaptação de uma rude e pouco eficaz proteção e também o acréscimo de torres equipadas com metralhadoras ou lança granadas. (SHOPCAR, 2010)

Após 31 anos de serviço, o *HMMWV* teve seu sucessor escolhido, o *JLTV* (*Join Light Tactical Vehicle*). Assim como o *LMV*, foi projetado a partir do conceito de Célula de Sobrevivência, com a finalidade de oferecer maior proteção à guarnição para os impactos de *IED* (ESTADÃO, 2015). O contrato com a *Oshkosh Defence* prevê a entrega de 17 mil unidades até 2022, em um acordo de US\$ 6,7 bilhões. (BESTCARS, 2015)

Observa-se que tanto Brasil quanto Estados Unidos já apresentam projetos visando a modernização de suas frotas. Embora a proposta norte-americana esteja mais consolidada que a brasileira, representa um passo importante para a segurança e para a operacionalidade das frações.

Por tratar-se de um assunto historicamente recente, a doutrina que diz respeito à blindagem e viaturas leves está, ainda que lentamente, sendo trabalhada. O pesquisador e servidor da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Expedito Carlos Stephani Bastos é referência nacional em assuntos militares e conhecedor assíduo do tema. As obras *Blindados no Haiti – MINUSTAH – Uma experiência Real* e *Blindados no Brasil – Vol. 2* trazem com excelência diversas informações que serão relevantes para o nosso objeto de estudo, sendo, portanto, as principais fontes para o referencial teórico no que diz respeito às Marruás.

Com o maior contingente até o devastador terremoto, que fez todo o trabalho retornar à estaca zero, o Brasil tirou preciosas lições de sua atuação na *MINUSTAH*. O Haiti não é um Iraque ou Afeganistão, mas é muito mais real para nós, nos obrigando a refletir sobre o emprego de blindados em áreas urbanas. A verdade é que realmente se aprendeu alguma coisa com o emprego de tropas no Haiti e este ensinamento acabou por se empregado nas operações realizadas no Rio de Janeiro recentemente em conjunto com as Forças de Segurança Pública que utilizaram

veículos blindados do Exército e Marinha, sobre rodas e lagartas na missão de Garantia da Lei e da Ordem – GLO. (BASTOS, 2011, p. 12)

Dessa forma, pode-se abordar a teoria existente sobre o tema em questão da seguinte maneira:

Há uma corrente que defende a modernização e o emprego das viaturas blindadas, observando-se a necessidade de implementar uma família de blindados 4x4 com maior capacidade de locomoção e proteção à guarnição operante. Desta linha de ação compactuam estudiosos e também as Forças Armadas.

Não há correntes de relevante importância que vão contra essas ideias, no entanto, chegamos aos problemas – é possível modernizar as viaturas Marruá para atenderem às demandas de segurança exigidas nas atuais missões em que o Exército é empregado? Ou seria a substituição e renovação da frota pelos veículos da *IVECO* a melhor opção?

As questões levantadas são mais complexas do que aparentam. Ao longo da evolução das guerras, as necessidades foram se modificando. E para atender às demandas atuais, é necessário se readaptar. Com base nessas informações, a pesquisa a ser desenvolvida visa encontrar fatores que podem ser repensados, bem como ressaltar aqueles que já estão sendo implementados no âmbito do Exército Brasileiro.

A hipótese de investigação pode ser enunciada da seguinte maneira: se há uma necessidade explícita de proteger nossos militares contra as novas técnicas de combate utilizadas nos atuais conflitos, então há a premência de atualizar ou modernizar as frotas.

Entretanto, a crise econômica e política pela qual passa o país pode ser a melhor resposta para o momento atual, haja vista impactar diretamente no orçamento destinado às Forças Armadas.

A racionalização deverá ser aplicada de forma austera e imediata em todos os níveis organizacionais do Exército. A finalidade desta ação é priorizar a alocação de recursos humanos e materiais para a atividade-fim do Exército, a Força Terrestre. O orçamento disponível deverá ser o primeiro fator a ser considerado nos planejamentos estratégicos e setoriais. O Plano Estratégico do Exército (PEEx) e a Lei Orçamentária devem ser os balizadores permanentes. (VILLAS BÔAS, 2017)

Assim dito pelo Comandante do Exército, pode-se inferir pela leitura da passagem acima que os projetos estratégicos não terão prioridade imediata para o recebimento dos recursos. Não havendo grandes investimentos na área, conseqüentemente, não ocorrerão – por hora – grandes transformações no segmento em discussão.

2.2 Referencial metodológico e procedimentos

Visando investigar as lacunas no conhecimento até agora existente, formulamos o seguinte problema de pesquisa: o que as viaturas Marruá e *Humvee* podem deixar de aprendizado para as demais viaturas do segmento no que diz respeito a melhorias e implementações, tanto estruturais, quanto doutrinárias?

Partimos da hipótese de que a blindagem é um item imprescindível no quadro das atuais operações militares, tendo em vista a segurança como prioridade em todos os momentos. Somado a isso, a flexibilidade e eficácia com que se desencadeiam essas ações são fatores primordiais para decidir o cumprimento ou não da missão.

Logo, trabalhamos com as questões blindagem e mobilidade. Para que haja um melhor discernimento destes assuntos, é necessário que se faça um breve paralelo a respeito da evolução da blindagem aplicada aos carros de combate.

A 1ª Guerra Mundial (1914-1918) introduziu modificações importantes na Arte de Guerra. Até então, desde a Antiguidade, a mobilidade das forças era aceita como elemento importante para a obtenção da vitória [...] Nesse sentido a cavalaria desempenhava papel importantíssimo, mas, logo no início do conflito, ficou claro que seria suicídio manobrar cavalos contra posições defensivas equipadas com metralhadoras e artilharia de tiro rápido [...]Algo precisava ser feito: ou se encontrava um meio de romper as linhas de trincheiras, ou o conflito prosseguiria até o esgotamento humano e material de ambos os contendores. Este "algo" foi o tanque de guerra, nova arma introduzida pelos britânicos em fins de 1916, mas só empregada em massa nos últimos meses de conflito. (DARÓZ, 2009)

Desde então, os carros e os tipos de blindagem evoluíram drasticamente, principalmente após a Segunda Guerra Mundial. Surgiu-se então a denominação *Main Battle Tank (MBT)* para os Tanques Principais de Batalha, que são classificados por gerações. Essa divisão vai desde os M 48 e T-55, de primeira geração, passando pela segunda com a família *Leopard 1* e M 60, terceira com *Leopard 2* e EE T1 Osório, quarta de *Leclerc* e *Merkava MK IV* e os protótipos de quinta geração T 95 e FCS. (DOS SANTOS, [20??])

Vale lembrar que a evolução da blindagem também beneficiou os veículos sobre rodas, principalmente as Viaturas Blindadas de Transporte de Pessoal (VBTP). A mais famosa nesse segmento aqui no Brasil é a EE-11 Urutu, tendo como sucessora a moderna Guarani.

Dos maiores para os menores, a blindagem chegou aos pequenos e ágeis 4x4. Esse conceito de carro também surgiu por necessidade dos campos de batalha. O precursor desse modelo foi o famoso *Jeep*, remanescente da Segunda Grande Guerra. Todavia na época o segmento leve ainda não contava com opções blindadas, haja vista essa implementação ser bem mais recente.

O Jeep SJ daria origem aos famosos Wagoneer (1963-1983), Cherokee (1974-1983), Grand Wagoneer (1984-1992), Gladiator (1963-1971), Série J (1972-1988) e M7XX/6217 (1967-1969). Em 1970, a AMC adquiriu a Jeep, até então nas mãos da Kaiser Motors. Nove anos depois, a Renault assume a AMC, mas a produção só em 1986. A divisão AM General, que fabricava as versões militares, começa a desenvolver o HMMWV, popularmente conhecido como Humvee, que se tornaria o cavalo de batalha do US Army e USMC. Em 1984, surge o Cherokee (XJ) e no final do período AMC/Renault, aparecem os modelos Comanche (picape) e Wrangler (jipe). (DE OLIVEIRA, 2015)

E foi justamente uma dessas versões sucessoras ao *Jeep*, o *Humvee*, que esboçou o primeiro avanço na utilização de kits de blindagem em viaturas leves - mesmo que de maneira sucinta e improvisada em um primeiro momento – chegando então, ao foco das questões estipuladas anteriormente.

[...] usam desde madeira, sacos de areia, espuma de poliuretano que absorve choque até chapas metálicas que são agregadas aos veículos nas mais variadas formas, chegando muita das vezes a descaracterizar todo estilo que envolveu a criação e fabricação do que seria o novo símbolo das forças armadas americanas, baseado no conceito do velho Jeep desenvolvido na segunda guerra mundial [...] (BASTOS, 2004)

Dadas estas informações, podemos então definir como objetivo a comparação entre a viatura leve mais utilizada em combate nos últimos anos – *Humvee* – e a viatura atualmente utilizada pelo Exército Brasileiro, a Marruá.

Visamos especificamente verificar as questões: estação de armamento; blindagem *versus* mobilidade; identificar as principais deficiências nas duas viaturas e; verificar o que pode ser melhorado e o que já está sendo feito para corrigir tais deficiências.

Com o propósito de operacionalizarmos a pesquisa, adotamos os procedimentos metodológicos descritos a seguir:

Primeiramente, realizamos uma pesquisa bibliográfica visando rever a literatura que nos fornecesse base teórica para prosseguirmos na pesquisa. Desse levantamento,

destacam-se os livros do professor Expedito Bastos, já citados anteriormente, bem como artigos de outros estudiosos que colaboram com o *Blog* deste mesmo pesquisador. Outras fontes de consulta que serviram como referência foram as revistas *Ação de Choque*, do Centro de Instrução de Blindados, *Doutrina Militar Terrestre*, do Estado Maior do Exército e os sites *HMMWV In Scale* e *Global Security*.

Nossa primeira constatação foi que não foram editados até o momento muitos títulos sobre o assunto, tampouco manuais que possam indicar os melhores tipos de blindagem para os diferentes modelos de viaturas. Quanto à qualidade das fontes encontradas, podemos dizer que das poucas que se encontram, quase a totalidade são de bom feito.

O Major *Irvin Oliver*, instrutor de Relações Internacionais da Academia Militar dos Estados Unidos, em *West Point*, aponta a forma como são empregadas as forças mecanizadas nos combates irregulares como um dos fatores que levarão à modernização destas no futuro:

[...] A recente transformação de duas brigadas pesadas em brigadas Stryker revela que o Exército está redirecionando sua organização no sentido de uma Força mais leve [...] Essa convicção se justifica, em parte, com os argumentos de que a mobilidade estratégica das forças blindadas é baixa e que de há um número relativamente pequeno de combatentes a pé nessas brigadas [...] o Exército deveria estar discutindo o papel que as forças blindadas e mecanizadas irão exercer, nos combates do futuro. (2011)

Adotamos como instrumento de coleta de dados a pesquisa documental, para que fosse feita uma coleta de dados e posterior análise. Os principais documentos analisados foram os artigos publicados a respeito da Marruá, *Humvee*, *LMV* e *JLTV*. As obras, em sua maioria, foram obtidas em meio eletrônico, salvo as obras *Blindados no Haiti – MINUSTAH – Uma experiência Real* e *Blindados no Brasil – Vol. 2* que foram consultadas em sua forma física.

No tratamento e análise dos dados coletados, trabalhamos com comparações simples. Desta forma, podemos inferir importantes dados que poderão ser utilizados como base teórica para futuros estudos de caso mais detalhados.

3 FICHA TÉCNICA E CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Conforme a tabela a seguir:

Tabela 1 – Características da Marruá e *Humvee*

Características	Marruá AM 11 Rec	<i>HMMWV M1151A1</i>
Cabine	4 ocupantes	5 ocupantes
Motor	<i>MWM</i> 4 cilindros 140 cv diesel	<i>General Engine Products V8</i> 190 cv turbo diesel
Velocidade máxima	122 km/h	113 km/h
Tanque de Combustível	100 litros	95 litros
Autonomia	800 Km	402 km
Peso bruto total	3500 Kg	5488 kg
Reparo para metralhadora	7,62 mm MAG	Modular, para vários calibres
Blindagem	Não possui	Possui

Fonte: Elaborado pelo autor

Como pode ser observado na tabela acima, a viatura norte-americana é ligeiramente mais versátil que a brasileira. Seu sistema modular para armas de diversos calibres permite maior emprego dos armamentos orgânicos de cada fração. Este fato por si só não representa severa superioridade à Marruá, haja vista o Exército Brasileiro utilizar em maior escala somente dois modelos de metralhadora em suas viaturas: a Metralhadora de Apoio Geral (MAG) e a *.50 Brownie*, que podem ser facilmente adaptados. Ademais, vale ressaltar a questão da urbanização dos conflitos, que não condiz com a utilização de armas com calibre muito pesado – descartando a hipótese de utilizar a *.50* dentro das cidades – tal como ocorrera no Haiti, em que fora feita a substituição de todas as metralhadoras *.50* das viaturas Urutu por metralhadoras MAG, de calibre menor. (BASTOS JR, TASSARA e HIGUCHI, 2006)

Todavia, há dois aspectos que destoam bastante nessas viaturas: a economia e a blindagem. Com uma autonomia que representa praticamente o dobro a do *Humvee*, a Marruá se destaca positivamente nesse aspecto, o que significa um ganho logístico enorme.

Fazendo uma breve análise da Operação Capixaba, que ocorrera quando da greve da Polícia Militar do Espírito Santo, foram gastos 67 toneladas de óleo diesel para 227 viaturas e 7 blindados (DIRETORIA DE FISCALIZAÇÃO DE PRODUTOS

CONTROLADOS, 2017). O período da missão foi de aproximadamente um mês, mas se levássemos em consideração que nessa mesma missão fossem utilizados a mesma quantidade de viaturas, sendo todas *Humvees*, por exemplo, ou a operação não chegaria à metade – com a mesma quantidade de combustível -, ou seriam necessárias quase 130 toneladas do mesmo óleo, analisando superficialmente.

4 TORRE DO ATIRADOR

Neste capítulo, falaremos sobre a torre do atirador, que embora não seja um item presente na tabela anterior, é um assunto que merece uma atenção em sua análise. Observemos as figuras 1 e 2:

Figura 1 – Militar em posição no compartimento do atirador da Marruá



Fonte: Agrale, [20??]

Figura 2 – *Us Marine Corps Gunner Shield*



Fonte: <http://www.hmmwvinscale.com/hmmwvturretconfigurations.htm>

É notável a diferença de proteção oferecida na segunda imagem em relação à primeira. Entretanto, esse tipo de proteção de torre é o mais primitivo dentre os *Humvees* e foi

amplamente utilizado no Iraque e no Afeganistão. Consistia em chapas metálicas que ofereciam proteção até calibre 7,62 mm (não-perfurante) e pequenos *IED*. Desde então, vários modelos e soluções foram desenvolvidos por lá, com destaques para os modelos *Marine Corps Transparent Armored Gun Shield (MCTAGS)* e *(MCTAGS-R)* - versão reclinável – desenvolvido pela *BAE Systems*.

Figura 3 – Torre *Marine Corps Transparent Armored Gun Shield*



Fonte: <http://www.hmmwvinscale.com/hmmwvturretconfigurations.htm>

Figura 4 – Torre *Marine Corps Transparent Armored Gun Shield - Reducible*



Fonte: <http://www.hmmwvinscale.com/hmmwvturretconfigurations.htm>

Os modelos *MCTAGS* e *MCTAGS-R* são, atualmente, os modelos mais utilizados dentre os *Humvees*. O modelo suporta impactos de armas de menor calibre e também de *IED*. Este modelo também equipa o sucessor *JLTV*, que passa a substituir oficialmente o *Humvee* a partir do corrente ano. (*BAE SYSTEMS*, 2018)

Pelo lado brasileiro, a ideia de uma estação de armamento protegida ainda engatinha. Muito se deve às experiências vividas no Haiti, em que se tem relatos de uma primeira ideia de torre com proteção blindada.

Mas muitas lições têm sido aprendidas e de certa forma estão obrigando a algumas modificações importantes, no EE-11 Urutu, como adoção de torreta blindada, blindagem para o compartimento do motorista com adoção de uma cúpula, lâminas frontais para remoção de obstáculos e o emprego de pneus de caminhão encontrados no mercado nacional [...] Como o veículo opera em ruelas estreitas e dentro de área densamente povoada, tem sido alvo frequente de tiros e objetos lançados de prédios de dois pavimentos ou mais, tornando assim, seus ocupantes em um alvo potencial [...] (BASTOS, 2011, p. 37)

Tal como relatado pelo professor Expedito, as adaptações surgiram da necessidade de uma maior segurança para as guarnições. Com isso, os Urutus utilizados nessa missão de paz foram equipados com uma torre blindada desenvolvida pelo Arsenal de Guerra de São Paulo.

Desde então, o que se tem de evolução são as estações de armas REMAX e GPK-EB01. Ainda que não estejam totalmente dissuadidas, os dois projetos já equipam algumas unidades das VBTP-MR Guarani e, futuramente, equiparão as 4x4 *LMV*.

De acordo com a fabricante:

O REMAX é uma estação de armas remotamente controlada giro-estabilizada para metralhadoras 12,7 mm e 7,62 mm que foi desenvolvida a partir dos requisitos do Exército Brasileiro por meio de uma parceria da ARES com o CTEEx (Centro Tecnológico do Exército). Trata-se de um projeto ambicioso iniciado em 2006 com a promessa de desenvolvimento da primeira estação de armas 100% nacional. (ARES, 2016)

Por outro lado, o modelo GPK, é fabricado pela empresa *Plasan Sasa*. O sistema produzido em Israel é destinado a fornecer proteção balística aos atiradores dos veículos quando estiverem disparando uma metralhadora pesada ou um lançador de granadas de 40 mm. A expectativa é que o Exército adquira 1785 unidades deste modelo, porém em data ainda a ser definida. (LOPES, 2016)

Figura 5 - Estação de armas REMAX controlada remotamente



Fonte: <http://www.planobrazil.com/janes-diz-que-exercito-brasileiro-esta-proximo-de-assinar-contrato-de-compra-das-viaturas-blindadas-lmv-4x4-da-iveco/>

Figura 6 – Torre multiplataforma *GPK*, que poderá equipar o *LMV*



Fonte: Lopes, 2016

Como foi apresentado, diversos modelos estão presentes no mercado, desde os mais simples, aos mais elaborados. Uma implementação na torre do atirador da Marruá - mesmo aos moldes rudimentares como no projeto utilizado pelos Urutus no Haiti – poderia, com certeza, ser pensada. Além de fornecer maior segurança, não é um projeto utópico ou que demande investimentos pretenciosos. Infelizmente, ainda há muito o que ser discutido e trabalhado nesse quesito.

5 BLINDAGEM *VERSUS* MOBILIDADE

Embora a torre seja um assunto delicado e de grande importância para um melhor emprego da viatura, não se pode falar em proteger a torre e esquecer do resto. Pelo fato de não conter nenhuma proteção blindada, levando em consideração a segurança e o emprego tático, a Marruá só tem a perder.

Aliar blindagem e velocidade é um paradoxo que sempre exigiu muita atenção de projetistas e *designers* de veículos blindados. Ao se retirar a blindagem, a viatura fica mais leve, tornando-se um alvo fugaz e de difícil engajamento. Por outro lado, sua capacidade de sobrevivência é reduzida drasticamente. Ademais, o inverso também tem que ser pensado: ainda que se tenha alto poder de combate e elevada capacidade de sobrevivência, ao se adicionar muita blindagem, conseqüentemente, tem-se um veículo pesado demais, lento, grande e de fácil engajamento.

Todavia, com o passar do tempo e o avanço da tecnologia, optar entre um ou outro ainda requer certo cuidado. Conciliar blindagem e mobilidade seria uma tarefa menos difícil se os produtos considerados ideais – leves e resistentes – não fossem tão caros. Contudo, para que se entenda essa afirmação, é necessário conhecer um pouco mais a respeito de como se constitui a blindagem de uma viatura militar.

Geralmente, a blindagem de uma viatura pode apresentar três partes:

- Uma parte central, formada pela própria carcaça da viatura. Essa é a única parte que estará sempre presente. As outras duas [...] podem ou não estar compondo a blindagem, dependendo do grau de proteção que se deseja;
- Outra porção componente da blindagem é aquela colocada na parte interior da carcaça;
- Da mesma forma, pode-se empregar um terceiro componente, montado exteriormente à carcaça. (RIBEIRO, [20??])

Conforme explicado acima pelo Engenheiro Mecânico e Mestre em Ciência dos Materiais José Renato Andrade Ribeiro, a blindagem varia de acordo com a necessidade. Na mesma publicação, também aborda o que é e para que serve cada camada da blindagem, a começar pela carcaça: “[...] é construída com um material dúctil, geralmente aço ligado de alta resistência, especialmente desenvolvido para esse tipo de aplicação [...]”.

A camada interna da blindagem requer um detalhamento maior, afinal é ela que protege a guarnição dos estilhaços e de possíveis penetrações de munição no interior dos veículos.

Na parte interna da blindagem usa-se tecidos aramidados (KEVLAR, TWARON, etc.) ou polímeros especiais (SPECTRA). São materiais de baixa densidade de área e com resistência balística suficiente para a função que exercem, também empregados em coletes à prova de balas. De acordo com a necessidade, pode-se usar uma ou mais camadas desse material. [...] Devido à ausência de interações fortes, como no KEVLAR, o SPECTRA funde a temperaturas baixas, sendo sensível, por exemplo, ao lança-chamas. Em compensação possui boas propriedades de fluabilidade, sendo usado também em aplicações que exigem alta resistência ao impacto e fluabilidade, como nas embarcações [...] O kevlar por sua vez tem grande resistência ao calor e com ele se faz, além de tecidos balísticos, luvas e roupas resistentes ao calor. (RIBEIRO, [20??])

A parte externa da blindagem tem seu uso mais frequente em carros de combate e demais veículos que possuam proteção contra armas Anti-Carro (AC), principalmente as com munições de carga oca.

Complementando a explicação sobre o assunto, o engenheiro aborda o seguinte: “Outro componente das blindagens é o vidro resistente à penetração balística. Na realidade, este material é um sanduíche de vidro e polímeros especiais, variando sua espessura de acordo com a resistência desejada” (RIBEIRO, [20??])

Admitindo essas premissas técnicas, pode-se inferir que a melhor concepção de blindagem aliada à mobilidade que se tem atualmente são as viaturas blindadas leves. Haja vista a ausência de uma viatura com essas características no âmbito do Exército Brasileiro, devido à ausência de blindagem da Marruá, utilizaremos outro exemplo nacional que despertou o interesse de um maior estudo e investimento nesse segmento, o “Caveirão” da Polícia Militar do Estado do Rio de Janeiro (PMERJ).

Inovadora à época, embora não fosse uma viatura leve propriamente dita, consistia em uma Viatura Blindada de Transporte de Pessoal/Tropa (VBTP/T) – denominação dada pela polícia – de médio para pequeno porte. Sua criação surgiu da necessidade que se tinha à época em se ter um “colete a prova de balas coletivo” que fosse capaz de suprir as demandas e operacionalizar as investidas policiais nas estreitas ruelas das favelas cariocas. “Após vários testes de tentativa e erro, descobrimos a fórmula ideal, qual seja, uma camada metálica exterior que amortece, mas deixa o projétil penetrar [...] e uma camada de blindagem impenetrável interna que impede totalmente o projétil de penetrar no interior da Viatura”. (RIBEIRO, 2014)

O projeto, datado de 2000, foi adaptado a um chassi de carro forte (caminhão que transporta dinheiro) levando em consideração as exigências técnicas feitas pela polícia. O seu

idealizador, Coronel PM Wilton Ribeiro - à época Comandante Geral da Corporação -, conta sobre o sucesso que a viatura proporcionara às operações:

O sucesso operacional começou a surgir imediatamente, levando-nos a seguir fielmente o "Princípio da Exploração do Êxito". Locais que tínhamos alguma dificuldade para incursionar, passaram a ser vasculhados com alta frequência. Sempre se usando a tática de subir, quando o conjunto topotático assim o exigia, com uma Patrulha de Combate no interior da Viatura Blindada, normalmente sob intenso fogo inimigo, e descer a pé, varrendo e limpando, a área de cima para baixo [...] permitindo assim que o restante do BOPE e a Tropa convencional ocupassem o terreno de baixo para cima, já com as sentinelas inimigas fora de combate. (2014)

Apesar do sucesso, em determinadas operações de pacificação, como a da Maré, algumas missões foram executadas com os blindados das Forças Armadas, pelo fato de o "Caveirão" aguentar impactos somente de munições até 7,62 mm. Foi escolhido então, em 2013, um sucessor para, aos poucos, substituir a lendária viatura: o sulafricano *Paramount Maverick*. O veículo proporciona mais robustez e proteção para as ações desencadeadas pela polícia, visto que seu modelo básico aguenta disparos de munições com até 12,7 mm (.50), transporta até 12 homens e pode chegar até 120 km/h com uma carga total de 15 toneladas. (CABRAL, 2013)

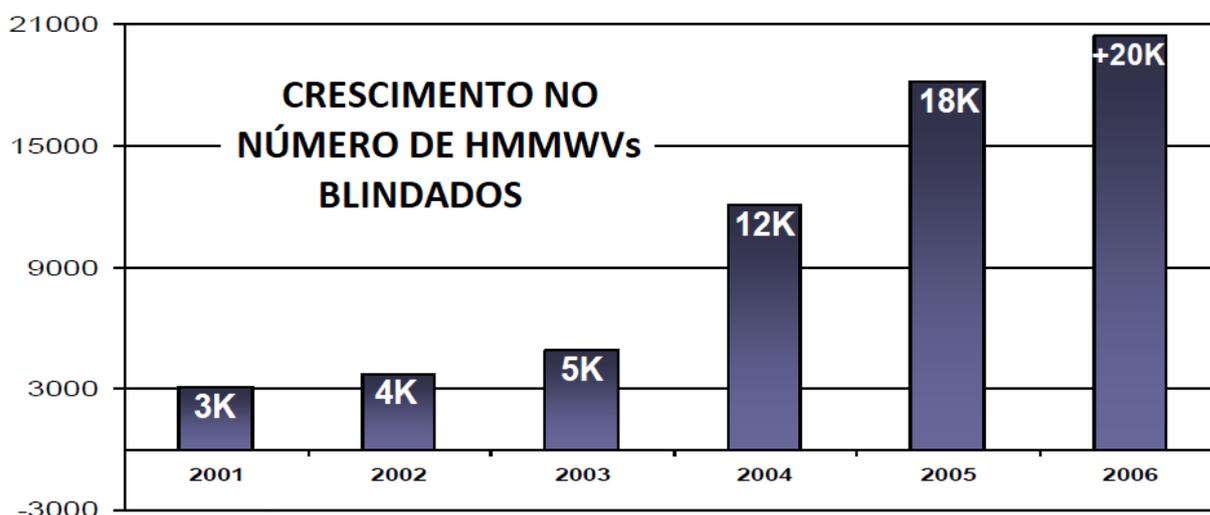
Pelo lado dos Estados Unidos, também ocorreram muitos problemas até que se percebesse o erro doutrinário em empregar veículos sem blindagem no Iraque. Segundo a revista *Newsweek* (apud BASTOS):

Até o mês de abril 789 soldados da coalizão foram mortos, destes 686 eram americanos, dos quais 142 vitimados por minas terrestres ou explosivos colocados de forma improvisada ao longo das estradas iraquianas e 48 morreram em razão de ataques com os agora temidos RPGs, existentes aos milhares na região. Outro dado curioso é o fato de um em cada quatro soldados vitimados em combate poderiam estar vivos se estivessem utilizando veículos blindados, isto sem falar nos milhares que foram vitimados por terríveis ferimentos por estarem em veículos totalmente desprovidos de blindagem o que tem acarretado um grande número de mutilados. (2004)

Embora já existissem modelos blindados de *Humvees* desde 1995, as unidades do Exército que adentraram ao Iraque em março de 2003 não empregaram este modelo - M1114 - porque não era um veículo orgânico destas frações. No entanto, com a imersão nas operações de Ampla Espectro, a mobilidade e velocidade os tornaram o veículo preferido da maioria das

unidades. A natureza das operações enfrentadas pelas forças da coalizão significava essencialmente que todo soldado e veículo precisavam empregar algumas medidas de proteção - em todas as direções e a todo momento -. À medida que os ataques às forças dos EUA aumentaram ao longo do verão, começaram a ser enviados requerimentos através do Estado-Maior Conjunto para o emprego de veículos blindados sob rodas. Esses números aumentaram de forma rápida no outono de 2003, uma vez que o Comando de Operações impôs restrições ao uso de veículos desprovidos de blindagem em suas operações. O escopo da tarefa foi tão imenso que, em 2004, já eram empregados cerca de 12 mil *HMMWV* – tanto blindados, quanto adaptados -. (GLOBALSECURITY, s.d., tradução nossa)

Figura 7 – Gráfico indicador do crescimento de viaturas *Humvees* blindadas (em milhares)



Fonte: *Tactical Wheeled Vehicles Conference*, 2007, tradução nossa

O Exército estadunidense classificou o nível de proteção de blindagem para seus veículos leves usando uma estrutura de 3 camadas. A proteção de nível I só poderia ser alcançada por veículos fabricados com blindagem incorporada no projeto original do veículo – tal como no modelo M1151 -. A proteção nível II é aquela obtida através da instalação de placas balísticas de aramida ou polímeros especiais especialmente feitas para fornecerem quase o mesmo nível de proteção que os veículos de Nível I. A proteção de nível III é toda estrutura oriunda de adaptações rudimentares feitas pelos próprios soldados. Essa proteção era informalmente conhecida como “*Hillbilly*” – gíria utilizada para descrever algo feito de maneira expedita e improvisada (*URBAN DICTIONARY*, 2006, tradução nossa) -. Unidades no Iraque e no Kuwait utilizavam de armaduras desse nível: instalavam placas de aço, sacos

de areia e outros materiais em veículos para preencher a necessidade imediata de proteção. (GLOBALSECURITY, s.d., tradução nossa)

As blindagens de nível II e III também podem ser chamadas de blindagens suplementares, pois consistem em proteções adicionais para os pontos sensíveis dos veículos, como portas, capô e teto. Vários modelos foram desenvolvidos, porém vamos destacar apenas três dos mais utilizados.

O primeiro destes é o *Hillbilly*, que dentre os modelos, é o mais primitivo. Foi muito utilizado nas primeiras incursões no Iraque.

Figura 8 – Proteção lateral do tipo *Hillbilly*



Fonte: <http://www.hmmwvinscale.com/hmmwvarmorconfigurations.htm>

Outro modelo muito utilizado pelos primeiros contingentes, nada mais é do que um sucessor do modelo apresentado acima – porém bem feito e com tecnologia agregada -. O modelo é o *Explosive Resistant Coating (ERC)*, cuja tradução é ‘Revestimento Resistente a Explosivos’. De acordo com a fabricante, *Specialty Products* (s.d.) consiste em um “elastômero de poliureia puro de componente múltiplo, de alto desempenho e pulverizado. Este sistema fornece uma membrana monolítica flexível e resistente à água e agentes químicos”. (Tradução nossa)

Figura 9 – Lateral protegida com *ERC*



Fonte: *United States Marine Corps, s.d.*

O último modelo a ser destacado, é fruto do programa *Fragmentary Armor Kit* – Kit de Armadura Fragmentada - do Exército dos EUA. Consiste em proteções adicionais modulares que podem ser utilizadas separadamente. Foram criados 7 kits, sendo o primeiro, uma proteção para os painéis basculantes. Na sequência, o *Frag Kit 2*, fornecia proteção ao vão das rodas dianteiras, o *Frag Kit 3* ao tanque de combustível e o 4 ao piso do veículo. O *Frag Kit 5* (Figura 10) era o mais visível desses itens, pois era responsável pela proteção das portas. Pesando aproximadamente 272 quilos, o conjunto consistia em portas de liga de aço colocadas externamente ao veículo, criando assim, um *stand-off* entre a placa adicional e a viatura. O *Frag Kit 6*, embora não fora utilizado por muito tempo, foi projetado para fornecer proteção contra o uso crescente de Penetradores Explosivos Formados (EFPs) utilizados no Iraque e no Afeganistão. Este kit incluía proteção suplementar aos conjuntos *Frag 1* e *2*, bem como novas portas blindadas. Por último, o *Frag Kit 7*, era uma blindagem suplementar para a torre do atirador. (GLOBALSECURITY, s.d., tradução nossa)

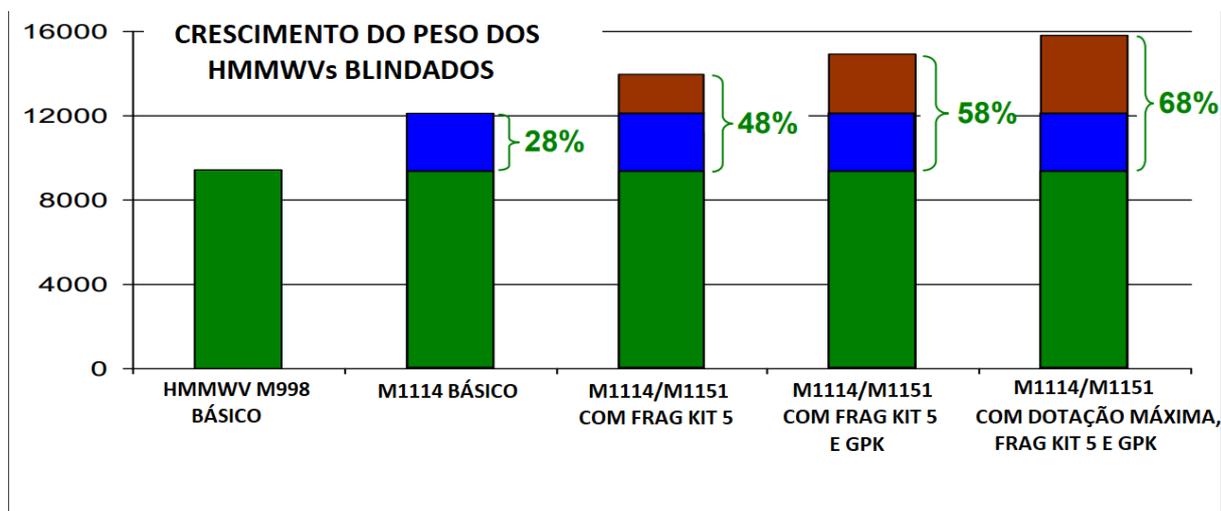
Entretanto, as diversas adaptações e medidas adotadas para aumentar a segurança das tropas fizeram com que os *Humvees* ficassem muito mais pesados, o que afeta diretamente a performance e a capacidade de carga. Na figura 11 podemos observar alguns desses valores:

Figura 10 – Stand-off proporcionado pela blindagem suplementar de portas *Frag 5*



Fonte: <http://www.hmmwvinscale.com/hmmwvarmorconfigurations.htm>

Figura 11 – Indicadores do aumento de peso – em libras - dos *Humvees* blindados



Fonte: *Tactical Wheeled Vehicles Conference*, 2007, tradução nossa

Confrontando os dados do gráfico acima e da Tabela 1, podemos adotar os modelos M1114 e M1151 com o mesmo peso base. Nota-se também que, à medida em que são implementadas cargas adicionais de blindagem, seu peso aumenta severamente. A barra mais à direita do gráfico aponta o modelo mais pesado utilizado em operações. As quase 16000 libras representam algo em torno de 7250 quilogramas – 1762 kg mais pesado que o modelo adotado como base -.

Todavia, pelo fato de ainda constituir um investimento caro, em se tratando de materiais de blindagem de alta tecnologia, torna-se economicamente inviável a realização de um investimento em larga escala – até mesmo para uma superpotência como os Estados Unidos -. As diversas adaptações e consequências advindas destas, embora tivessem salvado muitas vidas, fizeram com que o *Humvee* se tornasse uma viatura geradora de muitos gastos, além de ter seu desempenho parcialmente reduzido. Estes foram alguns dos fatores que o levaram a ser substituído pelo *JLTV*, modelo mais robusto e tecnológico, que será visto no próximo subcapítulo.

No que diz respeito à união de blindagem e mobilidade, os resultados encontrados confirmam o que foi exposto no início deste capítulo. Ainda, os dados estão totalmente de acordo com a nossa hipótese de que há a premência de atualizar ou modernizar as frotas brasileiras, haja vista a crescente necessidade em proteger as guarnições contra armas e dispositivos explosivos cada vez mais elaborados.

5.1 4x4 blindados: um novo conceito

Em meio as diversas mudanças nos Teatros de Operações e demandas advindas dos conflitos contemporâneos, surge então um novo conceito para o segmento 4x4. Tão logo, passam a ter a denominação de Viatura Blindada Multitarefa, Leve de Roda.

É uma nova classe de veículos que surgiu em substituição ao tradicional conceito do Jeep. Nos anos 90, a Operação Tempestade no Deserto (1991) e a Operação Força Aliada (1999), o desastre em Mogadíscio e as ações no Iraque e Afeganistão levaram ao desenvolvimento, primeiro de Humvees com blindagem cada vez mais complexa. Posteriormente surgiu o conceito da célula de sobrevivência. Neste conceito destaca-se o Light Multirole Vehicle, mais conhecido pela sigla LMV produzido pela IVECO. Lançado na Eurosatory 2002 o LMV tornou-se o padrão de veículos nesta classe. (DÜRING, 2013)

A viatura mencionada acima foi a vencedora de uma licitação feita pelo Exército Brasileiro, em 2016, cujos requisitos técnicos estavam focados na questão de sobrevivência da tripulação. Na mesma licitação concorreram alguns outros modelos, inclusive a versão blindada da Marruá.

A empresa Agrale, fabricante da Marruá, em parceria com a sul-africana OTT Blindados, especializada na blindagem de veículos, agregou ainda mais robustez e proteção balística ao habitáculo do utilitário, principalmente contra explosões laterais, granadas e

disparos de até rifles AK-47, mantendo suas características de confiabilidade e excelente mobilidade na estrada e fora de estrada (AGRALE, 2012). Apesar de parecer a solução mais evidente, pelo fato de a empresa estar fornecendo a versão sem blindagem ao Exército há alguns anos, o modelo não apresentava proteção contra minas terrestres – item obrigatório para a escolha da nova viatura – sendo descartado do processo licitatório.

Figura 12 – Viatura Blindada Marruá AM 200 oferecida ao Exército Brasileiro



Fonte: <http://multimidia.agrale.com.br>

A disseminação do emprego de *IEDs* tornou a célula de sobrevivência da tripulação do *LMV* um item essencial, pois é equipado com sistema anti-minas para até 6 kg de explosivos em qualquer uma das quatro rodas. Mais de 4.000 unidades já foram produzidas e estão em operação nos mais diferentes teatros de operações, tais como Iraque e Afeganistão. (DÜRING, 2016)

Após a conclusão do desenvolvimento das viaturas 6x6 da Nova Família de Blindados sobre Rodas (NFBR) e o início do desenvolvimento das plataformas 8x8, o Projeto Guarani concluiu o processo para obtenção das viaturas leves, 4x4. Em Reunião Decisória Especial de 06 de abril de 2016, sobre a Viatura Blindada Multitarefa, leve sobre rodas, foi escolhida a viatura *LMV* da empresa IVECO. Depois de mais de um ano e meio de avaliações técnicas, a *LMV* saiu vencedora no processo licitatório, em que se destacou pelo atendimento técnico aos requisitos impostos pelo Exército e pelo preço final do produto. O Exército Brasileiro, dessa forma, finaliza o escopo de plataformas da NFBR, importante passo em direção à mecanização da Força. (EPEX, 2016)

Contudo, as sucessivas contingências e restrições orçamentárias na área de defesa fazem com que o Exército não tenha qualquer previsão de aquisição da viatura *LMV* da *IVECO Defence* em futuro próximo. (DÜRING, 2016)

Figura 13 – viatura *LMV*, da *IVECO Defence*



Fonte: DefesaNet, 2016

Por outro lado, o processo de substituição do *Humvee* pelo *JLTV* (Figura 15) já está em fase de implementação. As primeiras unidades a entrarem em circulação já estão previstas para este ano, totalizando 17 mil veículos até 2022 (BBC, 2015). O sucessor compactua da mesma ideia do *LMV* e conta também com uma célula de sobrevivência. “A proteção da tripulação não é apenas uma camada de blindagem, é uma simbiose abrangente de design e teste que provou aumentar a capacidade de sobrevivência e a confiança das tropas, para que assim completem suas missões fora de risco” – afirma a fabricante *Oshkosh Defense*. (2017)

Desta forma, os resultados encontrados confirmam a teoria existente sobre o assunto, em que se defende a implementação de uma família de blindados 4x4 com maior capacidade de locomoção e proteção à guarnição operante. Os conflitos urbanos de baixa intensidade demandam de uma mobilidade e robustez cada vez maiores das tropas mecanizadas. Estes requisitos, portanto, podem ser supridos satisfatoriamente com a implementação das viaturas de nova geração, sejam elas com o *JLTV* ou *LMV*.

As forças mecanizadas do Exército Brasileiro devem ser vocacionadas para cumprir missões em ambientes operacionais complexos e terem a capacidade de resolver

conflitos de baixa e média intensidade, atuando isoladamente, ou, na impossibilidade da resolução, fornecer o tempo necessário para a chegada das forças blindadas, as quais possuem melhores condições para a solução dos conflitos, ou seja, devem se constituir nas forças médias da força [...] (MORGADO, GOMES e NETO, 2004)

Figura 14 – viatura *JLTV*, da *Oshkosh Defense*



Fonte: *Oshkosh Defense*, s.d.

Ainda, já podemos obter uma resposta aos problemas encontrados no início da nossa pesquisa. Diversas soluções foram apresentadas para projetar uma possível repotencialização da Marruá, desde as mais simples, às mais complexas – tais quais àquelas feitas nos *Humvees* -. Haja vista a possível chegada do *LMV*, é natural que não se invista na modernização da pequena Marruá. Entretanto, com pequenas medidas, tais como blindagens adicionais em pontos vitais da viatura e estação de armas protegida para o atirador, operacionalizariam seu uso ainda mais. São modificações relativamente simples e que poderiam ser efetivadas, pelo menos nas viaturas que são empregadas diretamente em missões de Garantia da Lei e da Ordem.

Pode-se inferir então, que a implementação do *LMV* é a melhor opção para as missões as quais o Exército Brasileiro vem sendo designado, entretanto esbarra na restrição orçamentária dos Projetos Estratégicos, o que prejudica a segurança dos militares que porventura sejam empregados sem este auxílio extra.

6 CONCLUSÃO

Nossa pesquisa teve como objetivos comparar a viatura leve mais utilizada em combate nos últimos anos – *Humvee* – com a atualmente utilizada pelo Exército Brasileiro, a Marruá. Especificamente, verificamos as questões: estação de armamento, blindagem *versus* mobilidade, além de identificar as principais deficiências nas duas viaturas e verificar o que poderia ser melhorado e o que já foi feito para corrigir tais deficiências.

Os resultados encontrados foram satisfatórios, pois a comparação pôde mostrar que, embora a Marruá seja uma viatura economicamente viável de se utilizar, peca severamente no aspecto segurança. O modelo, por não possuir nenhuma proteção blindada, não pode nem ser utilizado em missões simples de GLO, como podemos observar na parte em que é abordado o emprego do “Caveirão”. Uma simples operação em uma favela - um dos tipos de operação que mais se realiza atualmente -, por exemplo, deixaria a guarnição da viatura completamente exposta a ações de agentes perturbadores da ordem pública que por ventura atirassem objetos, granadas ou até com armamentos pesados, tanto de cima de sobrados, quanto da rua.

A utilização de 4x4 blindados não é nenhuma novidade por parte dos exércitos dos países desenvolvidos. A defasagem no segmento no âmbito do Exército Brasileiro, grande parte se deve à restrição orçamentária pela qual o país passa. Tão logo seja possível efetivar a compra dos modelos *LMV*, mais segurança terão os militares empregados em missões como as citadas anteriormente. Até que isso não ocorra, uma adaptação nas viaturas leves empregadas nessas poderia ser implementada.

Se comparados os resultados com o que encontramos na teoria que sustentou a pesquisa, podemos dizer que ambos estão totalmente de acordo. A necessidade de se aumentar a proteção blindada nas viaturas 4x4 já é uma situação recorrente aos confrontos do início dos anos 2000. Também podemos afirmar que a nossa hipótese de pesquisa foi comprovada, haja vista a premência com que se deve resolver esse problema.

Por isso, pode-se dizer que a defasagem presente no segmento blindado leve no Brasil carece de investimentos cada vez maiores. A comparação a que este estudo se destinou, pode explicitar o quanto a Marruá perde em segurança com relação ao *Humvee*. Em virtude dos fatores expostos nessa monografia, podemos concluir, então, que a viatura norte-americana desempenha suas funções, tanto em técnica, quanto em tática, melhor que a viatura brasileira.

ESTADÃO. **Veja o novo jipe do Exército Americano**, 2015. Disponível em: <<http://jornaldocarro.estadao.com.br/carros/veja-o-novo-jipe-do-exercito-americano/>>.

Acesso em 07 out. 2017.

G1. **Exército dos EUA terá novo veículo blindado com investimento de R\$ 24 bi**, 2015. Disponível em: <<http://g1.globo.com/mundo/noticia/2015/09/exercito-dos-eua-tera-novo-veiculo-blindado-com-investimento-de-r-24-bi.html>>. Acesso em 22 jan 2018.

GABINO, Anderson. **Exército Brasileiro estuda a compra de um número maior do que o previsto inicial das LMV's IVECO**, 2016. Disponível em: <<https://orbisdefense.blogspot.com.br/2016/09/exercito-brasileiro-estuda-compra-de-um.html>>. Acesso em 07 out. 2017.

GLOBAL SECURITY. **Fragmentary Armor (Frag) Kits**, s.d. Disponível em: <<https://www.globalsecurity.org/military/systems/ground/frag-armor.htm>>. Acesso em 21 jan 2018.

GLOBAL SECURITY. **Up-Armored HMMWV**, s.d. Disponível em: <<https://www.globalsecurity.org/military/systems/ground/hmmwvua.htm>>. Acesso em 19 jan 2018.

HMMWV IN SCALE. **Supplemental armor**, s.d. Disponível em: <<http://www.hmmwvinscale.com/hmmwvarmorconfigurations.htm>>. Acesso em 05 dez 2017.

LOPES, Roberto. **Exército brasileiro prepara a aquisição de 1.785 estações de arma protegidas para as suas viaturas blindadas Guarani e LMV Iveco**, 2016. Disponível em: <<http://www.planobrazil.com/exercito-brasileiro-prepara-a-aquisicao-de-1-785-estacoes-de-arma-protegidas-para-as-suas-viaturas-blindadas-guarani-e-lmv-iveco/>>. Acesso em 15 jan 2018.

MENDONÇA, Marcos. **Brasil no Haiti: um caso de sucesso**, 2017. Disponível em: <<https://igarape.org.br/wp-content/uploads/2017/10/16-10-2017-web-AE-MINUSTAH-2017.pdf>>. Acesso em 04 dez 2017.

MONTENEGRO, Fernando. **Emprego de tropas de cavalaria no combate às gangues no Rio de Janeiro**, 2013. Disponível em: <<https://dialogo-americas.com/pt/articles/emprego-de-tropas-de-cavalaria-no-combate-gangues-no-rio-de-janeiro>>. Acesso em 03 dez 2017.

MORGADO, Flávio R. B.; GOMES, Milton G. F. M.; NETO, Francisco B. **As forças mecanizadas do Exército Brasileiro – uma proposta de modificação, atualização e modernização**, s.d. Disponível em: <<http://www.ecsbdefesa.com.br/fts/FMEBPMAM.pdf>>. Acesso em 16 jan 2018.

OLIVEIRA, Ricardo. **Jeep: A necessidade do exército americano deu origem à um clássico do 4x4**, 2015. Disponível em: <<https://www.noticiasautomotivas.com.br/jeep-a>>

necessidade-do-exercito-americano-deu-origem-a-um-classico-do-4x4/>. Acesso em 10 dez 2017.

OLIVER, Irvin. **Forças Mecanizadas na Guerra Irregular**, 2011. Disponível em: <http://www.armyupress.army.mil/Portals/7/militaryreview/Archives/Portuguese/MilitaryReview_20110831_art004POR.pdf>. Acesso em 03 dez 2017.

OSHKOSH. **Oshkosh is JLTV. Anything else is something less**, s.d. Disponível em: <https://oshkoshdefense.com/wpcontent/uploads/2017/05/JLTV_8pgBrch_SinglePgs_web.pdf>. Acesso em 23 jan 2018.

PLANO BRASIL. **Jane's diz que Exército Brasileiro está próximo de assinar contrato de compra das viaturas blindadas LMV 4x4 da Iveco**, 2017. Disponível em: <<http://www.planobrazil.com/janes-diz-que-exercito-brasileiro-esta-proximo-de-assinar-contrato-de-compra-das-viaturas-blindadas-lmv-4x4-da-iveco/>>. Acesso em 24 Jun 2018.

RIBEIRO, José R. A. **Blindagens balísticas de veículos: uma apresentação didática**, s.d. Disponível em: <<http://www.ecsbdefesa.com.br/fts/BBV.pdf>>. Acesso em 20 jan 2018.

RIBEIRO, Wilton. **A história do caveirão – conclusão**, 2014. Disponível em: <<https://pt.linkedin.com/pulse/hist%C3%B3ria-do-caveir%C3%A3o-conclus%C3%A3o-cel-wilton-ribeiro>>. Acesso em 18 jan 2018.

SANTOS, Neison S. **As gerações dos carros de combate do pós-guerra (MBT)**, s.d. Disponível em: <<http://www.ecsbdefesa.com.br/defesa/fts/AGCCPG.pdf>>. Acesso em 05 dez 2017.

SOUTH, Todd. **These Soldiers and Marines will be the first to get the military's newest combat vehicle**, 2017. Disponível em: <<https://www.militarytimes.com/news/your-military/2017/06/14/these-soldiers-and-marines-will-be-the-first-to-get-the-military-s-newest-combat-vehicle/>>. Acesso em 08 out. 2017.

STUMPF, Valério T. **Cenários, operações no amplo espectro e Brigadas de Cavalaria Mecanizadas**, 2013. Disponível em: <http://bdex.eb.mil.br/jspui/bitstream/123456789/205/1/Doutrina_Militar_Terrestre_3_2013.pdf>. Acesso em 30 set. 2017.

TWV CONFERENCE. **The HMMWV... from Hummer to Groaner**, s.d. Disponível em: <<http://www.hmmwvinscale.com/TWV%20Conference.pdf>>. Acesso em 03 dez 2017.

URBAN DICTIONARY. Disponível em: <<https://www.urbandictionary.com/>>. Acesso em 20 jan 2018.

VILLAS BÔAS, E. D. C. **Diretriz do Comandante do Exército 2017-2018**, 2017. Disponível em: <<http://www.nee.cms.eb.mil.br/attachments/article/150/Diretriz%20do%20Comandante%20do%20Ex%C3%A9rcito%202017-2018.pdf>>. Acesso em 05 dez 2017.