

A BLINDAGEM DO TIPO “GAIOLA” NA VIATURA BLINDADA GUARANI: O DESAFIO DE PROTEÇÃO NOS CAMPOS DE BATALHA MODERNOS

Cap Jarbas Alfeu de Paula Júnior



Introdução

O Programa Estratégico Nova Família de Blindados Média Sobre Rodas foi concebido no contexto de modernização da Força Terrestre brasileira e tem como principal objetivo mecanizar a Infantaria e substituir a viatura EE-11 Urutu da Cavalaria Mecanizada pela Viatura Blindada de Transporte de Pessoal (VBTP) Média Sobre Rodas 6x6 Guarani.

O Guarani teve seu projeto orientado para a possibilidade de um emprego dual nas operações de guerra e nas operações de não guerra. Nesse sentido, a viatura blindada Guarani apresenta-se como uma excelente solução para as necessidades atuais dos combates modernos.

A VBTP pode transportar uma guarnição de dois militares e um grupo de combate de nove homens armados e equipados. Sua blindagem protege contra disparos de projéteis de 7,62mm perfurantes e possui uma estrutura capaz de receber outros tipos de blindagens passivas ou sistemas de proteção ativos. O Guarani apresenta uma estrutura capaz de resistir à explosões de até 6 Kg de TNT sob as rodas, somados a um moderno sistema automático de extinção de incêndio. Além disso, pode operar as versões REMAX e UT30 BR, sistemas de armas remotamente controlados que conferem altíssima precisão, letalidade seletiva e evitam a exposição dos atiradores na parte externa da viatura.

Todas essas características mostram o sucesso que o Programa Guarani vem obtendo no contexto da modernização do Exército Brasileiro, dando possibilidade ao Brasil de compor o Sistema de Prontidão de Capacidades da ONU. Nesse contexto, em julho de 2021 foi realizada uma Visita de Avaliação e Assessoramento dessa Organização Internacional resultando na ascensão do Brasil ao nível 2 daquele Sistema. A atividade contou com um apronto operacional no qual participaram 114 viaturas, entre elas a VBTP Guarani e a Viatura Blindada Multitarefa (VBMT).

As principais tendências atuais de emprego de contingentes militares pela Organização das Nações Unidas são a região subsaariana (África Ocidental e Central) e o Oriente Médio, em locais com atividade terroristas e rebeldes internos.

Os embates mais frequentes nessas regiões ocorrem em áreas urbanizadas e apresentam como principais riscos para a tropa os Artefatos Explosivos Improvisados (IED) e as armas anticarro, sendo em sua maioria engenhos simples como os lançadores de granadas propulsadas por foguetes (RPG).

É fundamental a utilização de viaturas blindadas para garantir a segurança das tropas que enfrentam tais ameaças. A VBTP Guarani e a VBMT propiciam a proteção blindada contra IED.

A blindagem do tipo “gaiola” pode ser uma solução simples e eficiente contra as principais ameaças anticarro utilizadas por grupos terroristas.

Armas anticarro

O desenvolvimento e a evolução das viaturas blindadas são acompanhados pela evolução dos armamentos anticarro. Para cada avanço tecnológico dos blindados, ocorre, em contrapartida, o desenvolvimento de armas anticarro que buscam neutralizar as novas ameaças.

Durante a 2ª Guerra Mundial, as armas anticarro utilizavam munições de energia química ou cinética e podiam ser disparadas apoiadas no ombro de um militar. O princípio que revolucionou as armas anticarro teve sua aplicação demonstrada pela primeira vez pelo americano Charles E. Munroe em 1883. Munroe descobriu uma forma de fazer com que um cone oco feito de metal fosse acionado por um explosivo e produzisse um jato direcionado de gases à altíssimas temperaturas e metal fundido incandescente (plasma), capaz de penetrar as melhores e mais espessas blindagens existentes.

O efeito Munroe, também conhecido como “carga oca”, transformou as armas anticarro e seu emprego, permitindo que as munições fossem disparadas de curtas distâncias e de forma portátil.

O disparo ocorria através de dispositivos como o lançador de granadas popularmente conhecido por bazuca (*bazooka*) ou armamentos como o *Panzerfaust* alemão, uma espécie de tubo, no qual acontecia a queima do propelente responsável por impulsionar a granada, localizada à frente do lançador.

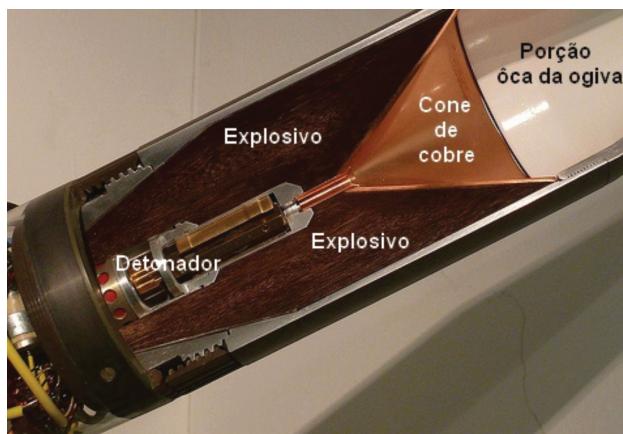


Figura 1: Imagem seccionada de munição HEAT.

Fonte: Plano Brasil (adaptada pelo autor).



Figura 2: Panzerfaust e um T-34 soviético destruído.

Fonte: Encyclopédia Britânica (Adaptado pelo Autor).

Ao final do conflito, estima-se que aproximadamente 70% dos blindados soviéticos tenham sido destruídos pelo *Panzerfaust*, que mais tarde serviria de base para o desenvolvimento de uma das armas anticarro mais empregadas no mundo até os dias de hoje, o RPG de origem russa e suas variações.

Ao término da 2^a Guerra Mundial, os militares soviéticos aperfeiçoaram o mecanismo de recuo e o lançamento da *Panzerfaust* e desenvolveram o *Ruchnoy Protivotankovy Granatomet 2* (RPG-2), um lan-



Figura 3: Diversos tipos de granadas de RPG fabricadas nos mais diversos países.

Fonte: Bastos, 2004.

çador de granada anticarro de 82mm com alcance de aproximadamente 140 metros. Por volta de 1962, os russos passam a empregar o RPG-7 com um alcance próximo a 460 metros e grande precisão.

Pela simplicidade, baixo custo de aquisição e manutenção, facilidade de treinamento e rusticidade os RPG da antiga União Soviética tornaram-se poderosas armas nas mãos de guerrilhas, terroristas e forças irregulares pelo mundo.

Assim, os RPG foram empregados em conflitos no Vietnã, Afeganistão, Iugoslávia, Líbano, Somália, Chechênia, Israel, Egito e Iraque. Salienta-se que, até hoje, o RPG é um dos armamentos bastante empregados por grupos terroristas, sendo uma das constantes ameaças para as tropas blindadas.



Figura 4: RPG, uma das armas anticarro mais empregadas do mundo.

Fonte: Encyclopédia Britânica (Adaptado pelo Autor).

Os conflitos modernos

Os conflitos modernos caracterizam-se pelo caráter difuso das ameaças, pela dificuldade de caracterizar o oponente no meio da população, pela prevalência de enfrentamentos em áreas humanizadas e proliferação de novas tecnologias em material de emprego militar, muitas vezes com baixo custo, permitindo que indivíduos ou grupos disponham desses meios e os utilizem como armas.

O emprego de blindados conjuntamente com tropas a pé em áreas humanizadas tornou-se fundamental para o sucesso das operações.

Nos conflitos de baixa intensidade, como acontece em operações de manutenção da paz, as Forças Adversas utilizam técnicas de combate irregular valendo-se da limitação das tropas regulares em relação ao poder de fogo e à ação de choque, seguindo regras de engajamento para evitar efeitos colaterais indesejados. Sendo assim, as experiências de combate mostraram atual-

mente a necessidade de adaptação das táticas e técnicas empregadas em áreas humanizadas, além do desenvolvimento de novos materiais e sistemas que aumentassem a letalidade seletiva e a proteção da tropa.

O estudo detalhado do inimigo e de variáveis que podem interferir no combate é importantíssimo nos combates modernos. Os tipos e as capacidades dos armamentos empregados pela força adversa, as técnicas e táticas utilizadas, o nível de adestramento do inimigo, estão entre os fatores a serem considerados durante o planejamento das operações. Dessa forma, o correto estudo do inimigo deve considerar minuciosamente os ambientes de conflito voláteis e incertos, complexos e ambíguos, aumentando as chances de êxito nas operações militares modernas.

Ressalta-se, portanto, a experiência dos exércitos que combatem em cidades e passaram a dar grande importância à blindagem das viaturas. Essa nova postura foi adotada a partir da alta efetividade das armas anticarro em um terreno de distâncias curtas, muitas construções, campo visual limitado e aumento da possibilidade de ações de emboscada por parte das forças opositoras.

As batalhas travadas principalmente no Iraque pelos norte-americanos e pelos russos na Chechênia, assim como os conflitos entre árabes e israelenses, evidenciaram os riscos do combate atual que envolvem veículos modernos de elevado custo sendo alvo de engenhos simples e de baixo custo como o RPG.

Blindagem “Gaiola”

As ações das armas anticarro destruíram cerca de 105 blindados russos durante a primeira operação dos



Figura 5: Blindado destruído na Chechênia.

Fonte: Sputnik News.

russos em Grozny na década de 90. Tal fato levou à evolução de blindagens especiais como a reativa e o resgate da utilização da blindagem “gaiola”. Dessa forma, após o conflito houve um aumento da proteção blindada, contribuindo para uma maior segurança das guarnições russas.

Já a experiência norte-americana no Iraque enfrentando armamentos dessa natureza fez com que o emprego de veículos militares no combate mais direto fosse realizado prioritariamente por viaturas pesadas com maior blindagem como o M1 Abrams e o Bradley. Os veículos sobre rodas, como o Stryker, foram empregados para outros tipos de operações, valendo-se de blindagem “gaiola”.



Figura 6: Stryker utilizando “Gaiola”.

Fonte: Arquivo do autor.

O Guarani possui uma blindagem inferior à existente nos Carros de Combate mais modernos, fato que exige a instalação de uma proteção extra quando empregada em áreas nas quais o inimigo seja forte em defesa anticarro, empregando RPG, por exemplo. Assim, a blindagem do tipo “gaiola” torna-se uma excelente opção de baixo custo para aumentar a proteção da tropa brasileira em missões da ONU, aumentando significativamente a proteção do Guarani.

Conforme explicado por Rios (2020), do canal especializado em temas militares “Hoje no Mundo Militar”, a blindagem *Bar Armor*, *Cage Armor* ou *Slat Armor*, *Standoff Armor*, comumente chamada de “Gaiola” trata-se de uma estrutura composta de ligas de aço ou alumínio, montada no exterior do veículo, que pode

ser caracterizada por barras metálicas paralelas ou uma malha metálica semelhante a uma rede. O vídeo apresentado por Rios exemplifica diversos tipos de blindagem “Gaiola” e reforça que a distância entre as blindagens deve ser superior ao feixe de plasma da munição anticarro.

A blindagem “Gaiola” funciona de duas formas. Na primeira, ela força a detonação prematura da munição anticarro. Ao chocar-se com a blindagem, a munição detona a uma distância da blindagem da viatura. Outra função da blindagem gaiola é causar a deformação da estrutura da cabeça de guerra da munição anticarro. Tal deformação causa uma falha no sistema elétrico de detonação da munição, impedindo o efeito de penetração na blindagem do veículo.

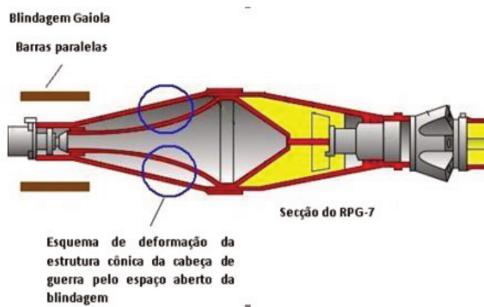


Figura 7: Efeito da Blindagem Gaiola no RPG.

Fonte: Adaptada pelo autor.

A Blindagem “Gaiola” é uma proteção simples e efetiva. Cabe salientar que a blindagem “Gaiola” tem eficiência quanto à proteção entre 50% e 70% quando considerados os RPG de 1^a e 2^a gerações.

O Instituto Militar de Tecnologia Automotiva e Blindada, localizado em Sulejówek, na Polônia, realizou uma análise comparativa das estruturas de barras e malha de rede que caracterizam as Blindagens “Gaiola”. Segundo Marek Szudrowicz, um dos responsáveis pela condução do estudo, as probabilidades de proteção desse tipo de blindagem dependem diretamente do tipo de estrutura empregado (barras ou malhas de rede) e os espaços abertos (locais nos quais o cristal piezoelétrico situado na ponta da granada não toca a estrutura) que cada um desses tipos apresenta. O estudo baseou-se na espessura, peso e distância entre as barras (espaço aberto) e na espessura e



Figura 8: Blindagem do tipo gaiola impedindo a detonação de RPG.

Fonte: Szudrowicz.

nas formas da estrutura de proteção na blindagem do tipo malha de rede.

A comparação foi feita entre as a Blindagem “Gaiola” do tipo barras com menor peso e maior eficiência e as do tipo malha de rede, ambas instaladas a distâncias entre 250mm e 500mm da superfície da viatura.

A conclusão foi de que para ângulos de incidência maiores que 30° em elevação, a “Gaiola” do tipo barra possui maior espaço aberto em relação ao tipo malha de rede e por isso tem maior efetividade.



Figura 9: Blindagem do tipo gaiola atingida por RPG.

Fonte: Szudrowicz.

Considerando os ângulos de azimute, a estrutura em barras apresenta maior espaço aberto em todos os ângulos, porém é entre 50% e 60% mais pesada. Apesar disso, conta com baixo custo de aplicação e possibilidade de reparo em campanha. Ressalta-se que a proteção não está ligada a superfície da viatura coberta pela estrutura, mas do percentual de espaço aberto da estrutura que danifica a granada lançada pelo RPG e impede seu perfeito funcionamento, conforme Szudrowicz. No início do emprego da *Cage Armor*, ocorria a diminuição da mobilidade do veículo blindado devido ao incremento de peso ocasionado pela instalação da estrutura metálica de proteção. En-

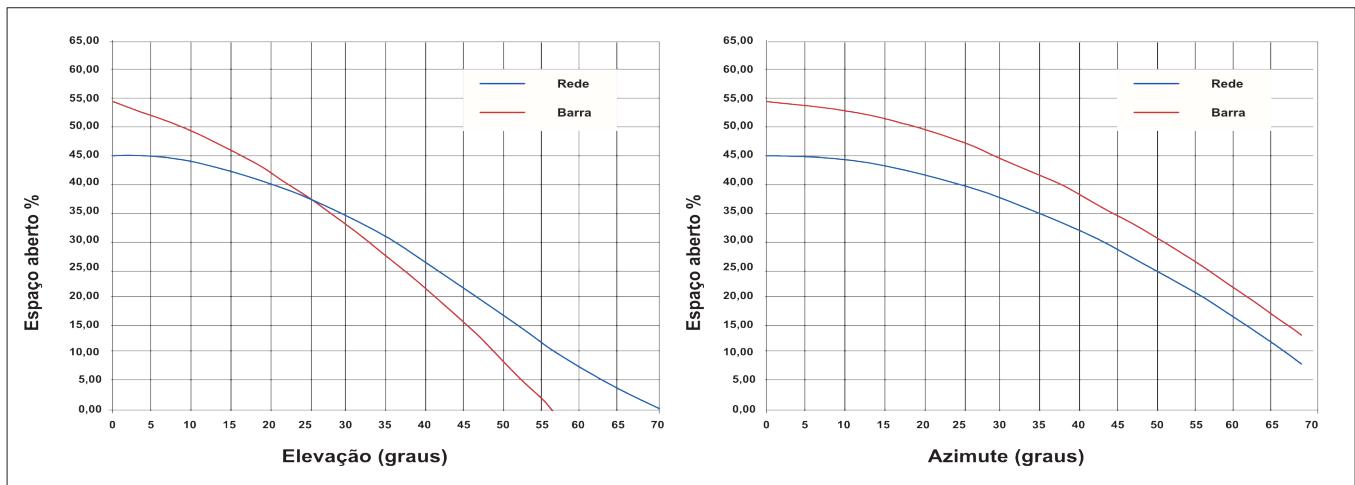


Figura 10: Comparação do espaço aberto da “Gaiola” (RedexBarra).

Fonte: Szudrowicz.

tretanto, atualmente, existem estruturas de *Cage Armor* fabricadas com ligas de alumínio tão resistente quanto às ligas metálicas mais pesadas e conferindo a metade do peso dessas. Um exemplo de “Blindagem Gaiola” mais leve é a da empresa Q-NET RPG Protective que é capaz de prover proteção contra RPG em diversos tipos de veículos com blindagem leve, facilmente adaptável e não necessita de mudanças na viatura na qual é utilizada. Essa solução de blindagem apresentada pela Q-NET foi utilizada em mais de 14.000 veículos empregados no Afeganistão e no Iraque de acordo com a empresa.

O emprego inicial da Blindagem “Gaiola” surtiu efeito até meados de 2003. Os Strykers que utilizavam esse tipo de tecnologia até essa data, haviam sofrido danos apenas por capotamento e ação de minas terrestres, não possuindo relação com o emprego de armas antincarro por parte do inimigo. Mas em 2004, um Stryker foi emboscado e destruído por dois tiros de RPG-7, um deles destruiu a estrutura da blindagem e o outro penetrou e incendiou a viatura instantaneamente. A partir daí, diversos Strykers foram atacados por tiros subsequentes de RPG e similares, provenientes de janelas, tetos solares e caçambas de veículos em movimento, janelas de construções em diversos andares, sacadas, lajes, esquinas, sempre com a rápida evasão do local por parte do inimigo (BASTOS, 2004).

Segundo Eshel (2014), esses ataques com disparos subsequentes frequentemente danificam os blindados em pontos mais vulneráveis como as grades do

sistema de refrigeração, janelas laterais, escotilhas e periscópios. Os disparos subsequentes podem ser realizados basicamente de duas formas: dois disparos de munições comuns ou munições duplas, também conhecidas como dupla carga-oca ou *tandem*. A partir disso, as tropas norte-americanas passaram a empregar viaturas com maior blindagem além da gaiola, como por exemplo o Bradley e o M1 Abrams em regiões que oferecessem maior risco de confrontamento de armas antincarro capazes de disparar duas granadas subsequentes.

Em síntese, as blindagens do tipo “gaiola” oferecem maior proteção contra disparos de apenas uma granada de RPG, sendo mais vulnerável a disparos subsequentes. A combinação da blindagem do tipo “gaiola” com outro tipo de blindagem da viatura, o reforço de blindagem nos pontos mais vulneráveis do veículo e a sinergia no emprego do binômio carro de combate-fuzileiro (CC-Fuz) podem diminuir o sucesso dos disparos sequenciais de RPG.

As forças armadas sírias desenvolveram blindagens tipo gaiola para aumentar a proteção contra mísseis antincarro e RPG. Esse tipo de blindagem foi implementado nos carros de combate T-72 e em suas viaturas blindadas de combate de defesa antiaérea ZSU-23-4. Ambos, utilizam além das barras típicas da *Cage Armor*, um sistema de correntes com esferas nas pontas que conferem peso e estabilidade às correntes. Esse implemento conhecido como *Chain Armor* é utilizado em locais mais vulneráveis das viaturas.



Figura 11: T-72 Sírio com blindagem “gaiola” do tipo corrente e barra.
Fonte: South Front.



Figura 12: Merkava com blindagem “gaiola” do tipo corrente (*Chain Armor*).
Fonte: Prime Port.

Os carros de combate israelenses – Merkava – também utilizam esse conceito de Blindagem “Corrente” principalmente com o objetivo de proteger o espaço entre a torre e o chassi.

A Blindagem “Gaiola” para a VBTP Guarani

A VBTP-MSR 6x6 Guarani, dotação das tropas mecanizadas brasileiras, possui estrutura capaz de receber a blindagem *Cage Armor*, o que aumentaria sua prote-



Figura 13: Guarani com blindagem “Gaiola”.
Fonte: Defesa Net.

ção por ocasião do emprego em ações dentro ou fora do território nacional. A instalação de blindagem “gaiola” na viatura blindada Guarani aumenta a proteção da tropa contra armamentos tipo RPG e suas variações.

As características das ameaças presentes na África e no Oriente Médio, por exemplo, exigem uma maior proteção contra a utilização de armas anticarro largamente empregadas por grupos terroristas, extremistas ou rebeldes que operam naquelas regiões do globo.

O uso de blindagens como a “gaiola” ou combinações dessa com outros tipos de blindagem, poderá ser necessária no emprego de tropas brasileiras em missões internacionais que exijam o emprego de forças blindadas médias.

Esse tipo de solução poderá ser utilizada tanto nas VBTP Guarani, como também nas Viaturas Blindadas Multitarefa 4x4 que irão compor as frações de exploradores dos batalhões e regimentos mecanizados.

A figura número 13 mostra a VBTP Guarani utilizando a blindagem UFF (*Ultra Flex Frence*). Segundo Caiafa (2015), essa blindagem foi especialmente projetada para oferecer proteção contra RPG-7, SPG-9 e similares. Essa blindagem adicional é fabricada pela ALLTEC Materiais Compostos, com tecnologia desenvolvida pela empresa israelense PLASAN.

Cabe lembrar que o emprego desse tipo de blindagem extra deve ser precedido de testes de aceitação que simulem as reais condições de emprego das viaturas blindadas. Tais testes servirão para identificar possíveis danos à suspensão dos veículos, bem como redução de sua mobilidade ou mudança de centro de massa. Desse modo, serão identificados possíveis problemas de integração, diminuindo os riscos de acidentes no emprego de viaturas blindadas com blindagem extra do tipo “gaiola”.

Conclusão

O emprego da viatura blindada Guarani em ambientes operacionais com presença de ameaça anticarro será um dos desafios a serem vencidos.

Atualmente, a blindagem da viatura blindada Guarani proporciona proteção adequada somente contra projéteis 7,62mm perfurantes, gerando vulne-

rabilidades que certamente serão exploradas pelas armas anticarro inimigas.

Infere-se que as blindagens do tipo “gaiola” são uma solução barata e eficiente para aumentar a proteção das viaturas blindadas Guarani e, consequentemente, proteger a vida dos militares dessas plataformas de combate.

Conclui-se, portanto, que a utilização de blindagem do tipo “gaiola” configura-se como uma opção viável para superar um dos óbices dos combates modernos em áreas humanizadas: as armas anticarro, em especial os RPG. ☀

Cap Jarbas Alfeu de Paula Júnior

Atualmente é instrutor do Centro de Instrução de Blindados. Possui o Curso de Formação de Oficiais de Cavalaria – AMAN (2010); o Curso de Operação da VBTP-MSR 6X6 Guarani – CI Bld (2016); e Mestrado Profissional em Ciências Militares com Ênfase em Gestão de Defesa – EsAO (2019).

Referências

Acervo do Latrun Armored Corps Museum in Israel .Disponível em: <https://www.primeportal.net/tanks/andre_patschke/merkava_mk3_walk_1.htm>. Acesso em 15 mar 2021.

BASTOS, Expedito Carlos Stephani. Blindagem Gaiola: Uma luta contra o Lança Rojão. ECSB Defesa. 2004. Disponível em: <<https://ecsbdefesa.com.br/blindagem-gaiola-uma-luta-contra-o-lanca-rojao/>>. Acesso em 20 jan. 2021.

_____. Blindagem Gaiola: Uma luta contra o Lança Rojão 2. ECSB Defesa. 2004. Disponível em: <<https://ecsbdefesa.com.br/blindagem-gaiola-2-uma-luta-contra-o-lanca-rojao/>>. Acesso em 20 jan. 2021.

BRASIL. Exército. EB70-MC-10.223: Operações. 5. ed. Brasília, DF, 2017.

CAIAFA, Roberto. LAAD 2015: Guarani com blindagem passiva UFF. 2015. Disponível em: <<https://tecnodefesa.com.br/laad-2015-guarani-com-blindagem-passiva-uff/>>. Acesso em: 18 Jan 2021.

Encyclopédia Britânica. Pesquisa: Slat Armour, Cage Armour, Panzerfaust. Disponível em: <<https://www.britannica.com>>. Acesso em: 18 Jan 2021.

ESHEL, Tamir. 50 Years Young, RPGs Keep Improving. 2014. Disponível em: <https://defense-update.com/20140331_50-years-young-rpgs-keep-improving.html>. Acesso em: 18 Jan 2021.

GRASWALD, Marcus et all. Defeating Modern Armor and Protection Systems. Conference Paper. April 2009. Disponível em: <<https://www.researchgate.net/publication/338411502>>. Acesso em 18 jan 2021.

HENDERSON, Keith. SABER RPG REPORT. Published by Worldmarine Ltd. Netherlands Office, 2008.

Evolução dos armamentos anticarro e antipessoal não-guiados da Federação Russa. Disponível em: <<https://pbrasil.wordpress.com/2010/07/19/evolucao-dos-armamentos-anti-carro-e-antipessoal-nao-guiados-da-federacao-russa/>>. Acesso em 17 jan 2021.

Iveco mostra alta tecnologia usada em veículos de Defesa no Brasil e exterior na LAAD 2015. Disponível em: <<https://www.defesanet.com.br/laad2015/noticia/18755/Iveco-mostra-alta-tecnologia-usada-em-veiculos-de-Defesa-no-Brasil-e-exterior-na-LAAD-2015/>>. Acesso em: 15 jan 2021.

MADHU, Vetall. Armour Protection and Affordable Protection for Futuristic Combat Vehicles. Defence Science Journal, Vol. 61, No. 4, July 2011, pp. 394-402.

QinetiQ Inc. 2021 | Q-NET.Q-NET RPG Protective Net. Document Q-NET-D-21-1.

RIGOTTI, Arthur Márcio. O emprego dos meios blindados da Cavalaria no combate urbano. Dissertação. ECEME, 2007.

RIOS, Marcelo. Essa “Gaiola” protege alguma coisa? Disponível em: <<https://youtube./DUFS7i-i0L0KS>>. Acesso em 9 Ago 21.

SANSEVERINO JR, Jobel. As Companhias Anticarro Uma demanda da Força Terrestre. Revista do Exército Brasileiro, 2019.

YAP, Chun Hong Kelvin. B The Impact of Armor on the Design, Utilization and Survivability of Ground Vehicles The History of Armor Development and Use. Monterey, California. Naval Postgraduate School, 2012-09.