

**ACADEMIA MILITAR DAS AGULHAS NEGRAS  
ACADEMIA REAL MILITAR (1811)  
CURSO DE CIÊNCIAS MILITARES**

**João Vitor Pires Amaral**

**A IMPORTÂNCIA DOS SISTEMAS DE PROTEÇÃO PARA AS TROPAS  
BLINDADAS RUSSAS NO DECORRER DA GUERRA DA GEÓRGIA ATÉ OS DIAS  
ATUAIS**

**Resende  
2023**

**TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE DIREITOS AUTORAIS DE NATUREZA  
PROFISSIONAL**

<b>TÍTULO DO TRABALHO:</b> A importância dos sistemas de proteção para as tropas blindadas russas no decorrer da Guerra da Geórgia até os dias atuais
---

<b>AUTOR:</b> João Vitor Pires Amaral
---------------------------------------

Este trabalho, nos termos da legislação que resguarda os direitos autorais, é considerado de minha propriedade.

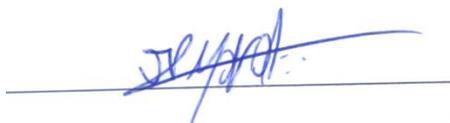
Autorizo o Exército Brasileiro (EB) a utilizar meu trabalho para uso específico no aperfeiçoamento e evolução da Força Terrestre, bem como a divulgá-lo por publicação em periódico da Instituição ou outro veículo de comunicação do Exército.

A Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN) poderá fornecer cópia do trabalho mediante ressarcimento das despesas de postagem e reprodução. Caso seja de natureza sigilosa, a cópia somente será fornecida se o pedido for encaminhado por meio de uma organização militar, fazendo-se a necessária anotação do destino no Livro de Registro existente na Biblioteca.

É permitida a transcrição parcial de trechos do trabalho para comentários e citações desde que sejam transcritos os dados bibliográficos dos mesmos, de acordo com a legislação sobre direitos autorais.

A divulgação do trabalho, em outros meios não pertencentes ao Exército, somente pode ser feita com a autorização do autor ou da Direção de Ensino da AMAN.

Resende, 21 de agosto de 2023.



Assinatura do Cadete

Dados internacionais de catalogação na fonte

A885 AMARAL, João Vitor Pires

A importância dos sistemas de proteção para as tropas blindadas russas no decorrer da guerra da Geórgia até os dias atuais / João Vitor Pires Amaral – Resende; 2023. 39 p. : il. color. ; 30 cm.

Orientador: Willian Schneider Moreira

TCC (Graduação em Ciências Militares) - Academia Militar das Agulhas Negras, Resende, 2023.

1. Sistemas de proteção ativa. 2. Tropas blindadas Russas. 3. Guerra da Geórgia. I. Título.

CDD: 355

João Vitor Pires Amaral

**A IMPORTÂNCIA DOS SISTEMAS DE PROTEÇÃO PARA AS TROPAS  
BLINDADAS RUSSAS NO DECORRER DA GUERRA DA GEÓRGIA ATÉ OS DIAS  
ATUAIS**

Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Ciências Militares, da Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN, RJ), como requisito parcial para obtenção do título de **Bacharel em Ciências Militares**.

Orientador: Marcelo de Mello Ribeiro Júnior  
Coorientador: Willian Schneider Moreira

Resende  
2023

**João Vitor Pires Amaral**

**A IMPORTÂNCIA DOS SISTEMAS DE PROTEÇÃO PARA AS TROPAS  
BLINDADAS RUSSAS NO DECORRER DA GUERRA DA GEÓRGIA ATÉ OS DIAS  
ATUAIS**

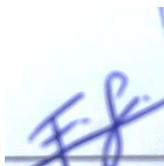
Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Ciências Militares, da Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN, RJ), como requisito parcial para obtenção do título de **Bacharel em Ciências Militares**.

Aprovado em 21 de agosto de 2023:

Banca examinadora:



**Willian Schneider Moreira, 1º Tenente**  
(Presidente/Orientador)



**Fabrício Glassmann, Capitão**



**Guilherme Torres Ritton, Capitão**

Resende  
2023

Dedico este trabalho, primeiramente a Deus, que me guiou por este caminho, abrindo oportunidades para que hoje eu possa estar realizando meu sonho, tornar-me oficial do Exército Brasileiro, e, também, aos meus pais por terem sempre me apoiado e me estimulado a nunca desistir de meus sonhos.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus, por ter me dado a oportunidade de ingressar na AMAN e as forças para que eu nunca esmorecesse perante as dificuldades e que, desse modo, pudesse concluir meu maior sonho, tornar-me oficial do Exército Brasileiro.

Agradeço também à minha família, principalmente meus pais, por estarem sempre ao meu lado, apoiando – me em todos os momentos, sejam eles bons ou ruins. Vocês são os principais responsáveis por hoje eu me sentir o homem mais feliz e realizado do mundo.

Aos meus orientadores, por todo o esforço e dedicação, pelo auxílio no desenvolvimento, pelo aprendizado científico e incentivo, renunciando de horários de lazer e descanso em prol deste trabalho, abrindo mão de horários de lazer e descanso em prol deste trabalho e de minha formação. Sem seus auxílios, nada disso seria possível.

## RESUMO

### A IMPORTÂNCIA DOS SISTEMAS DE PROTEÇÃO PARA AS TROPAS BLINDADAS RUSSAS NO DECORRER DA GUERRA DA GEÓRGIA ATÉ OS DIAS ATUAIS

AUTOR: João Vitor Pires Amaral  
ORIENTADOR: Marcelo de Mello Ribeiro Júnior  
COORIENTADOR: Willian Schneider Moreira

O combate contemporâneo abriu novas possibilidades tanto para o combatente individual quanto para as tropas que agem em plataformas de combate como os carros de combate (CC). Com isso, são cada vez mais notórios os conflitos entre blindados e armas anticarro (AC) no cenário internacional atual, no qual percebe-se que os CC ainda permanecem como meio primordial para a vitória nos combates modernos, porém, encontram-se em uma posição na qual precisam escolher entre investir na blindagem de suas carcaças para enfrentar ameaças de diferentes espectros ou então desenvolver sistemas acessórios ativos e passivos para atuarem no complexo ambiente de batalha da guerra moderna. Apresentado tal problemática, esta monografia objetiva analisar os principais conflitos que foram evidenciados a necessidade dos Sistemas de Proteção Ativa (APS), e sustentar a tese de que se tornou imperativo a utilização de sistemas de defesa inteligentes contra munições adaptadas, a fim de manter o blindado como um meio primordial de guerra e de essencial importância estratégica para o Exército Brasileiro. Além disso, a escolha pela análise desse exército e do período determinado no título justifica-se pelas recentes guerras ocorridas no novo milênio, nas quais a Rússia não só acabou se envolvendo direto e indiretamente enviando sua gigante frota blindada para as frentes de batalha e presenciou uma alta quantia de baixas de seus CC, mas também pela mesma ser uma das maiores desenvolvedoras de APS do mundo. Nisso, a metodologia utilizada foi a da pesquisa bibliográfica na qual evidenciou-se o histórico dos APS até chegar nas suas mais novas versões como o *Afganit* e o *Trophy*, capazes de resistir a ataques dos mais modernos armamentos AC. Desde a Guerra da Geórgia até o conflito atual contra a Ucrânia, a Rússia vem demonstrando que o blindado ainda é decisivo até mesmo nos ambientes confinados das cidades, no entanto, vem acumulando enormes perdas para armas sofisticadas que o soldado de infantaria é capaz de carregar muitas vezes sozinho, iniciando com o RPG-7 em 2008 e culminando com os sofisticados *Javelin* e *NLAW* em 2022. Por fim, dentre os resultados obtidos apenas através de fotografias aéreas dos combates considerados, percebe-se que quase 6000 blindados russos foram destruídos ou danificados, número este que deve ser muito maior nos registros secretos do governo russo. Demonstra-se que a Rússia obviamente obteve perdas, não só por falhas logísticas e procedimentais, mas também por não ter sido priorizado a adaptação de APS em seus CC, e que já possuem indícios que comprovam a eficácia dessa tecnologia e, mais ainda, nações que já estão à frente aplicando-os em suas unidades.

**Palavras-chave:** Sistemas de proteção ativa. Armas anticarro. Blindados Russos na Guerra da Geórgia. Evolução dos carros de combate do Exército da Rússia. Carros de Combate do Exército Russo.

## ABSTRACT

# **THE IMPORTANCE OF PROTECTION SYSTEM FOR RUSSIAN ARMORED TROOPS DURING THE GEORGIAN WAR TO THE PRESENT DAYS**

AUTHOR: João Vitor Pires Amaral  
ADVISOR: Marcelo de Mello Ribeiro Júnior  
COADVISOR: Willian Schneider Moreira

Contemporary combat has opened up new possibilities for both the individual combatant and for troops acting on combat platforms such as combat cars (CC). With this, the conflicts between armored cars and anti-tank (AC) weapons are becoming more and more notorious in the current international scenario, in which it is clear that the CC still remain as a primary means of victory in modern combat, but they find themselves in a position in which they must choose between investing in the armor of their casings to face threats of different spectrums or else develop active and passive accessory systems to act in the complex battle environment of modern warfare. Presented such problematic, this monograph aims at analyzing the main conflicts that evidenced the need for Active Protection Systems (APS), and sustaining the thesis that the use of intelligent defense systems against adapted munitions has become imperative, in order to maintain the armored car as a primary means of warfare and of essential strategic importance to the Brazilian Army. Besides, the choice for the analysis of this army and the period determined in the title is justified by the recent wars that took place in the new millennium, in which Russia not only ended up getting involved directly and indirectly by sending its giant armored fleet to the battle fronts and witnessed a high amount of casualties of its CC, but also because it is one of the largest developers of APS in the world. The methodology used was bibliographical research, which showed the history of the APS, until it reached the newest versions, such as the Afganit and the Trophy, capable of resisting attacks from the most modern AC weapons. From the Georgian War to the current conflict against Ukraine, Russia has shown that the armor is still decisive even in the confined environments of cities. However, it has been accumulating huge losses to sophisticated weapons that the infantryman is often able to carry alone, starting with the RPG-7 in 2008 and culminating with the sophisticated Javelin and NLAW in 2022. Finally, among the results obtained, just through aerial photographs of the considered fighting, one realizes that almost 6000 Russian armored personnel were destroyed or damaged, a number that must be much higher in the secret records of the Russian government. It is shown that Russia obviously incurred losses, not only due to logistical and procedural failures, but also due to not having prioritized the adaptation of APS in their SCs, and that they already have evidence that proves the effectiveness of this technology and, even more, nations that are already ahead applying them in their units.

**Keywords:** Armored protection system. Anti-tank weapons. Russian tanks in the Georgian War. Evolution of Russian Army tanks. Tanks of the Russian Army.

**LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 – As perdas registradas de blindados russos desde a Guerra da Geórgia até os dias atuais.....	27
--	----

## **LISTA DE FIGURAS**

Figura 1 – Sistema <i>Drozd</i> na torre de um T-55AD.....	16
Figura 2 – O Sistema <i>Shtora</i> e seus característicos sensores bloqueadores eletro-óptico na torre de um T-90.....	17
Figura 3 – Componentes do <i>Arena</i> destacados na torre te um T-90C.....	18
Figura 4 – Componentes do <i>Afghanit</i> destacados na torre de um T-14 <i>Armata</i> .....	19

AC	Armas Anticarro
APS	Sistemas de Proteção Ativa ( <i>Active Protection System</i> )
AMAN	Academia Militar das Agulhas Negras
APFSDS	Munição perforadora de blindagens estabilizada por aletas e de cinta descartável ( <i>Armor Piercing Fin Stabilized Discarding Sabot</i> )
ATGM	Míssil Anticarro ( <i>Anti Tank Guided Missile</i> )
BIBLIEX	Biblioteca do Exército
CC	Carros de Combate
EB	Exército Brasileiro
FT	Força-Tarefa
GPV	( <i>Gosudarstvennyi Programme Vooru- zheniya</i> – Programa de Armamentos do Estado)
IED	Dispositivo Explosivo Improvisado ( <i>Improvised Explosive Device</i> )
MBT	Carro de Combate Principal ( <i>Main Battle Tank</i> )
m/s	Metros por Segundo
R\$	Reais
TTP	Técnicas, Táticas e Procedimentos
VBTP	Viatura Blindada de Transporte Pessoal
VBI	Viatura Blindada de Infantaria
%	Percentual

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>11</b>
1.1	OBJETIVOS	13
1.1.1	<b>Objetivo Geral</b>	<b>13</b>
1.1.2	<b>Objetivo Específico</b>	<b>13</b>
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b>	<b>14</b>
2.1	OS ANTECEDENTES DOS APS E SUA ADOÇÃO PELO EXÉRCITO RUSSO	14
2.2	OS APS DE FABRICAÇÃO RUSSA E SUA UTILIZAÇÃO NO DECORRER DA GUERRA DA GEÓRGIA ATÉ OS DIAS ATUAIS	15
2.2.1	<i>Drozd</i> : O primeiro APS soviético	15
2.2.2	<i>Shtora-1</i> : O sistema de contramedidas	16
2.2.3	<i>Arena</i> : O sucessor do sistema <i>Drozd</i>	17
2.2.4	<i>Afghanit</i> : O APS de última geração	19
2.3	A GUERRA DA GEÓRGIA	20
2.3.1	<b>Ensinaamentos retiradas da Guerra da Geórgia</b>	<b>21</b>
2.4	O CONFRONTO ATUAL DOS APS CONTRA OS NOVOS ARMAMENTOS	AC
		22
<b>3</b>	<b>REFERENCIAL METODOLÓGICO</b>	<b>24</b>
3.1	TIPO DE PESQUISA	24
3.2	MÉTODOS	24
3.3	ANÁLISE ESTATÍSTICA	25
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	<b>26</b>
4.1	ANÁLISE DOS CONFLITOS	26
4.2		29
4.3	APLICAÇÕES PARA O EXÉRCITO BRASILEIRO	31
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>32</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>34</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A introdução dos Carros de Combate (CC) durante a Primeira Guerra Mundial pelos britânicos iniciou um novo capítulo na evolução dos métodos de fazer guerra, visto a necessidade de adaptar as tropas no enfrentamento dos blindados, em razão do armamento empregado pela infantaria na época mostrar-se ineficiente contra eles (RIFFEL, 2019).

Esta evolução mostrou-se extremamente necessária, pois durante a Segunda Guerra Mundial os protagonistas encontravam-se ainda sem armas Anticarro (AC) leves e eficientes, em contrapartida, os carros de combate puderam ser empregados amplamente na Guerra Civil Espanhola pelos alemães e, desse modo, tiveram muitas de suas limitações reduzidas com as atualizações do exército alemão. Somente em 1942 os países em guerra passaram a desenvolver rojões alto explosivos leves que seriam capazes de perfurar a dura barreira metálica dos veículos e atingir os militares que os operavam, desenvolvendo, assim, os primeiros lançadores de foguetes portáteis e mísseis AC (JESUS, 2019).

Assim, surge uma nova possibilidade para o soldado de infantaria, agora capaz de abater veículos blindados com o uso de suas armas AC, fato que modificou as Técnicas, Táticas e Procedimentos (TTP) das tropas de infantaria e de cavalaria. Estas últimas, por sua vez, viram-se obrigadas a adaptar seus CC, que antes tinham como maior preocupação as granadas das aeronaves inimigas e fogos de artilharia, agora viram-se frente as novas ameaças terrestres dos armamentos AC leves.

Nessa perspectiva, Sousa e Thaumaturgo (2000, p.1) observam: “O crescente poder de destruição das munições passou a exigir das blindagens uma combinação de propriedades que um único material não poderia suprir sozinho”. Inicia-se então um ciclo que continua até os dias atuais, caracterizado pela evolução da blindagem dos carros conforme desenvolvem-se novas munições capazes de incapacitá-los ou até destruí-los por completo.

Surgem então os Sistemas de Proteção Ativa (*Active Protection System* – APS), que permitiram introduzir os CC dentro do contexto dos combates modernos ao destruírem, desviarem ou reduzirem o impacto do projétil AC antes que atinja o seu alvo.

Os APS respondem a chamada Guerra Assimétrica, que deu lugar aos conflitos de baixa intensidade, e tornaram imperativo que os novos CC desenvolvidos fossem ágeis o suficiente para operar nesse tipo de cenário e manter a superioridade do uso dessa plataforma de combate frente às investidas das forças irregulares menores (BRASIL, 2004).

Desse modo, esta monografia tem como objetivo analisar o uso dos sistemas de proteção numa conjuntura que engloba o uso dos blindados do Exército Russo nos conflitos atuais, desde

a Guerra da Geórgia. É oportuno problematizar a questão para melhor análise do tema, a fim de que no final do presente trabalho seja possível concluir o seguinte questionamento: Qual a importância dos modelos de APS atualmente empregados pelo Exército Russo na eficácia contra as novas armas AC desenvolvidas? E como o Exército Brasileiro (EB) poderia aplicar os ensinamentos dos conflitos russos deste século para melhorar seu emprego?

Todo o trabalho foi organizado de modo a seguir um fluxo de ideias que permitiram atingir o objetivo de maneira compreensível a todos os públicos e responder a problematização exposta. Em um primeiro momento, no Referencial Teórico, serão apresentados os APS utilizados pelas forças russas e posteriormente será abordado a forma de emprego deles pelos militares russos, as vantagens e desvantagens que foram observadas durante os combates, a fim de se identificar quais dificuldades os blindados russos tiveram ao confrontarem armas AC. Ainda, no Referencial Metodológico serão evidenciadas as fontes de pesquisa e os métodos de levantamento de dados divulgados pela mídia internacional, a fim de fundamentar a análise dessas informações e, posteriormente, nos Resultados e Discussões compilar os dados através de uma tabela e expor as conclusões dele, porém, sem focar no contexto político, social ou cultural dos conflitos. Finalmente, compilou-se nas Considerações Finais os resultados obtidos através da análise estatística e somou a elas uma abordagem deste autor fundamentada nas informações inseridas durante todo o trabalho. Vale ressaltar que, como um objetivo secundário, foram expostos ensinamentos que foram obtidos dessa análise e são aplicáveis para o EB.

Esta pesquisa revela-se de importância para o desenvolvimento doutrinário militar do EB, o qual entrou numa década de inovação tecnológica com o surgimento de projetos que implementarão novos veículos blindados, e os resultados obtidos dessa pesquisa podem servir para aperfeiçoar as novas TTP para as frações que os operarão.

Por isso, a escolha deste tema e da linha do tempo a ser estudada, desde a Guerra da Geórgia até os dias atuais, justifica-se pelo fato de ter sido a partir desta guerra que a Rússia percebeu as maiores limitações de suas Forças Armadas e entrou numa era de modernização na área de defesa nacional que durou mais de uma década. Além disso, as novas atualizações militares têm sido postas em prática com o decorrer dos anos, e atualmente se reflete na guerra contra a Ucrânia. Os conflitos desse período servirão para a análise do emprego ou não-emprego dos APS pelos CC russos em combate, os quais encararam novos desafios ao utilizá-los em ambiente urbano e ao enfrentar os inteligentes Javelin americanos e drones AC de difícil detecção (OXENSTIERNA; WESTERLUND, 2013).

Consequentemente, este estudo é destinado ao pessoal já familiarizado com as Ciências Militares, e, particularmente, com o emprego das unidades blindadas, visto que as observações relatadas serão melhor relacionadas com outros conhecimentos e experiências já percebidas pelos mesmos.

As fontes de pesquisa utilizadas para embasar o assunto foram outras monografias acadêmicas de plataformas de periódicos Scielo e Google Acadêmico, além de artigos Biblioteca do Exército e EBrevistas.

## 1.1 OBJETIVOS

### 1.1.1 Objetivo Geral

Utilizar os casos históricos de conflito da Rússia deste século, desde a Guerra da Geórgia até os dias atuais, analisando o emprego dos blindados frente aos novos armamentos AC, com o objetivo de determinar a relevância do uso dos APS para a manutenção da superioridade dos blindados frente aos novos armamentos AC desenvolvidos e interrelacionando com a doutrina brasileira, quanto ao uso de TTP e os CC empregados, a fim de, secundariamente, extrair aplicações futuras obtidas da análise dos conflitos russos neste século.

### 1.1.2 Objetivo Específico

Analisar quais os principais APS que o Exército Russo possui familiaridade, suas vantagens e limitações identificadas;

Entender e expor as dificuldades encontradas pelos blindados russos frente aos armamentos AC, utilizados no decorrer da Guerra a Geórgia até os dias atuais, suas características e especificações;

Expor os ensinamentos e aplicações possíveis de serem extraídas das análises de cada caso;

Avaliar quanto o uso dos APS fariam diferença para os blindados russos que entraram em contato com as armas AC utilizadas nas duas últimas décadas;

Retirar conclusões das análises dos casos as quais sirvam como ensinamento para o EB.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 OS ANTECEDENTES DOS APS E SUA ADOÇÃO PELO EXÉRCITO RUSSO

Não foi com os conflitos dessa década que os russos perceberam que possuir uma viatura fortemente blindada não era o bastante para conquistar seus objetivos em território inimigo. Desde o período da União Soviética, quando o conflito de interesse contra o Ocidente no contexto político da Guerra Fria obrigou o país a investir na indústria bélica, viu-se necessário que os CC, não apenas suportassem uma grande quantidade de dano, como também impedissem que os carros fossem atingidos pelas novas munições perfurantes que surgiam, as quais tornavam-se cada vez mais leves e práticas (OXENSTIERNA; WESTERLUND, 2013).

Nesse contexto, Annes (2019) relata que o grau de proteção proporcionada pela blindagem é um fator de sobrevivência nos campos de batalha. Normalmente, a proteção convencional de aço é capaz de impedir danos causados por projéteis de metralhadoras, pequenos canhões e granadas alto-explosivas de artilharia. Para proteção contra munição especializada AC, um considerável reforço na blindagem se torna necessário, envolvendo considerável aumento de peso.

Surge então, em 1980 o primeiro Sistema de Proteção Ativa chamado *Drozd*, criado pelos engenheiros soviéticos e aplicados em vários T-55AD da época. Assim, a Rússia passou a desenvolver outros APS mais sofisticados e a testá-los em campo, nos diversos conflitos que se seguiram até o fim da Guerra Fria. Durante a ascensão de Vladimir Putin ao poder em 1999, que a Rússia passou a uma nova era, na qual as Forças Armadas voltam a receber enfoque da gestão pública na busca de tornar-se novamente uma potência militar global. Por conseguinte, iniciaram-se uma série de esforços militares que desencadearam os conflitos que serão abordados no decorrer do trabalho. Tais esforços permitiram realizar esta análise sobre o desempenho dos APS russos empregados frente a ameaça das armas AC (OXENSTIERNA; WESTERLUND, 2013).

### 2.2 OS APS DE FABRICAÇÃO RUSSA E SUA UTILIZAÇÃO NO DECORRER DA GUERRA DA GEÓRGIA ATÉ OS DIAS ATUAIS

A evolução dos conflitos e o impacto das armas AC cada vez maior e mais eficientes faz com que até mesmo os carros de combate com as blindagens mais duras e sofisticadas sejam danificados ou até mesmo destruídos em combate.

A tecnologia dos APS dá uma supervivência aos blindados quando não só defendem contra os rojões antiblindagem, como também permitem aos tripulantes identificar a ameaça e responder contra. Lino (2017) define em seu artigo, publicado pela revista Ação de Choque, os APS *Hard Kill* como dispositivos que visam localizar, identificar e eliminar as ameaças, disparando munições na direção destas, antes que impactem o veículo.

Existem ainda os sistemas *Soft Kill* que tem por função bloquear ou degradar a orientação de mísseis e foguetes, causando o desvio de sua trajetória ou sua detonação prévia. Tais contramedidas podem ser obtidas por meio do uso de fumígenos, bloqueadores, ou outras medidas que alterem a assinatura eletromagnética do veículo (JESUS, 2019).

Atualmente, foram desenvolvidos uma gama significativa de APS *Hard Kill* e *Soft Kill*, e até mesmo dispositivos que unem os dois sistemas, conferindo uma maior capacidade defensiva e de resposta aos CC. A maior parte deles, entretanto, ainda se encontra imatura para protegerem um blindado de todo o escantilhão de ameaças que a Guerra Moderna proporciona.

Durante o decorrer do século, a Rússia se envolveu em diversos conflitos com diferentes nações, neles puderam empregar seus CC e testá-los. A seguir, serão elencados os principais APS utilizados pela cavalaria do Exército Russo durante o decorrer deste século, de modo a facilitar o entendimento do funcionamento dos sistemas de proteção utilizados nas guerras, e tornar mais sucinto a análise das possibilidades e limitações observadas durante os combates.

### **2.2.1 Drozd: O primeiro APS soviético**

Desenvolvido ainda na década de 70 pela indústria soviética, foi o primeiro sistema verdadeiramente *Hard Kill*, o qual chegou a ser experimentado em combate, no Afeganistão, com relatos de aumento de 80% da taxa de sobrevivência dos CC (MEYER, 1998).

Foi instalado na torre do blindado e conta com duas matrizes que compõem 8 tubos lançadores de ogivas de fragmentação interceptadoras 105 mm. Eles são distribuídos aos pares e montados nas laterais de modo que cubram uma área de 60 graus à frente do veículo. Há ainda uma unidade de potência auxiliar localizada na parte traseira da torre. Tais matrizes contavam com radares que as controlavam (MEYER, 1998).

Um problema encontrado no uso da ogiva de fragmentação foi o alto risco de fratricídio das unidades terrestres que se deslocam nas proximidades do CC, fato que dificultou o uso da proteção blindada pelas tropas a pé e impossibilitou o uso de determinadas TTP (JESUS, 2019).

Figura 1 – Sistema *Drozd* na torre de um T-55AD



Fonte: BOEVAYA MASHINA (2016)

Este APS foi testado primeiramente em unidades T-55 AD e, posteriormente, foram implantados nos T-62M utilizados nos conflitos da Guerra da Geórgia. Atualmente o *Drozd* tornou-se obsoleto e foi substituído por outros modelos modernos como o *Drozd-2* e pela armadura reativa explosiva *Kontakt-5*, de melhor custo-benefício (ZALOGA, 1999).

### 2.2.2 *Shtora-1*: O sistema de contramedidas

Desenvolvido na década de 80 pelos soviéticos, esse APS é, na verdade, um *Soft Kill* composto de um bloqueador eletro-óptico que interfere no comando semiautomático para a linha de visada dos armamentos inimigos. Ou seja, impedem sua identificação por mísseis AC guiados, telêmetros a laser e designadores de alvos. Este sistema se torna mais eficiente quando utilizado em conjunto com um *Hard Kill*, como foi feito em blindados posteriores como o T-90 (MEYER, 1998).

O sistema composto possui: um bloqueador, um modulador e um painel de controle; um conjunto de 12 lançadores de granadas montados em ambos os lados da torre e que são capazes de disparar granadas dispersando uma cortina de fumaça; um sistema de alerta laser de precisão; e um sistema de controle que inclui painel de controle, microprocessador e tela. O *Shtora-1* tem cobertura de 360 graus horizontalmente e -5 a +25 graus em elevação, e sua cortina de fumaça leva menos de 3 segundos para se formar e dura cerca de 20 segundos. Por último, este APS está atualmente instalado nos modelos T-80UK, T-80U, T-84 e T-90 (MEYER, 1998).

Figura 2 – O Sistema *Shtora* e seus característicos sensores bloqueadores eletro-óptico na torre de um T-90A



Fonte: DEFENCETALK (2011)

### 2.2.3 *Arena*: O sucessor do sistema *Drozd*

Em 1993 desenvolveu-se um APS *Hard Kill* mais qualificado a proteger os CC não só dos armamentos AC das tropas terrestres, como também ATGM (Míssil Anticarro – *Anti Tank Guided Missile*), incluindo os lançados de aeronaves. Esse dispositivo surgiu da necessidade que a Rússia apresentou em possuir um APS mais capacitado, depois de suas perdas na Guerra da Chechênia, principalmente para granadas AC disparadas de edifícios da cidade de Grozny (WARFORD, 1995).

O APS possui 22 tubos lançadores de projéteis de fragmentação interceptadores, além de um radar multidirecional no alto da torre que fornece um grau de proteção de 270 graus e identifica qualquer ameaça aproximando-se do blindado entre 70 e 700 m/s. Uma de suas limitações é o ângulo morto desprotegido à retaguarda da torre. Desse modo, o sistema funciona da seguinte maneira: o computador após analisar o alvo que se aproxima do CC, seleciona a munição mais adequada para abate-lo e dispara o projétil em direção ao alvo, que detona entre 1,3 e 3,9 metros dele, incapacitando-o. Menos de 1 segundo depois, o *Arena* está em condições de repelir o próximo alvo (MEYER, 1998).

Além disso, segundo informações divulgadas pela empresa russa *KBM* o sistema *Arena-E*, uma versão desenvolvida exclusivamente para exportação, garante um aumento da sobrevivência do blindado no campo de batalha durante as operações de 1,5 a 1,7 vezes.

Também, oferece uma proteção eficaz contra vários tipos de armas AC, como lança-rojões, mísseis TOW e *Hellfire*, este não pode destruir mísseis rápidos e munições de energia cinética oriundas de carros de combate.

Figura 3: Componentes do *Arena* destacados na torre de um T-90C



Fonte: A. KHLOPOTOV'S (2017)

Um detalhe corrigido pelos engenheiros russos foi o risco de fratricídio da tropa a pé que acompanha o blindado, o APS detona o projétil de fragmentação a uma distância considerável do veículo, gerando uma zona de segurança de 30 metros (JESUS, 2019). O APS *Arena* está atualmente instalado em modelos T-72 e superiores.

#### **2.2.4 Afghanit: O APS de última geração**

Desenvolvido para compor os mais novos blindados da frota de carros de combate russos, este APS inclui 4 radares e sensores ultravioleta de efeito Doppler que identificam RPGs e ATGMs de todas as direções possíveis e ainda orientam a torre na direção de origem dos fogos (capacidade de detecção de 360 graus). Além disso, ele é composto de tubos lançadores tanto de projéteis de fragmentação quanto de fumígenos que atribuem a ele a característica tanto de sistema *Hard Kill* quanto *Soft Kill*. Possui ainda, módulos de alerta laser que avisam ao comandante do carro quando o CC sofreu alguma medição por telêmetro a laser (MARTÍN, 2020).

Figura 4 – Componentes do *Afghanit* destacados na torre de um T-14 *Armata*



Fonte: TANKNUTDAVE & CO (2015)

Ainda em notas divulgadas por Martín (2020), o *Afghanit* tem sido atualmente instalado na família T-14 *Armata* do Exército Russo, e ainda se encontra em fase de testes, e o APS tem se demonstrado promissor, com simulações divulgadas pela própria empresa fabricante de que o *Afghanit* poderia ser capaz de minimizar os danos até mesmo de uma munição perfurante de calço descartável estabilizada por aletas (*Armor Piercing Fin Stabilized Discarding Sabot – APFSDS*).

### 2.3 A GUERRA DA GEÓRGIA

A Guerra da Geórgia, ou Guerra dos Cinco Dias, foi fruto do conflito de interesses entre russos, georgianos e separatistas pró-russos da região da Ossétia do Sul. Não serão abordados demais antecedentes históricos que geraram a guerra, apenas os fatos que auxiliarão na análise da importância dos APS para as tropas blindadas (KAKACHIA, 2008).

Desses conflitos de interesse entre as partes, surgem uma série de atos provocatórios pelo fato de os dois governos quererem recuperar seu território perdido, desencadeando uma guerra de cinco dias que deixou perdas para todos os lados. Os confrontos começaram quando a Rússia decide reforçar sua presença militar na Abcásia e sobre o pretexto socorrerem cidadãos russos presentes naquela região. Kakachia (2008) relata a mobilização das forças russas e suas especificações:

Ao mesmo tempo, a Rússia iniciou um exercício militar em larga escala 11 regiões nas imediações da fronteira georgiana. Aproximadamente oito mil militares participaram no treino, que mobilizou paraquedistas, a divisão aérea Pskov e a frota do mar Negro. Cerca de setecentos veículos de combate e 20 aviões foram ativados e efetuaram inspeções de prontidão. As autoridades russas referiam-se ao exercício como uma operação de contraterrorismo, mas afirmaram também que se destinava a preparar as tropas para operações especiais de manutenção da paz, devido aos últimos desenvolvimentos na região (KAKACHIA, 2008 p.35).

Consequentemente, a Rússia iniciou a movimentação de sua frota blindada em direção ao território georgiano. Desde o início ficou evidente a carência de equipamentos dos russos, que viajavam pelas estradas sentados em cima de seus veículos ao invés de estarem dentro deles, pois sentiam-se mais capacitados a sobreviver de um ataque de armas AC quando escapavam para longe das viaturas (RASTOPSHIN, 2008).

A maioria dos blindados mobilizados consistiam de modelos mais antigos, sendo a maior parte deles T-62 e T-72 desatualizados e não capacitados a resistir os mísseis guiados AC georgianos, sendo que muitos dos T-72 russos encontrados destruídos nas ruas de Tskhinvali tinham os recipientes de sua blindagem reativa vazios, tornando-os vulneráveis. Além disso, o APS *Drozd* estava equipado apenas nos modelos T-62MD, e já se encontrava em situação ultrapassada, enquanto que o *Arena* foi introduzido em uma atualização do T-72 ocorrida em 2002, chamada T-72M1M, e sua disseminação de fato ocorreu após a Guerra da Geórgia (WESTERLUND; PALLIN, 2009).

O mais impressionante, é que, segundo Laberre (2014), não existem evidências que sugira que as perdas de CC russos tenham ocorrido por ataques diretos de outros CC, isto significa que a maior parte das baixas ocorreram por parte da Infantaria inimiga e ataques aéreos, fator que exclama a urgência de um sistema de proteção que reaja contra as escaramuças dos soldados a pé, armados com rojões AC. Isso se deu por quê em poucos dias, a Geórgia já havia perdido metade de sua força blindada, o qual se projetou em cerca de 75 blindados comprometidos em combates no total. Assim, os georgianos foram obrigados a adotar a mesma tática que os russos estavam utilizando para derrubar seus blindados, que foi o emprego das armas AC em ambientes urbanos através de emboscadas.

Vale ressaltar que tanto os CC, quanto os armamentos AC utilizados nessa guerra eram remanescentes da antiga União Soviética, portanto, ambos os lados possuíam modelos semelhantes com algumas atualizações particulares, como por exemplo os T-72 da Geórgia, que possuíam equipamentos de visão noturna. Do mesmo modo, os lança-rojões que foram responsáveis por maior parte das baixas dos blindados eram o RPG-7 e o SPG-9 (LABARRE, 2014).

O RPG-7, criado em 1961, é o lançador de granadas AC mais disseminado no mundo, e demonstrou-se extremamente eficiente durante a Guerra dos Cinco Dias. Eficaz e de baixo custo de fabricação, tem um alcance útil de 300 metros contra seus alvos e uma versatilidade de granadas enorme, possuindo até mesmo uma ogiva projetada para penetrar em armaduras reativa explosivas como as que possuíam os T-72 utilizados pelos dois exércitos (GRAU, 1998).

Enquanto o RPG-7 é mais leve, o SPG-9 é pesado, com cerca de 30 quilogramas e utilizado sobre um tripé, que lhe confere um maior alcance de utilização de 800 metros. O SPG-9 não possui uma alta variedade de granadas, porém, suas PG-9V atingem velocidades surpreendentes de 700 metros por segundo, e possuem um poder de penetração de 300 milímetros, sendo que a ogiva PG-9VS consegue penetrar até 400 milímetros (KUHN; BUNKER; KESHAVARZ, 2017).

### **2.3.1 Ensinaamentos retirados da Guerra da Geórgia**

A guerra serviu para enfatizar a urgência de reforma de todo o arsenal militar russo, momento em que se percebeu a necessidade de adaptar sua doutrina para enfrentar adversários tecnologicamente bem equipados fora do contexto da guerra convencional. É assim que a Geórgia enfrentou a massiva força militar da Rússia, pois com o decorrer do conflito foi obrigado a priorizar o uso do armamento individual ao coletivo, que refletiu na quantidade de armas AC utilizadas. Enquanto que para o Exército Russo, foi perceptível que a utilização dos CC deu a mobilidade necessária para invadir o território da Ossétia do Sul rapidamente e conquistar os objetivos profundos necessários para acabar com o conflito em 5 dias, no entanto, viram tanto sua frota blindada quanto a dos georgianos extremamente vulnerável aos armamentos AC, principalmente em ambiente urbano. (BECKHUSEN, 2014).

Ainda, Beckhusen (2014) observou que por conseguinte, a blindagem reativa explosiva dos T-72, apesar de eficiente contra as granadas AC mais simples, não davam ao carro uma proteção efetiva tendo em vista suas perdas. Passou-se então a investir nos APS novamente, mas agora, em blindados mais sofisticados como os T-80 e T-90.

Ademais, as consequências do conflito serviram como lições para outras nações também, de modo que nos anos de 2013 e 2014 os estados bálticos, por não serem detentores de blindados em grande quantidade, decidiram comprar grandes quantidades armas e munições AC. Um dos seus fornecedores foi o EUA, que exportou 120 lançadores Javelin e 250 mísseis, incluindo baterias e peças de reparo (BECKHUSEN, 2014).

Apesar de terem saídos como vencedores, os russos foram muito críticos quanto ao seu desempenho e, conseqüentemente, impulsionaram em uma campanha de modernização de suas forças armadas que durou uma década através do programa GPV 2020 (*Gosudarstvennyi Programme Vooru- zheniya* – Programa de Armamentos do Estado). Foram cerca de 20.7 trilhões de rublos investidos na área da defesa nacional, que resultaram em novos equipamentos militares, CC, sistema de mísseis AC, dentre outras melhorias (OXENSTIERNA; WESTERLUND, 2013).

#### 2.4 O CONFRONTO ATUAL DOS APS CONTRA OS NOVOS ARMAMENTOS AC

Pesquisando-se notícias sobre os últimos conflitos envolvendo blindados, Feickert (2016, p.2) observa que nos dias atuais há uma superioridade do emprego de armamentos AC frente aos APS, além disso, esse sistema tão tecnológico ainda se verifica muito prematuro e em fase de testes possuindo, inclusive, variantes que devem ser consideradas para se evitar o fratricídio. Enquanto isso, a indústria bélica continua desenvolvendo munições inteligentes, relativamente de baixo custo e que requerem cada vez menos treinamento para serem empregadas.

É fato que a Rússia se tornou um dos estados promissores no desenvolvimento de APS para seus blindados, até pelo fato de ter sido precursora no assunto, no entanto, essa tecnologia desenvolvida tem habitado mais em folhetos de exportação do que em seus veículos. Isso ficou claro quando a Rússia desenvolveu uma versão melhorada do APS *Arena* destinado apenas à venda externa, chamado de *Arena-E*. Esta variante foi estimada no valor de 300.000 dólares e, de acordo com notas divulgadas pelo próprio governo russo, foi selecionado para ser usado no principal blindado de batalha sul-coreano K2 (HAZELL, 2007), conseqüentemente, são poucos os blindados encontrados nos campos de batalha utilizando os APS.

No conflito da Ucrânia, iniciado no início do de 2022, percebe-se que o teatro de operações se tornou um grande cemitério de CC, de ambos os lados, os quais compartilham de blindados semelhantes provenientes da antiga União Soviética, e a causa destes abates não tem restringindo-se apenas aos armamentos AC, mas também por ameaças provenientes das esferas aéreas e subterrâneas também (ameaças de diferentes espectros). Nestes campos entram os mísseis de cruzeiro, drones MANPAD, mísseis teleguiados disparados por helicópteros, minas terrestres e Dispositivos Explosivos Improvisados (IED), além de tiros de artilharia de precisão. Apesar de não haver nenhuma nota que transpareça o uso de APS por ambas as partes, nenhum sistema pode efetivamente se defender contra as ameaças de diferentes espectros isoladamente,

e necessitam de um equipamento acessório. Como resultado, a Rússia tem improvisado desesperadamente blindagens do tipo gaiola em cima da torre dos seus CC como forma de protegerem-se contra os Javelin e NLAW, porém, não foram medidas de sucesso contra a tecnologia desses armamentos AC (ESHEL, 2022).

### 3 REFERENCIAL METODOLÓGICO

#### 3.1 TIPO DE PESQUISA

A pesquisa tem caráter exploratório, com abordagem quantiquantitativa, sendo que foram realizados procedimentos de pesquisa bibliográfica para a coleta de dados, utilizando as bases acadêmicas: Scielo, Google Acadêmico, Biblioteca do Exército (BIBLIEX) e EBrevistas. Para isso, foram utilizados os seguintes descritores e suas combinações: sistemas de proteção ativo, armas anticarro, blindados da Rússia, guerra da Geórgia. Assim, Köche (2000, p.126) define: “o objetivo fundamental de uma pesquisa exploratória é o de descrever ou caracterizar a natureza das variáveis que se quer conhecer”.

De forma a melhor delinear o tema, o problema de pesquisa partiu de uma relação entre os APS desenvolvidos pela Rússia e seu emprego desde a Guerra da Geórgia até os dias atuais, configurando a seguinte pergunta norteadora: Qual a importância dos modelos de APS atualmente empregados pelo Exército Russo na eficácia contra as novas armas AC desenvolvidas? E como o EB poderia aplicar os ensinamentos dos conflitos russos deste século para melhorar seu emprego?

A pesquisa bibliográfica é uma das formas de iniciar um estudo, buscando semelhanças e diferenças entre artigos levantados nos documentos de referência, servindo de base para análise dos resultados. Segundo Köche (2000, p.122), um dos fins da pesquisa bibliográfica é para dominar o conhecimento disponível e utilizá-lo como base ou fundamentação na construção de um modelo teórico explicativo de um problema, isto é, como instrumento auxiliar para a construção e fundamentação de hipóteses. Esse modelo é o que mais favorece o cumprimento dos objetivos do trabalho, isto é, evidenciar a importância dos APS para as tropas blindadas russas, tendo em vista que possibilita o leitor de familiarizar-se com o tema ao aprofundar conhecimentos de diferentes autores, nesse caso, sobre os diferentes APS russos e o desempenho dos blindados nos conflitos selecionados.

#### 3.2 MÉTODOS

Como instrumento de coleta de dados, pretendeu-se identificar pela observação sistemática e sintetizar os resultados de estudos independentes sobre o mesmo assunto, de forma a contribuir para uma melhor compreensão da forma de emprego dos APS nas operações que exijam a cavalaria blindada. Após a compilação dos dados, seguiu-se a interpretação e

tratamento dos dados comparando as informações evidenciados na análise dos artigos do referencial teórico. Além de ter sido identificado possíveis lacunas de conhecimento, delimitando prioridades para estudos futuros.

Dentro das limitações do tema, deve-se levar em conta que os APS constituem uma tecnologia recente que ainda está em desenvolvimento, por conseguinte, seu emprego ainda se encontra extremamente limitado a simulações, treinamentos e pequenas incursões, as quais tiveram suas observações relatadas no trabalho

A pesquisa bibliográfica seguiu as seguintes etapas visando atingir os objetivos: Primeiro houve necessidade de delimitar o tema para um período recente e que evidenciasse que a Rússia utilizou os blindados russos de maneira massiva. Em seguida, houve a problematização do tema para tornar claro quais objetivos pretende-se conquistar com o trabalho. Feito isso, o tema já se encontrava delimitado e com objetivos concisos, sendo necessário buscar fontes nas diversas plataformas acadêmicas já mencionadas no capítulo 3.1, relacioná-las, e dessas fontes extrair as informações necessárias para o leitor adquirir conhecimento suficiente para entender a tese defendida. Organizando os tópicos de maneira gradual e seguindo um fluxo de ideias, dos objetivos específicos para o geral, procurou-se dar um aparato geral sobre o assunto e aprofundar nos quesitos mais necessários. Por último, os dados e análises foram expostos no capítulo 4 por meio de uma tabela que relata todas as perdas dos blindados russos no período delimitado, e os objetivos propriamente atingidos foram expostos nas considerações finais.

### 3.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Foi confeccionado a tabulação das perdas de viaturas blindadas pelos exércitos russos desde a Guerra da Geórgia, em 2008, até a Guerra da Ucrânia em Janeiro de 2023, e considerando que atualmente existem APS que podem ser instalados em Viaturas Blindadas de Transporte Pessoal (VBTP) ou Viaturas Blindadas de Infantaria (VBI), eles também foram computados. Todavia, o governo russo não divulga mínimos dados sobre seus registros de batalha, portanto, a tabela foi fundamentada apenas em evidências videográficas, que são coletadas pelo site holandês *Oryx*, logo, evidencia-se que a quantidade de equipamento destruído é significativamente superior ao registado aqui, além disso, não foram consideradas para essa lista os veículos capturados e não destruídos pelos inimigos, apenas CC comprovadamente destruídos ou danificados.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A discussão e os resultados serão embasados em 2 tópicos, denominados: análise dos conflitos, na qual serão expostos dados sobre todas as perdas que o Exército Russo sofreu durante os conflitos, identificando os APS utilizados ou que poderiam ter sido utilizados e avaliando como seria o emprego dos mesmos, dentro da linha do tempo escolhida para o estudo. E por último, um tópico sobre os aprendizados extraídos dessa análise para o EB.

### 4.1 ANÁLISE DOS CONFLITOS

Uma das vulnerabilidades dos CC é que eles precisam de infantaria para protegê-los das forças de infantaria opostas com armas antitanque, ou então um reconhecimento detalhado do eixo de progressão realizado previamente por unidades de reconhecimento, particularmente em ambientes urbanos. Por bem, essa TTP já está inserida na doutrina do EB e é estudada por cada cavalariano e infante nas instruções militares.

Nota-se que a Rússia passou por uma série de programas de modernização nesse século, fruto dos aprendizados adquiridos durante os conflitos envolvidos, e o GPV 2020 foi o nome dado ao projeto destinado a reestruturar as forças armadas russas. Segundo Boulègue e Connolly (2018) foram destinados mais de 20,7 trilhões de rublos para o GPV 2020 sendo que 2.6 trilhões desse valor total foi para a aquisição de 2.300 carros de combate, 17.000 VBTP e 2.000 sistemas de artilharia.

Outra mudança fruto da reestruturação do GPV 2020 foi a opção por reduzir a força dos batalhões motorizados de 460 para 345 militares, não obstante, a Rússia também reduziu o batalhão motorizado em cada regimento blindado para uma única unidade. Portanto, essa redução no número de tropas de apoio de infantaria somado ao fato da Rússia não priorizar o uso de reconhecimento de solo nos territórios hostis tornou os CC vulneráveis as ameaças AC. Tal vulnerabilidade já era observada nos conflitos passados, desde a Guerra da Geórgia em 2008 e hoje tornou-se um risco para a integridade do Exército Russo, o qual a cada dia de conflito contra a Ucrânia vê seus blindados serem neutralizados pelas equipes AC ucranianas (POGGIO, 2022).

Sem dúvidas, com apoio suficiente à infantaria, sistemas não tripulados e reconhecimento do solo para localizar as ameaças AC, a frota blindada da Rússia teria se saído muito melhor, no entanto, o intuito dessa pesquisa não é analisar se essa reestruturação das Forças Armadas Russas foi adequada ou não, mas sim, revelar como uma nação pioneira na

tecnologia dos APS poderia ter muito mais eficácia em suas incursões se tivesse investido no emprego desses sistemas de proteção.

A fim de exemplificar o quão promissor um APS pode ser, pega-se como evidência o APS israelense *Trophy*, comprovadamente eficaz e já testado em campo de batalha em 2011, quando estava inserido no Merkava MK.4 quando frustrou com sucesso um ataque de um ATGM. Além disso, desde sua primeira ação operacional, o sistema já acumulou mais de 1.000.000 missões, incluindo 5.400 testes de campo bem-sucedidos (GALANTE, 2021).

Posto isso, a tabela 1 apresenta todas as perdas de blindados que o Exército Russo já teve durante os conflitos em que se envolveu desde a Guerra da Geórgia em 2008 até a presente Guerra da Ucrânia, considerando que atualmente existem sistemas de proteção que podem ser instalados em VBTP ou VBI, eles também foram computados. Evidencia-se que a quantidade de equipamento destruído é significativamente superior ao registrado, já que só foram considerados evidências fotográficas comprovadas, além disso, desconsiderou-se para essa tabulação os veículos capturados e não destruídos pelos inimigos, apenas CC comprovadamente destruídos ou danificados.

Tabela 1 – Compilação das perdas de blindados russos de 2008 até Janeiro de 2023.

(continua)

<b>PERDAS DE BLINDADOS RUSSOS (2008 – 2023)</b>			
<b>CONFLITO</b>	<b>CC</b>	<b>VEÍCULOS BLINDADOS</b>	<b>TOTAL</b>
<b>Guerra da Geórgia 2008</b>	1 T-62M 1 T-72B (M) 1 T-72B	9 BMP-1 3 BMP-2 2 BTR-80 1 BMD-2 3 BRDM-2 1 MT-LB	22
<b>Intervenção na Revolução Ucraniana de 2014</b>	Cerca de 300 T-64 destruídos	?	Cerca de 300
<b>Guerra Civil na Síria (registros de 2020)</b>	7 T-90 837 T-72 366 T-62 682 T-55	8 MTLB 73 BVP-1 26 BMP-2 956 BMP-1	2955
<b>Guerra da Ucrânia 2022/23</b>	21 T-62M 5 T-62 MV 2 T-64A 41 T-64BV 22 T-72A	16 BRM-1K 4 BRDM-2 207 MT-LB 9 MT-LBu 166 AFV	2635
Tabela 1 – Compilação das perdas dos blindados russos de 2008 até Janeiro de 2023			
(conclusão)			
<b>PERDAS DE BLINDADOS RUSSOS (2008 – 2023)</b>			
<b>CONFLITO</b>	<b>CC</b>	<b>VEÍCULOS BLINDADOS</b>	<b>TOTAL</b>
<b>Guerra da Ucrânia 2022/23</b>	153 T-72B 49 T-72B Obr. 1989 10 T-72BA 190 T-72 B3	151 BMP-1 17 BMP-1AM 444 BMP-2 6 BMP-2M	2635

	2 T-72 Obr. 2014 104 T-72 B3 Obr. 2014 98 T-72 Desconhecidos 125 T-80 BV 41 T-80U 1 T-80UK 1 T-80UE-1 1 T-80UM2 36 T-80BVM 2 T-80 Desconhecidos 15 T-90A 2 T-90S 7 T-90M 179 CC Desconhecidos 2 T-90S 7 T-90M 179 CC Desconhecidos	2 BMP-2 675 96 BMP-1/2 Desconhecidos 144 BMP-3 3 MT-LBM 3 BMO-T 132 BMD-2 52 BMD-4M 259 BTR-82A 1 BTR-60PB 3 BTR-70 1 BTR-70M 84 BTR-80 44 BTR-82A 43 BTR-D 84 BTR-80 44 BTR-82A 43 BTR-D	
--	--	--	--

Fonte: AUTOR (2023)

A tabela demonstra que durante a Guerra da Geórgia as perdas foram altas, se levarmos em conta que foram 5 dias de combate, totalizando 22 blindados computados pelos servidores da *Oryx* (lembrando que nos registros oficiais esse número sobe), além de já ter sido exposto que a maior parte das baixas ocorreram por conta dos lança-rojões utilizados nas cidades, munições relativamente mais simples quando comparadas aos modernos ATGM atuais, que poderiam ter sido evitados com um apoio eficaz da infantaria ou reconhecimento, logo essa taxa de sobrevivência poderia elevar-se muito se unido a um APS como o *Drozd-2* disponível na época.

A partir de então, a Rússia passa a intervir nas guerras civis ocorridas tanto na Ucrânia em 2014 quanto na Síria em 2011, logo, deixa-se de empregar as TTP de um exército regular e seu altera seu *modus operandis*, pois historicamente, a Rússia passa a apoiar direta ou indiretamente rebeldes e ativistas.

A guerra de 2014 na Geórgia contra os insurretos destacou mais uma vez que os blindados russos, dessa vez utilizados pelos rebeldes pró-russos, não estavam preparados para um combate em ambientes urbanos e confinados. Os rebeldes viram os T-64 destruídos pela infantaria que emboscou de um ângulo para atingir armaduras mais fracas do lado, topo e retaguarda. Apesar disso, supostamente 75% a 80% das perdas de combate do T-64 vieram da artilharia, não do fogo direto de tanques inimigos ou mísseis antitanque que se restringiam as cidades (ROBLIN, 2022). É possível que esse tenha sido um fator que fez o Exército Russo considerar que a inserção dos APS em seus blindados ainda não estivesse na hora.

O caso da Síria é interessante por quê as unidades blindadas do regime sírio enfrentaram uma quantidade supostamente inferior de forças rebeldes, diferente dos ucranianos que conseguiram organizar suas forças. Isso sugere que uma porcentagem considerável das perdas

dos CC do regime, foram causadas por ATGM e outras armas AC de infantaria. Em segundo lugar, mais uma vez a maior taxa de mortalidade dos blindados ocorreram em ambientes urbanos e suburbanos desafiadores e com alta proliferação de ATGM letais (BORSARI, 2022). Assim, observa-se 2955 registros de blindados destruídos em um conflito que se estende até os dias atuais, número que deve sobressair-se nos registros oficiais e restritos dos governos envolvidos.

Atualmente a Rússia reuniu seu exército mais uma vez contra a Ucrânia em Janeiro de 2022, e os dados reunidos deixam claro a suposição de que o Exército com a maior frota blindada do mundo já perdeu mais de 2600 blindados e uma grande parte para armamentos AC que seriam neutralizados com um APS capacitado, desde que implantado em massa em suas unidades.

Diversas nações já estão a frente nesse quesito de proteção ativa de seus CC, como exemplo, o Exército dos EUA em 2021 receberam 400 unidades do sistema *Trophy* para serem incluídos em seus *MIA1* e *MIA2 Abrams*. Já a Alemanha, em 2022 anunciou o sistema estará incorporando uma companhia com 17 *Leopard 2A7*.

#### 4.2 SITUAÇÃO HIPOTÉTICA: E SE OS APS TIVESSEM SIDO EMPREGADOS EM MASSA PELA FROTA BLINDADA RUSSA?

Levantando tal discussão hipotética, com base nos dados apresentados sobre as baixas durante o decorrer da linha do tempo e nas informações reunidas sobre os APS no Referencial Teórico, pode-se observar que a Rússia viveria uma situação diferente atualmente se tivessem empregados seus APS em massa em sua frota blindada.

Se os russos, que já possuíam essa tecnologia desde meados da década de 70, tivessem implementado em seus CC um APS em grande massa, e fossem com o decorrer do tempo, aprimorando-o para responder às diversas ameaças de diferentes espectros, provável que teriam nos dias atuais muito mais meios blindados em condições operacionais, sem entrar na discussão se teriam mais vencido com mais ou menos facilidade os combates vivenciados.

Utilizando os números da tabela 1, quando se soma todas as perdas russas percebe-se que este exército perdeu, desde 2008, quase 6000 blindados em conflitos, sendo que foram computados apenas as baixas que foram possíveis de ser identificadas pela mídia global, logo, esse número deve aumentar se levar em conta os blindados que não foram possíveis de serem identificados. Se os russos tivessem, numa situação hipotética, toda sua frota blindada equipada com um sistema APS como o *Arena-E*, que é um sistema que possuem domínio e que garante

aumento da taxa de sobrevivência do CC entre 1,5 e 1,7 vezes (segundo a empresa russa KBM), e que essas 6000 baixas ocorreram em detrimentos de armamentos AC como RPG, Mísseis TOW e *Hellfire*, teríamos essas 6000 baixas registradas reduzidas.

Levantando tal hipótese, considerando que cada um desses blindados baixados em batalha, tivessem entre 1,5 e 1,7 vezes mais chance de sobreviver aos ataques, teríamos as 6000 baixas reduzidas para um valor entre 3000 e 4200 baixas. Seriam mais de 3000 blindados que estariam disponíveis e em condições operacionais.

Para se ter noção, basta comparar esse valor com a atual frota de blindados da cavalaria brasileira. Analogamente, segundo a Revista Internacional inglesa *Military Balance*, em sua publicação na edição de 2022, relatou que o Brasil possuía 2087 veículos blindados de combate (foram incluídos no somatório *Leopard 1A5BE*, *Leopard 1A5 BR*, *M60 A3/TTS*, EE-9 Cascavel, VBTP Guarani, EE-11 Urutu e M113A1). São no mínimo 913 veículos blindados a mais que toda nossa frota de veículos blindados. Essa comparação, fica mais interessante quando observamos isoladamente apenas o *Leopard 1A5 BR*, nosso principal MBT, o qual foi levantado 220 unidades pela *Military Balance*. Esses 3000 blindados a mais que estariam disponíveis para o Exército Russo representam cerca de 13.7 vezes a quantidade de *Leopard 1A5 BR*.

#### 4.3 APLICAÇÕES PARA O EXÉRCITO BRASILEIRO

Não é objetivo principal deste trabalho analisar o desempenho da força blindada brasileira, porém a pesquisa bibliográfica reunida permite retirar ensinamentos aplicáveis na doutrina do EB. Atualmente o principal CC de dotação é o Leopard 1 A5 BR, o qual foi redesenhado para poder equiparar-se aos T-64B, T-72B, T-72M1 e T-80B do Exército Russo. Jesus (2019), em seu manuscrito na Revista Ação de Choque, reitera que apesar de todos os aprimoramentos, com o passar dos anos, muito pouco foi feito para modernizar as capacidades defensivas do nosso blindado, ademais, ele ainda soma ao exemplificar que o Exército do Canadá, ciente dessa fragilidade, implantou blindagem adicional Mexas aos seus Leopard C2 antes de enviá-los ao Afeganistão em 2006, e ainda assim, foram perdidos três CC e outros quinze sofreram danos por armas AC ou IED. Sendo assim, percebe-se que a adição de blindagem é insuficiente para capacitar os blindados a operarem contra as novas ameaças AC que a Guerra Moderna impõe.

O Projeto Nova Couraça é o responsável por discutir e apresentar as modernizações futuras da tropa blindada do EB, e o Leopard 1 A5 BR é objeto de estudo pela equipe do projeto, que ainda está decidindo qual será o futuro desta viatura blindada. Contudo, a Cavalaria do EB

corre contra o tempo, pois o contrato de manutenção do Leopard 1 A5 BR com a KMW chegará ao fim em 2027, portanto, findado o prazo, há duas soluções possíveis: aplicar um kit de modernização e postergar seu descarte ou substituí-lo por um novo CC. Independente de qual medida for adotada, a implantação de um APS à nova viatura blindada é algo a se considerar tendo em vista o atual cenário dos conflitos, o qual não exclui a utilidade do CC dentro do ambiente urbano porém impõe a ele novas ameaças de diferentes espectros como já foi observado (ANNES, 2017)

Apesar de ser uma novidade tecnológica e de possuir variáveis a serem consideradas, os APS demonstram alta efetividade contra os armamentos AC em seus testes, além de seu custo-benefício quando comparado a adição de toneladas de armadura adicional, o qual compromete o desempenho do motor, suspensão, transmissão e outros sistemas do veículo, enquanto que um kit *Arena-M*, por exemplo, pesa entre 1 e 1,3 toneladas. Outro fator a se considerar é que já dominamos toda a operacionalização e manutenção deste blindado, e de que um kit de modernização que contenha um APS como o *Trophy*, por exemplo, exportado a um valor de aproximadamente 250.000 mil dólares, pode ser mais vantajoso do que a substituição de toda a frota CC atual por um novo MBT. O *Leopard 2 A6* é um moderno MBT cujo preço unitário é avaliado em 5,74 milhões de dólares, segundo artigo de Galante (2018) na revista online Forças Terrestres.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pensando na problemática levantada no início desta monografia, sobre qual seria a importância dos modelos de APS atualmente empregados pelo Exército Russo na eficácia contra as novas armas AC desenvolvidas, e como o EB poderia aplicar os ensinamentos dos conflitos russos deste século para melhorar seu emprego, foi possível chegar a conclusões conforme os levantamentos e análises.

A discussão apresentada concluiu que os blindados permanecem como um meio nobre essencial para a supremacia de uma nação num conflito externo, no entanto, a resistência dos russos e a baixa inserção de um APS capaz de neutralizar munições AC inteligentes tem comprometido o emprego dos blindados. No entanto, os APS se apresentam como uma ferramenta promissora e de alta importância para os CC, mas que requer um adestramento adequado para saber utilizá-los e até mesmo uma reformulação de algumas TTP.

Observa-se que os APS são uma tecnologia muito prematura e pouco empregada, porém muito promissora. Ao ser elencado casos da Guerra da Ucrânia em que diversos blindados estão

sendo abatidos pelas munições AC conseguimos responder à questão introdutória do tópico, pois, de fato, a evolução das munições AC se dá mais rápido quando comparado às proteções dos CC, por motivos óbvios: custo de produção e complexidade do processo. É muito mais complicado desenvolver todo um sistema de defesa com mecanismos ativos e passivos do que uma nova carga explosiva capaz de penetrar em armaduras mais espessas, mesmo as munições mais inteligentes, e essa complexidade exige mão de obra e insumos de alto valor agregado.

Em segundo plano, percebe-se um atraso nas capacidades dos carros blindados do Brasil, que ainda não estão totalmente adaptados aos conflitos em localidades ou áreas urbanizadas. Em contrapartida, deve-se pontuar que o EB prioriza o emprego do combinado fuzileiro-blindado nas FT, TTP negligenciada pelos russos e que, provavelmente, poderia ter impedido vários blindados de serem engajados pelas armas AC da infantaria ucraniana. Contudo, levando em conta de que os blindados russos utilizados possuem blindagem de mesma geração que a dos Leopard 1 A5 BR e com um adicional de blindagem reativa, e mesmo assim estavam expostos aos diversos armamentos AC, é fato de que nossos CC permanecem vulneráveis e que a adoção de APS *Soft Kill* já diminuiria suas limitações a esse tipo de armamento. É assim que o EB deve conduzir sua doutrina, aplicando os ensinamentos provenientes dos estudos de caso e investindo em atualizações dos seus carros, somados às TTP já conhecidas com melhores práticas observadas.

Nesse ínterim, sugere-se também o estudo da aplicação dos APS em unidades blindadas mecanizadas como a VBC-CAV Lince ou a VBTP Guarani como objeto de futuras pesquisas, sendo que tais viaturas possuem limitações a armamentos AC e existem atualizações de APS capazes de serem acopladas nelas.

Constata-se que os APS possuem eficácia contra as novas munições AC, desde que sejam empregados com as TTP corretas e adequadas ao uso dos radares, fumígenos e granadas de fragmentação, ferramentas que compõem sistemas avançados como o *Trophy* ou o *Afganit*. E o exército que conseguir primeiro adaptar sua doutrina com os APS, frente aos novos ambientes de combate e às várias dimensões de ameaça já citadas no trabalho, determinará a vantagem sobre o adversário dentro do espectro terrestre dos conflitos modernos.



## REFERÊNCIAS

- ANNES, D.B. O futuro carro de combate do Brasil. **Ação de Choque**. n.15, p. 60-68, 2017. Disponível em: [Vista do O futuro carro de combate do Brasil \(eb.mil.br\)](http://vista.doeb.mil.br). Acesso em Julho de 2022.
- ROBERT, R. How Ukraine's arsenal matches up against the Russian-backed separatists. **Reuters**, [S. l.], 2014. Disponível em: <https://www.reuters.com/article/idUK76334143720141202>. Acesso em Dezembro de 2022.
- BORSARI, F. The Tank's Death Has Been Exaggerated. **CEPA**, Washington, 2022. Disponível em: <https://cepa.org/article/the-tanks-death-has-been-exaggerated/>. Acesso em Janeiro de 2023.
- BOULÈGUE, M; CONNOLLY, R. Russia's New State Armament Programme: Implications for the Russian Armed Forces and Military Capabilities to 2027. **Chatam House**, [S. l.], 2018. Disponível em: <https://www.chathamhouse.org/2018/05/russias-new-state-armament-programme/2-trends-military-procurement-under-gpv-2020>. Acesso em Dezembro de 2022.
- BRASIL. **EMA305**: Doutrina Básica da Marinha. Estado Maior da Armada, Brasília, 2004. Disponível em: [Currículo CEMOI fase2-2019.pdf \(marinha.mil.br\)](http://curriculo.cemoui.mil.br). Acesso em Julho de 2022.
- ESHEL, T. The Russian War in Ukraine: First impressions. **Defense Update**. season 4, episódio 8, p.1, 2022. Disponível em: [The Russian War in Ukraine - First Impressions - Defense Update: \(defenseupdate.com\)](http://defenseupdate.com). Acesso em Julho de 2022.
- FEICKERT, A. **Army and Marine Corps Active Protection System (APS) Efforts**. 2016. 31f. Relatório CRS. Congressional Research Service, Washington, 2016.
- GALANTE, A. **DSEI 2021: MBT Challenger Mk3 com o Trophy MV APS**. Forças Terrestres, 2021. Disponível em [DSEI 2021: MBT Challenger Mk3 com o Trophy MV APS - Forças Terrestres - Exércitos, Indústria de Defesa e Segurança, Geopolítica e Geoestratégia \(forte.jor.br\)](http://forte.jor.br). Acesso em Janeiro de 2023.
- \_\_\_\_\_. **Os 10 melhores carros de combate do mundo**. Forças Terrestres, 2018. Disponível em [Os 10 melhores carros de combate do mundo - Forças Terrestres - Exércitos, Indústria de Defesa e Segurança, Geopolítica e Geoestratégia \(forte.jor.br\)](http://forte.jor.br). Acesso em Abril de 2023.
- GRAU, L.W. A Weapon For All Seasons: The Old But Effective RPG-7 Promises to Haunt the Battlefields of Tomorrow. **Revista Infantry**. v. 88, n. 2, p. 6-8, 1998. Disponível em: [MAY-AUG199.pdf \(army.mil\)](http://army.mil). Acesso em Julho de 2022.
- HAZELL, P. **Protection Systems Come of Age. Military Technology**: Mönch Editorial Group. [S. l.], p.118, 2007.
- INTERNATIONAL INSTITUTE FOR STRATEGIC STUDIES. **The Military Balance 2022**. CRC Press. Disponível em: <https://www.iwp.edu/wp-content/uploads/2019/05/The-Military-Balance-2022.pdf>. Acesso em Maio de 2023.
- JANOVSKÝ, J. **Nine Years of War** - Documenting Syrian Arab Army's armored vehicles losses. Bellingcat, 2018. Disponível em:

<https://www.bellingcat.com/news/mena/2018/03/27/saa-vehicle-losses-2011-2017/>. Acesso em Janeiro de 2023.

JESUS, A.G. Sistemas de proteção ativa: revisão e análise de seu emprego no Exército Brasileiro. **Ação de Choque**. n.17, p. 50-57, 2019. Disponível em: [Sistemas de Proteção Ativa: revisão e análise de seu emprego no Exército Brasileiro | Ação de Choque \(eb.mil.br\)](#). Acesso em Julho de 2022.

KAKACHIA, K.K. A guerra dos cinco dias. **Revista Relações Internacionais**. n.20, p. 33-43, 2008. Disponível em: [n20a03.pdf \(unl.pt\)](#). Acesso em Julho de 2022.

KÖCHE, J. C. **Fundamentos da metodologia científica**: teoria da ciência e prática de pesquisa. 18. ed. Petrópolis: Vozes, 2000.

KUHN, D. A.; BUNKER, R. J.; KESHAVARZ, A. **Islamic State Teleoperated 73mm SPG-9 Recoilless Guns (Twin Mount)**. 2017. 11f. Periódico de Pesquisa Aberta. The Foreign Military Studies Office, Kansas, 2017.

LABARRE, F. Russian Capabilities, '888' (the Russian-Georgian War of August) and the Impact on the Alliance. **SITREP: The Journal of the Royal Canadian Military Institute**, v. 68, 2014.

LINO, JOSÉ. Sistemas de Proteção Ativa (APS). **A Forja**. n.64, 2017. Disponível em: <http://www.cibld.eb.mil.br/index.php/periodicos/a-forja/348-a-forja-64>. Acesso em Dezembro de 2022.

MARTÍN, A.P. **Análisis del uso de sistemas de defensa activa en vehículos blindados**. 2020. 57f. Trabajo fin de grado. Centro Universitario de la Defensa-Academia General Militar, Zaragoza, 2020.

MEYER, C.T. Active Protective Systems: Impregnable armor or simply enhanced survivability?. **Armor**. v. CVII, n. 3, p. 7-11, 1998. Disponível em: [Armor, May-June 1998 Edition - pdf 33761.pdf \(dvidshub.net\)](#). Acesso em Julho de 2022.

MYATT, F. **Modern Small Arms - An Illustrated Encyclopedia of Famous Military Fir**. New York: Crescent Books, 1978.

OXENSTIERNA, S.; WESTERLUND, F. Arms Procurement and the Russian Defense Industry: Challenges Up to 2020. **The Journal of Slavic Military Studies**. v. 26, n. 1, p. 1-24, 2013. Disponível em <https://www.researchgate.net/publication/241280004>. Acesso em Julho de 2022.

POGGIO, G. Não, os tanques não morreram (ainda). **Forças Terrestres**, 2022. Disponível em: [Não, os tanques não morreram \(ainda\) - Forças Terrestres - Exércitos, Indústria de Defesa e Segurança, Geopolítica e Geoestratégia \(forte.jor.br\)](#). Acesso em Janeiro de 2023.

RASTOPSHIN, M. К бесконтактным операциям XXI века не готовы. **Независимая**, [S. l.], p. 1-2, 15 ago. 2008. Disponível em: [https://nvo.ng.ru/wars/2008-08-15/8\\_ossetia.html](https://nvo.ng.ru/wars/2008-08-15/8_ossetia.html). Acesso em Maio de 2023.

RIFFEL, J.M.M. **A evolução dos carros de combate da 1ª a 2ª Guerra Mundial**. 2019. 48f. Bacharel em Ciências Militares. Academia Militar das Agulhas Negras, Resende, 2019.

ROBLIN, S. How a tank the Soviets tried to keep secret became an icon of Ukraine's resistance against Russia. **Insider**, 2022. Disponível em:

<https://www.businessinsider.com/how-soviet-designed-t64-tank-became-icon-of-ukrainian-resistance-2022-10>. Acesso em: 18 jan. 2023.

SOUSA, A.N.; THAUMATURGO, C. Geopolímeros para aplicações balísticas. **Revista Matéria**, v. 6, n. 2, 2002. Disponível em: [www.materia.coppe.ufrj.br](http://www.materia.coppe.ufrj.br). Acesso em Julho de 2022.

WARFORD, J.M. Cold War Armor After Chechnya: An assesment of the russian T-80. **Armor**. v CIV, n. 6, p. 18-21, 1995. Disponível em: [Armor, November-December 1995 Edition \(army.mil\)](#). Acesso em Julho de 2022.

ZALOGA, A.W.; HULL, D.R.M.; STEVEN, J. **Soviet/Russian armor and artillery design practices - 1945 to Present**. Washington: Darlington Productions, 1999.