

ESCOLA DE COMANDO E ESTADO-MAIOR DO EXÉRCITO
ESCOLA MARECHAL CASTELLO BRANCO

Cel Eng ELBIO LEANDRO **BRÁULIO**

**A ENGENHARIA MILITAR RUSSA
NA GUERRA DA UCRÂNIA**



Rio de Janeiro

2023

Cel Eng ELBIO LEANDRO **BRÁULIO**

A ENGENHARIA MILITAR RUSSA NA GUERRA DA UCRÂNIA

Policy Paper apresentado à Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Ciências Militares, com ênfase em Política, Estratégia e Alta Administração Militar.

Orientador: Cel Eng R1 MÁRCIO TOMAZ DE AQUINO

Rio de Janeiro

2023

B825i Bráulio, Elbio Leandro

A engenharia militar Russa na Guerra da Ucrânia. / Elbio Leandro Bráulio.—2023.

37 f. : il. ; 30 cm.

Orientação: Marcio Tomaz de Aquino.

Policy Paper (Especialização em Política, Estratégia e Alta Administração Militar)—Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, Rio de Janeiro, 2023.

Bibliografia: f. 36-37.

1. GUERRA NA UCRÂNIA. 2. FORÇAS ARMADAS RUSSAS. 3. ENGENHARIA MILITAR RUSSA. 4. MOBILIDADE E CONTRAMOBILIDADE. 5. ENGENHARIA FERROVIÁRIA RUSSA. I. Título.

CDD 355

Cel Eng ELBIO LEANDRO **BRAÚLIO**

A Engenharia Militar Russa na Guerra da Ucrânia

Policy Paper apresentado à Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Ciências Militares, com ênfase em Política, Estratégia e Alta Administração Militar.

Aprovado em ____ de outubro de 2023.

COMISSÃO AVALIADORA

MÁRCIO TOMAZ DE **AQUINO** – Cel R1 – Presidente
Escola de Comando e Estado-Maior do Exército

CANDIDO CRISTINO **LUQUEZ** MARQUES FILHO Cel R1 – Membro
Escola de Comando e Estado-Maior do Exército

ROGÉRIO DE AMORIM GONÇALVES – Cel R1 – Membro
Escola de Comando e Estado-Maior do Exército

RESUMO

A Guerra da Ucrânia é um conflito iniciado em fevereiro de 2022 e tem como beligerantes a Rússia e o país que dá nome ao conflito. As forças armadas russas deflagaram os combates com a invasão daquele país e buscam conquistar regiões para depois anexá-las, conforme fez com a Criméia. As tropas terrestres russas estão sendo apoiadas pela Engenharia Militar, que cumpre sua missão de prover a mobilidade e a contramobilidade. O emprego de modernos meios de combate consolida e aumenta o poder de combate do Exército Russo. Viaturas Blindadas Especializadas de Engenharia, Portadas e Pontes Flutuantes, além de viaturas de minagem e desminagem são exemplos destes modernos meios que estão sendo utilizados contra as forças ucranianas. É importante destacar também o papel da Engenharia Ferroviária no apoio ao transporte utilizando esta modalidade. Porém, também é correto mencionar a importância da doutrina militar da engenharia nas operações. A negligência à doutrina causou a fracassada operação de transposição do Rio Seversky Donets, causando a perda de vidas e meios russos. Outra atividade da doutrina da engenharia consagrada no conflito é o emprego da arma no controle de danos causados principalmente nas cidades.

Palavras-chave: Guerra da Ucrânia. Forças Armadas Russas. Engenharia Militar Russa. Mobilidade e Contramobilidade. Modernos meios de Engenharia Militar. Engenharia Ferroviária Russa. Doutrina Militar da Engenharia. Fracasso na transposição do Rio Seversky Donets.

RESEÑA

La Guerra de Ucrania es un conflicto que comenzó en febrero de 2022 y tiene como beligerantes a Rusia y al país que nombra el conflicto. Las fuerzas armadas rusas comenzaron a luchar con la invasión de ese país y buscan conquistar regiones para luego anexionarlas, como hicieron con Crimea. Las tropas terrestres rusas cuentan con el apoyo de Ingeniería Militar, que cumple su misión de proporcionar movilidad y contramovilidad. El uso de medios de combate modernos consolida y aumenta el poder de combate del ejército ruso. Los vehículos blindados de ingeniería especializada, las puertas y los puentes flotantes, además de los vehículos para minas y desminado, son ejemplos de estos medios modernos que se utilizan contra las fuerzas ucranianas. También es importante destacar el papel de la Ingeniería Ferroviaria en el apoyo al transporte en esta modalidad. Sin embargo, también es correcto mencionar la importancia de la doctrina militar de la ingeniería en las operaciones. El descuido de la doctrina provocó la operación fallida de cruzar el río Seversky Donets, provocando la pérdida de vidas y bienes rusos. Otra actividad de la doctrina de la ingeniería consagrada en el conflicto es el uso del arma en el control de los daños ocasionados principalmente en las ciudades.

Palabras clave: Guerra de Ucrania. Fuerzas Armadas Rusas. Ingeniería Militar Rusa. Movilidad y Contramovilidad. Medios modernos de Ingeniería Militar. Ingeniería Ferroviaria Rusa. Doctrina Militar de Ingeniería. Fracaso en la transposición del río Seversky Donets.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Ap	Apoio
Bld	Blindado
Cav	Cavalaria
C ²	Comando e Controle
Cmt	Comandante
Com TO	Comando do Teatro de Operações
Ct Dan	Controle de Danos
DEC	Departamento de Engenharia e Construção
ED	Engenharia Divisionária
Eng	Engenharia
Elm	Elemento
EM	Estado-Maior
GU	Grande Unidade
Inf	Infantaria
Man	Manobra
OT	Organização do Terreno
P Trsp	Plano de Transposição
P Tva	Plano de Travessia
SU	Subunidade (Companhia)
TTP	Técnica, Tática e Procedimento
U	Unidade
VBE Eng	Viatura Blindada Especializada de Engenharia
Vtr	Viatura
ZRFIME	Zona de Reunião Final de Material de Engenharia

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Exército de Campanha Russo.....	14
Figura 2 -	Organograma de uma Divisão de Infantaria Russa	14

LISTA DE FOTOS

Foto 1 -	Viatura UR-77	17
Foto 2 -	Viatura IMR-3	17
Foto 3 -	Viatura BMR-3A	17
Foto 4 -	Viatura BMR-3A	17
Foto 5 -	Viatura UBIM	20
Foto 6 -	Viatura UBIM	20
Foto 7 -	Unidade de Pontes de Portadas	21
Foto 8 -	Veículo de desminagem URAN-6	25
Foto 9 -	Veículo de desminagem URAN-6	25
Foto 10 -	Ponte flutuante lançada sobre o rio Pripyat, na Bielorrússia.....	26
Foto 11 -	VBE Eng BAT-2.....	30
Foto 12 -	VBE Eng BAT-2.....	30

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	METODOLOGIA	11
3	REVISÃO DA LITERATURA	12
3.1	ANTECEDENTES DA GUERRA DA UCRÂNIA.....	12
3.2	A ORGANIZAÇÃO DA ENGENHARIA NA ESTRUTURA DO EXÉRCITO RUSSO	13
3.3	O APOIO DA ENGENHARIA RUSSA A MOBILIDADE.....	15
3.4	O APOIO DA ENGENHARIA RUSSA A CONTRAMOBILIDADE	18
3.5	A ENGENHARIA RUSSA NA TRANSPOSIÇÃO DE CURSO DE ÁGUA.....	20
3.6	A ATUAÇÃO DA ENGENHARIA RUSSA NO CONFLITO COM A UCRÂNIA.....	22
3.6.1	Apoio ao movimento.....	23
3.6.2	Abertura de passagens, de obstáculos e proteção às tropas.....	24
3.6.3	Apoio à manutenção do fluxo logístico.....	25
3.6.4	Apoio a transposição de curso de água fracassada.....	26
3.6.5	Apoio no controle de danos.....	27
4	APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS	29
4.1	A ENGENHARIA FERROVIÁRIA.....	29
4.2	EMPREGO DE EQUIPAMENTO ESPECIALIZADO.....	30
4.3	TRANSPOSIÇÃO DE CURSO DE ÁGUA.....	31
4.4	EMPREGO DE VBE ENG.....	32
4.5	EMPREGO DE TROPAS EM CONTROLE DE DANOS.....	33
5	CONCLUSÃO E SUGESTÕES	34
6	REFERÊNCIAS	36

1. INTRODUÇÃO

O recente conflito militar bélico intitulado de “Guerra da Ucrânia” foi iniciado em fevereiro de 2022. Essa operação militar teve início com a invasão do Exército Russo no território da Ucrânia. Durante o conflito estão sendo empregados modernos meios de combate por ambos os lados. A doutrina e o material de emprego militar também estão sendo desenvolvidos ao longo das operações.

Nos embates estão sendo empregados as mais diversas funções de combate. Uma destas funções de combate que estão sendo desenvolvidos e estudados é a mobilidade, contramobilidade e proteção. Neste sentido, este trabalho tem a intenção de estudar o emprego da engenharia militar russa durante o conflito, procurando enfatizar possíveis contribuições para a engenharia militar brasileira em operações de combate moderno.

O dia 21 de fevereiro começou com os russos negando que pretendiam invadir a Ucrânia, entretanto Putin reconheceu as regiões separatistas de Donetsk e Luhansk como repúblicas independentes e autorizou o envio de militares russos para essas regiões. Na noite do dia 23 a ONU realizou uma reunião de emergência do Conselho de Segurança (CSNU) para debater a crise e pedir para que a Rússia não atacasse a Ucrânia. A invasão, entretanto, já estava em andamento. O primeiro discurso foi de António Guterres, Secretário “encarando um momento, que eu, sinceramente, esperava não ter que vivenciar”. A conversa mais tensa ocorreu entre os embaixadores ucraniano, Sergiy Kyslytsya, e russo, Vassily Nebenzia, que estava à frente do CSNU naquele mês. Para Kyslytsya, a resposta da ONU à ameaça russa foi tardia.

Na madrugada do dia 24, Putin anunciou uma “operação militar especial” em Donbas, alegando ataques e opressões por parte Kiev, e apontou que o objetivo era “desmilitarizar e desnazificar a Ucrânia” e que “para quem tiver a tentação de interferir, de fora, nos eventos e ainda mais colocar em perigo nosso país e nosso povo, a resposta da Rússia será imediata e levará a consequências nunca enfrentadas antes na história”. A referência a desnazificação aborda, por um lado, a forma como o Exército Vermelho da URSS lutou e derrotou os nazistas alemães na Segunda Guerra Mundial, o que continua a mobilizar a imaginação e o orgulho nacional dos russos. Por outro, diz respeito a possíveis grupos neo-nazistas presentes na política e na sociedade ucraniana. “A utilização por Putin desse tipo de argumento junto à população tende a acessar o emocional da população russa e faz parte de um movimento maior do líder de mobilização de apoio popular”.

2. METODOLOGIA

Com a finalidade de dar validade ao presente trabalho, a pesquisa desenvolvida foi baseada na metodologia científica existente, com o objetivo de apresentar o tipo de pesquisa, o universo, a amostra, a coleta de dados, o tratamento dos dados e as limitações do método utilizado.

A pesquisa foi bibliográfica, com busca de dados de interesse, em fontes existentes na rede mundial de computadores e em observatórios de estudos militares.

Quanto ao tipo a pesquisa foi qualitativa. A pesquisa qualitativa teve por objetivo levantar dados pertinentes por meio da observação de relatos e dados.

Para dar profundidade ao tema, a pesquisa foi explicativa, metodológica, documental, bibliográfica, *ex post facto* (situações já ocorridas) e histórica.

O universo da pesquisa contemplou fontes abertas e disponíveis em meios impressos e digitais. A amostra de estudo foi do tipo não probabilística, classificada por acessibilidade, ou seja, obtida em função da agilidade na busca e no acesso à informação desejada.

A coleta de dados contemplou a observação, a literatura e os meios digitais existentes. A literatura foi baseada em jornais, internet, teses, revistas e trabalhos científicos e de opinião, tanto no idioma português, como o inglês. Também foi alvo de pesquisa as fontes institucionais, como manuais e portarias. A dinâmica de coleta de dados foi transversal, uma vez que ocorreu em um só momento sem a necessidade de acompanhar a mudança de um fenômeno ao longo do tempo.

O tratamento dos dados obtidos foi qualitativamente realizado por meio da estruturação das informações para devida análise de conteúdo. A pesquisa apresentou limitações impostas pelo método de busca de dados empregados. Com isso, o foco da pesquisa foi apresentado no sumário e os assuntos periféricos, conforme a importância, foram elencados no capítulo das Sugestões.

Por meio das conclusões das análises dos dados obtidos foi possível definir e apresentar algumas sugestões de implementação ao Sistema de Engenharia do Exército Brasileiro.

3 REVISÃO DA LITERATURA

Este capítulo apresenta os principais conceitos e informações coletadas a partir de fontes bibliográficas e artigos científicos e de opinião de autores sobre o tema em questão. Desta forma, os dados representam a síntese de pesquisas anteriores sobre temas importantes para elucidação da questão. As consultas estão nominadas nas Referências Bibliográficas e condensadas nos anexos.

3.1 ANTECEDENTES DA GUERRA DA UCRÂNIA

Antes dos eventos de 2022, existem vários antecedentes que contribuíram para a situação tensa na Ucrânia. Alguns dos principais antecedentes incluem:

Independência da Ucrânia: Após o colapso da União Soviética em 1991, a Ucrânia declarou independência. No entanto, a transição para um estado independente foi desafiadora, com a necessidade de estabelecer uma nova estrutura política, econômica e social.

Divisões étnicas e linguísticas: A Ucrânia é um país diverso, com uma mistura de etnias e línguas. No leste e sul do país, onde a população é predominantemente de língua russa, há uma maior identificação com a Rússia. Já no oeste e centro da Ucrânia, a população é predominantemente de língua ucraniana e existe um forte sentimento nacionalista ucraniano.

Relações com a Rússia: A Ucrânia tem uma relação complexa com a Rússia. Historicamente, a Rússia exerceu influência significativa sobre a Ucrânia, que incluiu períodos de domínio e integração política. Essas ligações históricas deixaram marcas profundas na relação entre os dois países.

Acordos de cooperação com a União Europeia: Em 2013, a Ucrânia estava se aproximando de um acordo de associação com a União Europeia, que teria estabelecido laços mais estreitos com o bloco europeu. No entanto, o então presidente ucraniano, Viktor Yanukovich, decidiu suspender o acordo, o que levou a uma onda de protestos conhecida como Euromaidan.

Revolução Euromaidan: A partir de novembro de 2013, manifestantes pró-europeus se reuniram na Praça da Independência, em Kiev, exigindo a renúncia de Yanukovich e a assinatura do acordo com a União Europeia. Os protestos se intensificaram e se tornaram violentos, resultando em confrontos com a polícia e várias mortes. Em fevereiro de 2014, Yanukovich foi deposto e fugiu para a Rússia.

Anexação da Crimeia: Em resposta à destituição de Yanukovich, a Rússia anexou a península da Crimeia em março de 2014, após um referendo controverso. A comunidade internacional condenou a anexação, considerando-a uma violação da soberania ucraniana.

Esses antecedentes, juntamente com outros fatores políticos, econômicos e históricos, criaram uma atmosfera de tensão e desconfiança na Ucrânia, culminando nos eventos de 2022.

3.2 A ORGANIZAÇÃO DA ENGENHARIA NA ESTRUTURA DO EXÉRCITO RUSSO

A estrutura do Exército russo, até 2008, tinha a divisão como módulo básico de combate, nas modalidades de infantaria mecanizada (Inf Mec) e carros de combate (CC), formada basicamente por quatro regimentos (3 CC + 1 Inf Mec ou 3 Inf Mec + 1 CC), conforme a sua natureza. Essa formação era herança da estrutura da antiga União Soviética, no período pós-1991 (BRASIL, 2022).

“Em 2008, a brigada foi alçada a módulo básico de combate nos moldes ocidentais, fruto da reforma militar empreendida pelo então Ministro da Defesa, Anatoliy Serdyukov, denominada New Look” (GRAU; BARTLES, 2016, p. 27). Recentemente, as divisões retornaram, parcialmente, à estrutura organizacional, adotando-se uma composição mista de divisões e brigadas, sob o comando dos exércitos de campanha (army groups), na tentativa de aumentar o poder de combate nas ações decisivas da batalha e nas frentes prioritárias de defesa (BRASIL, 2022).

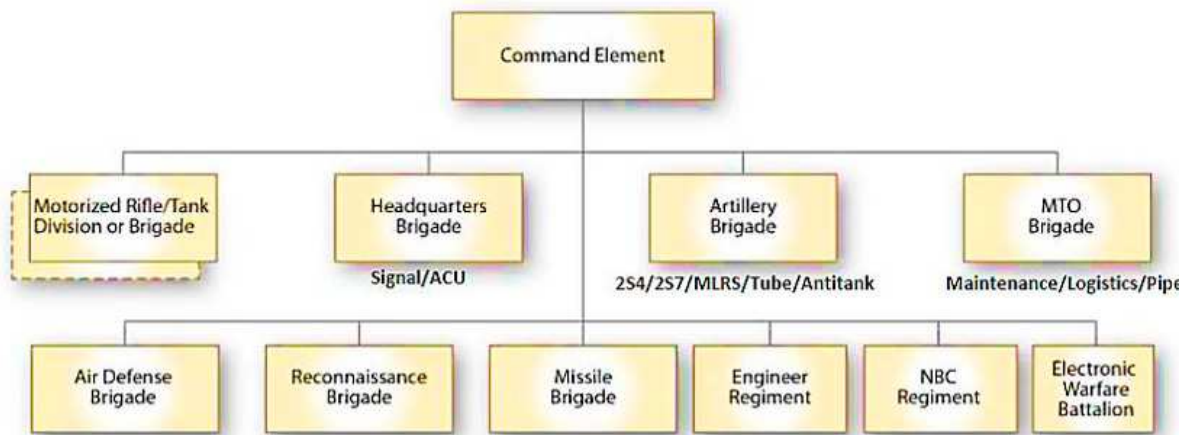


Fig 1 – Exército de campanha russo (Russian army group). Fonte: Grau e Bartles (2016, p. 30).

As divisões e brigadas (Motorized Rifle ou Tank) são dotadas de um batalhão de engenharia orgânico, cuja missão é contribuir para a mobilidade da tropa apoiada e dificultar ou negar a mobilidade das forças inimigas. Para tanto, o batalhão possui a capacidade de realizar abertura e limpeza de vias, construção e reparação de estradas, reconhecimento de engenharia, transposição de curso d'água, camuflagem e dissimulação tática, suprimento de água, lançamento e abertura de campo minado e preparação de posições defensivas.

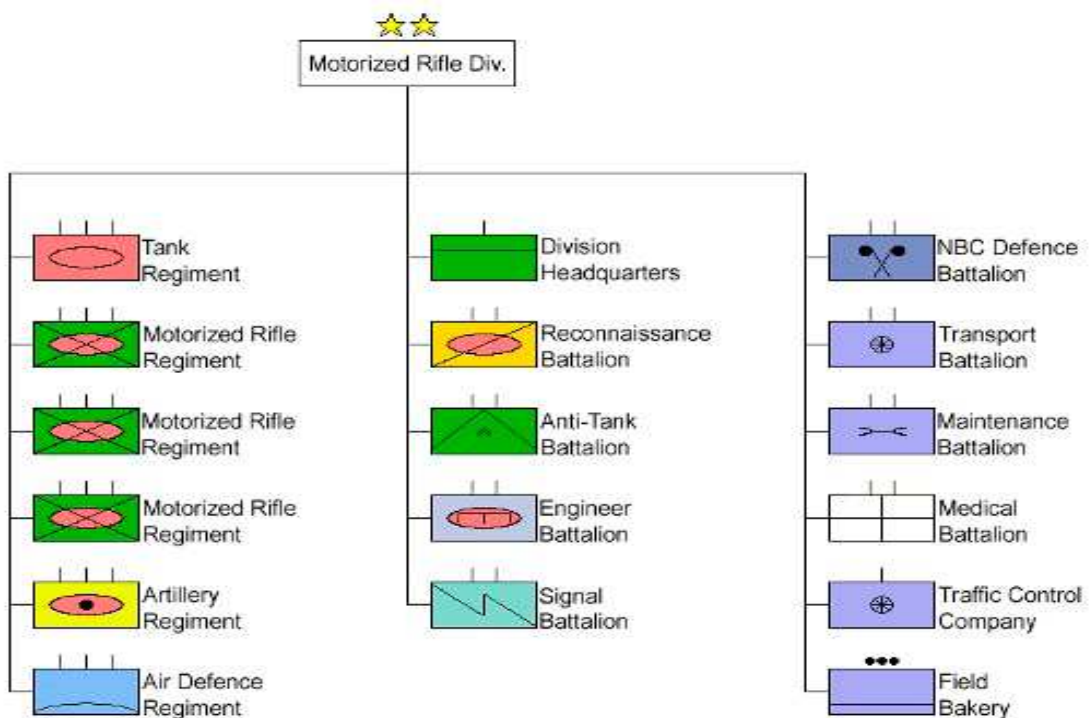


Fig 2 – Organograma de uma divisão de infantaria russa. Fonte: Brasil (2022).

A Tropa de Engenharia é um ramo especializado nas Forças Terrestres Russas formado para realizar missões complexas em apoio a operações de armas combinadas e combate que requerem treinamento especializado de pessoal e uso de equipamentos de engenharia, bem como infligindo baixas ao inimigo através do uso de cargas de engenharia e explosivos. Os engenheiros são organizados em formações, unidades e subunidades para diversos propósitos: reconhecimento de engenharia, engenharia de combate, construção e limpeza de obstáculos, ataque de engenharia, construção de estradas, construção de pontes flutuantes, travessia de rio, camuflagem, tecnologias de engenharia, abastecimento de água de campo, etc. (GRAU; BARTLES, 2016, p. 29)

Além disso, os engenheiros estão envolvidos no combate aos sistemas de inteligência e no direcionamento pelas armas do inimigo (camuflagem), criando a ilusão de tropas e instalações, proporcionando desinformação e realizando ações para enganar o inimigo, bem como para eliminar os efeitos das armas inimigas de destruição em massa.

Em tempos de paz, os engenheiros militares executam uma série de tarefas importantes e socialmente significativas, como: limpeza de áreas com explosivos; rescaldo em acidentes, catástrofes e desastres naturais; e impedem a destruição de pontes e sistemas hidráulicos por gelo flutuante. (GRAU; BARTLES, 2016, p. 30)

As tropas de engenharia estão empregando equipamentos de alta qualidade, eficazes e já testados em combate. Estes equipamentos são construídos com componentes padrão e módulos e estão substituindo os equipamentos redundantes não padronizados construídos para o mesmo propósito. Há um batalhão de engenheiros orgânicos na brigada de manobra. Sua função é auxiliar na mobilidade das próprias forças e dificultar ou impedir a mobilidade das forças inimigas. Para tanto, o batalhão fornece limpeza, construção e manutenção de rotas; reconhecimento de engenheiros; suporte para travessia de água; camuflagem/engano; abastecimento de água; campo minado e outros obstáculos; construção de campos minados e outros obstáculos e preparação de defesas. (GRAU; BARTLES, 2016, p. 31)

3.3 O APOIO DA ENGENHARIA RUSSA À MOBILIDADE

Mesmo na defensiva, o foco dos comandantes russos é o ataque. A estrutura e a doutrina do Exército Russo são voltadas para a ofensiva, ou seja, não há infantaria leve motorizada. Todas as formações, mesmo as divisões paraquedistas, são blindadas ou

mecanizadas. O ataque resolutivo e agressivo e a velocidade das ações caracterizam o Russian way of war (BOSTON; MASSICOT, 2020).

O apoio de Engenharia à mobilidade, no contexto das ações ofensivas, ocorre por meio da constituição de um destacamento de apoio ao movimento (OOD, na sigla em russo). A missão do OOD é:

Mover-se à retaguarda da unidade esclarecedora (reconhecimento) ou à sua frente, para conduzir o reconhecimento de engenharia e melhorar o eixo de movimento da tropa apoiada, por meio da remoção de crateras, construção de vias alternativas, reforço do solo, construção de pequenas passagens sobre vãos ou ainda reparando encontro de pontes e realizando abertura de brechas em campos minados. (GRAU; BARTLES, 2016, p. 303).

Caso haja engajamento durante o avanço das tropas, o OOD é deslocado para a retaguarda do primeiro escalão de ataque, melhorando a via para o segundo e o terceiro escalões.

Durante as atividades de apoio à mobilidade, o OOD é altamente dependente da proteção da tropa apoiada. Por isso, ele conta com a cobertura dos blindados (motorized rifle ou tank troops) para a proteção de seus meios. A blindagem dos carros do OOD é leve, proporcionando elevada mobilidade. Por outro lado, são vulneráveis a fogos anticarro.

Além do apoio generalizado à mobilidade, o OOD é empregado constantemente nas atividades de abertura de brecha, em campo minado e em vias. Por exemplo, elementos ou todo o pelotão de abertura de campo minado, da companhia de engenharia de combate, podem ser designados para compor o OOD, com seus devidos equipamentos de minagem/desminagem.

Dependendo do estudo de situação e do terreno, o OOD ainda pode receber equipamento pesado de engenharia e meios de transposição de obstáculos.

Elementos ou a totalidade do pelotão de desminagem podem acompanhar o OOD. O pelotão tem dois veículos de remoção de minas UR-77 (foto 1) e dois veículos de engenharia de combate IMR-3M (foto 2). O UR-77 “Dragão” é um veículo de limpeza de minas com duas rampas de lançamento em sua torre montado no mesmo chassi do obus automotor 2S1 Gvozdika. As rampas disparam foguetes rebocando cargas de linha de mangueira explosiva. Uma única carga de linha abrirá um caminho de 90 metros por 6 metros. (GRAU; BARTLES, 2016, p. 304)

O IMR-3M é um veículo de engenharia de combate construído no chassi do tanque T-90. Tem um multiuso lâmina de bulldozer, bem como um arado de mina. Possui lança telescópica com alcance de 8,15 metros que pode ser equipado com um manipulador. A lança pode levantar 2,2 toneladas. (GRAU; BARTLES, 2016, p. 304)



Foto 1 e 2 – UR-77 e IMR-3. Fonte: Grau e Bartles (2016, p. 304).

Tradicionalmente, os engenheiros do Exército Russo são equipados com sistemas de primeira classe. A partir de 2018 alguns novos meios foram incorporados nas tropas de combate de engenharia russa. Um desses meios é o BMR-3 (foto 3 e 4), um veículo pesado de remoção de obstáculos, fortemente protegido por ladrilhos ERA ao longo das laterais. O chassi é equipado com um sistema de rolos de minas TMT-S ao qual é adicionado um sistema antiminas eletromagnético, sendo o sistema geral capaz de detonar minas mecanicamente e magnéticas fundidas. A largura total do rolo de mina é de 3,9 metros, sendo a velocidade de remoção de minas de 15 km/h. O peso do BMR-3A, sem rolos, é de 43 toneladas com o kit de desminagem, sendo a tripulação composta por dois soldados mais três sapadores. Está armado com uma metralhadora pesada de 12,7 mm.



Foto 3 e 4 – BMR-3A. Fonte: <https://www.edrmagazine.eu/russian-army-engineers-receive-new-equipment>. Acesso em 23 Jun 23.

Dessa maneira, depreende-se que o destacamento de apoio ao movimento é uma fração flexível, versátil e modular, apta a fornecer robusto apoio de engenharia, conforme a necessidade da operação militar e do elemento apoiado.

3.4 O APOIO DA ENGENHARIA RUSSA À CONTRAMOBILIDADE

A ofensiva é constantemente perseguida na doutrina russa. No entanto, há momentos nos quais o apoio de Engenharia será mais robusto na contramobilidade. (BOSTON; MASSICOT, 2020)

Quando em situação defensiva e o tempo permite, os russos cavam. A construção de abrigos começa com posições duplas (two-man fighting positions) e, então, ocorre a conexão entre as trincheiras e esses abrigos. Muito desse trabalho é realizado individualmente pela tropa. No entanto, a Engenharia apoia essa atividade empregando seus equipamentos especializados, como o BAT-2.

O emprego de campo minado constitui o modo prioritário da doutrina russa em situações defensivas e até mesmo ofensivas. Cabe lembrar que a Rússia não é signatária da Convenção de Ottawa. Este tratado versa sobre a proibição do uso, armazenamento, produção e transferência de minas antipessoais e sobre a sua destruição, de 1997, e mira a eliminação do uso de minas antipessoal. O país mantém estoques de minas antipessoal e anticarro, bem como o constante adestramento de tropas (GRAU; BARTLES, 2016).

Para cumprir as missões de apoio à contramobilidade, a Engenharia russa se organiza em destacamentos móveis de obstáculos (POZ, sigla em russo), que executam prioritariamente o lançamento de minas.

A Engenharia russa evita o lançamento manual de minas, tendo em vista o elevado consumo de tempo, o que é precioso numa operação ofensiva ou defensiva. Os russos empregam o sistema remoto de lançamento de minas UMZ-3 (remote mine delivery system).

Quando estão na defensiva os russos constroem posições de armas e posições de combate de dois homens. Tudo deve estar conectado por trincheiras de combate e bunkers. Muito desse trabalho é feito por soldados com pás. Porém, a maioria dos veículos de combate são equipados com escavadeiras de engenharia e máquinas de abertura de valas que complementam o esforço dos homens.

As tarefas de construção de campo prioritárias para os engenheiros são as zonas de segurança e nas posições avançadas, postos de comando, posições de tiro de artilharia, armazenamento de munição de artilharia, trincheiras para a artilharia e comunicação. (GRAU; BARTLES, 2016, p. 307)

No que tange a camuflagem, a doutrina russa prevê que os soldados russos são responsáveis por camuflar a si mesmos, suas armas e suas posições. Cabe aos engenheiros aconselhar e inspecionar a camuflagem e ainda contribuem em esconder grandes e importantes instalações e pontos importantes, como locais de travessia de rios, estradas, tráfego rodoviário, postos de comando e áreas de abastecimento. Os engenheiros criam posições falsas dentro e fora da área defensiva. (GRAU; BARTLES, 2016, p. 308)

Com relação aos trabalhos de organização do terreno, um dos principais veículos vistos no Exército Russo é o UBIM (foto 5 e 6), um veículo de engenharia multifuncional. O chassi básico pode ser um T-72B3 ou um T-90M, que é equipado com uma lâmina niveladora na frente e uma lança de guindaste no lado direito do veículo. Este último pode ser equipado com diferentes ferramentas em sua extremidade. O UBIM é capaz de avançar sob fogo e em áreas contaminadas, limpando emaranhados de árvores a 400-450 m/h ou bloqueios de pedra a 350-400 m/h.

Ao preparar posições defensivas, ele pode mover 300-400 m³/h usando sua lâmina niveladora ou 100-120 m³/h com seu equipamento de escavação. A lança do guindaste pode levantar uma carga máxima de 7,5 toneladas. O autodiagnóstico automático de toda a hidráulica é fornecido pelo sistema SUGO-M, que também controla os elementos elétricos, permitindo um rápido diagnóstico e reparo do veículo. Um sistema de vídeo permite que os operadores observem todas as zonas de trabalho aumentando a eficácia ao trabalhar sob blindagem. Um veículo de 52 toneladas, também pode ser usado para limpeza de minas e tem uma tripulação de dois, três sapadores hospedados em um compartimento protegido. O UBIM pode ser equipado com uma metralhadora de 12,7 mm, usada para autodefesa. Equipamentos adicionais podem ser selecionados para ampliar ainda mais o espectro de missões realizadas pelo UBIM.



Foto 5 e 6 – UBIM. Fonte: <https://www.edrmagazine.eu/russian-army-engineers-receive-new-equipment>. Acesso em 23 Jun 23.

Assim sendo, infere-se que, no tocante ao apoio à contramobilidade, a Engenharia estabelece um destacamento flexível, dotado com eficientes equipamentos, com foco no lançamento de minas como meio de proteção de flanco exposto, para dificultar o avanço das tropas inimigas.

3.5 A ENGENHARIA RUSSA NA TRANSPOSIÇÃO DE CURSO DE ÁGUA

Extensos rios e lagos são dominantes na região da Eurásia e servem como importantes artérias para a indústria e o comércio, linhas de comunicação, barreiras naturais e “avenidas de avanço”. Na Rússia, por exemplo, os rios Volga, Vístula, Danúbio, Dnieper, Oder e Amur formam verdadeiras barreiras estratégicas/operacionais. Durante um conflito armado, o controle de rios e lagos é vital para a manutenção ou bloqueio dos acessos ao país e, por assim dizer, para a sua conquista (GRAU e BARTLES, 2016, p. 309).

No teatro de operações da Europa Central e Oriental, no avanço ou no retraimento, um exército de campanha deve deparar-se com: obstáculos aquáticos de seis metros de largura a cada 20 km; de 100 metros a cada 35-60 km; obstáculos de 100 a 300 metros a cada 100 – 150 km; e rios de 300 metros a cada 250 – 300 km (GRAU; DENNISTON, 2014). Tais características naturais do terreno demandam forte apoio de Engenharia tanto na ofensiva quanto na defensiva.

Doutrinariamente a Engenharia do Exército russo conduz dois tipos de transposição de curso d'água: com oposição do inimigo e sem oposição do inimigo (unopposed). A transposição de curso d'água sem oposição do inimigo é conduzida contra pequena ou inexistente oposição do inimigo. A transposição com oposição, por sua vez, é realizada quando existe uma oposição efetiva do inimigo ao longo da linha de obstáculo. O ataque imediato durante uma ofensiva é o método preferencial da força terrestre russa para conduzir uma transposição, mesmo com oposição do inimigo (GRAU; DENNISTON, 2014).

A transposição imediata de um curso de água na ofensiva é preferencialmente, escolhida para manter a velocidade do ataque, garantir a surpresa e estabelecer uma rápida cabeça de ponte na outra margem, visando ao prosseguimento das ações futuras.

O clima e as estações do ano são fatores importantes para a Engenharia russa, pois causam grande influência no planejamento e execução de uma transposição de curso de água. No inverno, a travessia depende da resistência e da estabilidade do gelo. Na primavera, ocorre o degelo e as chuvas torrenciais, ocasionando grandes alagamentos. No verão e outono, os meios anfíbios dos carros de combate, para apoiar a travessia, podem ser empregados mais largamente quando o obstáculo aquático possuir menos de cinco metros de profundidade e suas margens forem apropriadas para o veículo.

No tocante aos meios, a Engenharia russa conta com veículos lançadores de pontes para a transposição de pequenos obstáculos, veículos anfíbios, pontes flutuantes, botes de assalto e mais uma infinidade de outros equipamentos.



Foto 7 – Unidade de Pontes de Portadas. Fonte: Grau e Bartles (2016, p. 312).

Os engenheiros são, ainda, capazes de construir pontes improvisadas, utilizando recursos locais. À guisa de exemplo, durante a Segunda Guerra Mundial, os engenheiros inovaram ao construir pontes submersas, em torno de 50 centímetros de profundidade, para

evitar a detecção e a destruição inimiga (GRAU; BARTLES, 2016).

A doutrina russa ainda prevê que as operações ribeirinhas são axiais ou transversais. Eles podem lidar com o controle de todo o comprimento de uma via navegável (axial) ou com uma fatia dela, geralmente para travessia de água (trans-axial). Os russos gastaram muito tempo e recursos no desenvolvimento de capacidades transaxiais. As capacidades de travessia de rio dependem, é claro, da largura, correnteza, margens, fundo do rio e terreno ao redor o local da travessia do rio. A maneira ideal de atravessar um rio é sobre uma estrada pesada estabelecida. (GRAU e BARTLES, 2016, p. 312).

3.6 A ATUAÇÃO DA ENGENHARIA RUSSA NO CONFLITO COM A UCRÂNIA

A Rússia invadiu a Ucrânia em 24 de fevereiro de 2022, iniciando um conflito armado entre os dois países. A Engenharia russa, desde o início dos combates, vem desempenhando papel central no apoio aos elementos de combate, tendo em vista as características físicas do terreno e a resistência ucraniana empreendida.

A doutrina prevê que a mobilidade e contramobilidade recaia sobremaneira na Engenharia Militar. No conflito em questão não é diferente.

A mobilidade refere-se à capacidade das forças militares de mover-se rapidamente e eficientemente no campo de batalha. Trata-se de uma vantagem estratégica, pois permite que as tropas se reposicionem, ataquem, se retirem ou realizem manobras táticas com agilidade e flexibilidade.

A contramobilidade refere-se às ações tomadas para negar ou restringir a mobilidade do inimigo no campo de batalha. Isso envolve o uso de várias táticas e obstáculos para atrasar, deter ou redirecionar as forças adversárias. O objetivo da contramobilidade é atrasar ou limitar a capacidade do inimigo de se deslocar, ganhando tempo para as forças próprias reagirem, prepararem defesas ou montarem contra-ataques.

Tanto a mobilidade quanto a contramobilidade são consideradas aspectos fundamentais do planejamento e execução de operações militares. A capacidade de mover-se rapidamente e impedir o movimento do inimigo são fatores críticos para alcançar o sucesso em um conflito.

Abaixo, são apresentadas algumas atividades e tarefas executadas pela Engenharia russa durante o conflito.

3.6.1 Apoio ao movimento

Após o início do conflito com a Ucrânia, o avanço das forças russas vem ocorrendo, principalmente, por meio de rodovias evitando os campos, devido ao fenômeno climático conhecido como Rasputitsa.

Rasputitsa é um termo russo que se refere ao período do ano caracterizado por condições climáticas específicas, geralmente associadas com a chegada da primavera e o outono. Durante a Rasputitsa, as estradas e o solo tornam-se extremamente encharcados devido ao derretimento da neve ou às chuvas intensas, resultando em lama espessa e difícil de atravessar.

Essas condições climáticas adversas podem causar sérios problemas para as operações militares, uma vez que a mobilidade das tropas e o transporte de equipamentos tornam-se significativamente prejudicados. Os veículos motorizados, como tanques e caminhões, podem ficar presos na lama e ter dificuldades para se mover, o que pode afetar o planejamento e a execução de operações militares.

Historicamente, a rasputitsa teve um papel importante em diversos conflitos russos, como na Segunda Guerra Mundial, durante a invasão nazista à União Soviética. A lama das rasputitsas, em conjunto com as severas condições climáticas de inverno, desempenhou um papel significativo no impedimento do avanço das tropas alemãs e contribuiu para a derrota das forças invasoras.

Além disso, a rasputitsa também pode ter impacto na vida civil, tornando difícil o transporte, o abastecimento de alimentos e outros recursos essenciais. Em algumas áreas rurais da Rússia, as pessoas ainda enfrentam desafios durante a rasputitsa, embora medidas modernas de infraestrutura e tecnologia ajudem a minimizar os problemas causados por essas condições climáticas.

Isso exige um eficiente apoio da Engenharia russa para permitir que os meios militares avancem por terrenos e estradas com baixa classe de suporte e com sérias restrições ao movimento, assegurando a mobilidade das tropas, pois o uso predominante de rodovias tornaria a movimentação de forças bastante vulnerável às ações do adversário.

Visando a reduzir o ímpeto do avanço russo, os ucranianos destruíram diversas pontes que canalizavam o movimento das tropas russas em direção às suas principais

idades. A Engenharia russa, mais uma vez, foi demandada a apoiar a transposição desses obstáculos, contribuindo para a impulsão do ataque da força terrestre russa.

3.6.2 Abertura de passagens, de obstáculos e proteção às tropas

Durante o avanço das tropas russas sobre território ucraniano, evidenciou-se que a conquista de importantes cidades seria o provável objetivo tático e estratégico. Do lado ucraniano, houve um tremendo esforço cívico-miliar para preparar posições defensivas e fortificar essas cidades, a fim de dificultar a penetração das tropas russas.

A manobra militar no interior das cidades ucranianas demandou forte apoio de Engenharia à mobilidade e à proteção, em razão do elevado volume de escombros, resultantes dos bombardeios russos, e do emprego ucraniano de minas e artefatos explosivos improvisados. A engenharia russa, portanto, tem sido fortemente empregada na neutralização de artefatos explosivos (explosive ordnance disposal – EOD).

Já nas áreas abertas, como estradas e campos, o emprego de minas terrestres anticarro pelos ucranianos tem sido, desde o início do conflito, um meio importante para tentar deter o avanço das potentes tropas blindadas russas no conflito.

As minas terrestres são empregadas para moldar os corredores de mobilidade, canalizando as tropas russas para áreas de engajamento taticamente apropriadas para sua neutralização. Essa pode ser uma das razões dos constantes episódios de destruição de colunas de blindados russos em deslocamento, como ocorrido na região do Donbass, em março de 2022.

Para fazer frente a essa ameaça, a Engenharia Russa utiliza modernos meios de desminagem e de desativação de artefatos explosivos, a fim de garantir a mobilidade e a proteção da tropa. O veículo de desminagem URAN-6 (foto 8 e 9), por exemplo, vem sendo empregado largamente pelos russos. O URAN-6 é um veículo terrestre remotamente pilotado para limpeza e abertura de campo minado. O carro consiste num sistema de detecção e acionamento de minas anticarro capaz de abrir uma brecha de 1,72 metros de largura. A operação é realizada por um único militar por meio de um sistema de controle remoto, a uma distância segura de até mil metros, o qual visualiza o terreno por meio das quatro câmeras em alta definição fixadas no veículo. (GRAU e BARTLES, 2016, p. 315).



Foto 8 e 9 – Veículo de desminagem URAN-6. Fonte: <https://www.army-technology.com/projects/uran-6-mine-clearing-robot/#catfish>. Acesso em 12 abril de 2023

Diante desse cenário, o apoio à mobilidade e à proteção, proporcionado pela Engenharia Russa, por meio de atividades e tarefas de EOD e de desminagem, tem sido essencial para garantir o avanço das tropas e a conquista de seus objetivos estabelecidos.

3.6.3 Apoio à manutenção do fluxo logístico

No tocante ao apoio à manutenção do fluxo logístico, as grandes unidades de Engenharia ferroviária, rodoviária e de pontes, desde antes do início do conflito, vêm apoiando a capacidade da logística russa de manter o teatro de operações (TO) ou a zona de ação (Z Aç) distante de suas fronteiras, por meio de importantes operações de transporte e suprimento (BRASIL, 2022)

Durante a fase de concentração estratégica, os meios de Engenharia do Exército Russo foram amplamente utilizados. A imagem de satélite abaixo, por exemplo, mostra uma ponte flutuante lançada sobre o rio Pripyat, na Bielorrússia, a aproximadamente 7 km da fronteira com a Ucrânia. Pode-se ainda observar que foram realizados trabalhos de preparação das margens do local de lançamento da ponte (BRASIL, 2022).



Foto 10 – Ponte flutuante lançada sobre o rio Pripyat, na Bielorrússia
Fonte: <https://cnnportugal.iol.pt/russia/invasao-ucrania/imagens-de-satelite-mostram-ponte-flutuante-sobre-rio-a-poucos-quilometros-da-Ucrania/20920217/620ea5a00cf21847f0abbb79> . Acesso em 15 abril de 2023

3.6.4 Transposição de curso d'água fracassada

Embora o Exército Russo tenha superioridade de material de engenharia em comparação com o adversário ucraniano e tenha realizado com êxito algumas operações de transposição de obstáculos ao longo do conflito, os fundamentos essenciais de uma operação de engenharia de transposição de curso d'água não devem ser negligenciados em nenhuma hipótese, sob pena de fracasso e perda do poder de combate. No início de maio de 2022, um Batalhão Russo, possivelmente tentando realizar a transposição do rio Siverskyi Donets, na linha Bilohorivka, como parte de uma provável ação de cerco na localidade ucraniana de Lysychansk, foi praticamente aniquilado. Estima-se que mais de 40 veículos, muitos deles blindados, tenham sido destruídos e cerca de 1.500 militares foram mortos ou feridos (BRASIL, 2022).

Durante a atividade de reconhecimento especializado, a Engenharia ucraniana, por meio do emprego de drones e patrulhamento, observou excessiva concentração de meios de travessia e de blindados russos na margem oposta do rio Siverskyi Donets. Após minucioso estudo do terreno, o oficial de engenharia estimou os possíveis locais de travessia e, conforme as características do rio, a quantidade de meios necessários de transposição e o tempo provável de montagem da ponte. No momento em que boa parte dos meios da operação de transposição de curso d'água russa estava desdobrada, ocorreu intensa carga de fogos sobre o local, causando as baixas supracitadas.

O manual de Operações de Transposição de Curso d'Água do Exército Brasileiro, de 1996, estabelece um criterioso processo de planejamento e condução desse tipo de operação com características especiais, tais como: estudo preliminar, dispositivo para manutenção da cabeça de ponte, seleção da frente de travessia, sigilo, dispersão dos meios, emprego de cobertas e abrigos, estudo do inimigo, medidas de dissimulação tática da operação, e outros (BRASIL, 1996).

A desastrosa tentativa de transposição de curso d'água russa claramente apresentou falhas de fundamentos e de táticas, técnicas e procedimentos (TTP). Embora a travessia parecesse ser imediata (unopposed), não havia superioridade aérea local. Não houve efetividade na busca de alvos da artilharia russa, a fim de se evitar fogos nos locais de travessia. O levantamento de inteligência sobre as possibilidades do inimigo e o estabelecimento da cabeça de ponte foram deficientes. A falta de sigilo e a baixa dispersão dos meios, antes e durante a transposição, demonstraram falhas básicas de procedimento (BRASIL, 2022).

3.6.5 Grande Nec Emprego Ap Eng nos trabalhos de Controle de Danos

Foram observados, durante o transcorrer do conflito, vídeos e imagens na Internet de uma elevada quantidade de trabalhos de engenharia principalmente dentro das grandes localidades como Kiev e Mariupol. Estas, alvos de bombardeios de diversas categorias, demandaram por trabalhos com finalidade de recuperação de áreas danificadas, reparação de vias e instalações em geral, entre outros. Nesse contexto destacaram-se as ações de extinção de incêndios e resgate de vítimas, realizadas por elementos dos Corpo de Bombeiros, por militares e, ainda, por cidadãos civis.

Segundo o Manual de Campanha A Engenharia nas Operações, o apoio geral de engenharia realiza, dentre outras, as seguintes tarefas em prol da função de combate logística: recuperação de áreas danificadas; reparação de hidrovias, rodovias, ferrovias e campos de pouso; construção, manutenção e operação de sistemas de abastecimento de serviços essenciais; e controle de danos.

Em um ambiente de utilização massiva de bombardeios aéreos, granadas de artilharia, foguetes e mísseis balísticos e carros de combate em ambiente urbano é gerada muita destruição, seja nas instalações de utilização militar, bem como nas de uso civil e na manutenção de serviços básicos a população.

É válido observar que em um campo de batalha, onde essas ações de controle de danos se mesclam com a atividade de combate, é necessária uma grande coordenação dos diversos esforços de forma a não implicar em uma má aplicação dos meios ou em danos colaterais de fogo amigo.

O preparo das tropas de engenharia para essas necessidades, seja na coordenação, como na execução, também é um grande diferencial no resultado buscado.

4 INDICAÇÕES PARA A FORÇA TERRESTRE

As características da Engenharia Russa, contextualizadas no atual conflito com a Ucrânia, permitem levantar algumas importantes observações, sem obviamente esgotar o assunto, capazes de identificar possíveis indicações para a evolução do Exército Brasileiro.

4.1 A ENGENHARIA FERROVIÁRIA

O conflito atual vem confirmando a importância não só econômica, mas estratégico militar da utilização do transporte ferroviário, tanto para o atacante como para o defensor, para a mobilização e transporte de grande quantidade de meios militares a longas distâncias. A Engenharia Russa participa, efetivamente, do apoio à capacidade operativa logística nas atividades de transporte e serviços de engenharia, realizando a manutenção e a reparação das linhas, transbordo de carga, minagem e desminagem de trechos ferroviários e diversas outras tarefas. O Exército Brasileiro possui batalhões de engenharia de construção aptos a conduzir obras de natureza ferroviária. Assim, desde o tempo de paz, é pertinente manter essas organizações militares em atividade, para garantir o adestramento e gerar novos conhecimentos. Incrementar exercícios de mobilidade estratégica, em conjunto com a Defesa, é outra indicação para a Força Terrestre. O adestramento de militares dos batalhões de engenharia ferroviária com militares de logística na condução de uma operação ferroviária, por exemplo, pode gerar infinitos ensinamentos para a doutrina militar terrestre.

Além disso, o estudo e o levantamento das condições das principais vias ferroviárias no território brasileiro também é de suma relevância. A malha ferroviária, com suas características de ligações, conexões, transbordo de pessoal e material deve ser levantado e atualizado periodicamente. As possíveis obras de adaptação e melhoramento do suporte para o transporte de meios militares também deve ser feito. Tudo isso pode e deve ser copilado em planos estratégicos de transporte das regiões de concentração inicial dos meios militares até as regiões de possível concentração estratégica visando hipóteses de emprego nas diversas áreas dos possíveis teatros de operações no país.

As composições de trens e vagões adequados e compatíveis para o transporte dos meios deve ser buscado. Plataformas, guindastes e rampas nos locais de embarque e desembarque deverão ser providenciado para facilitar as operações de carga e descarga.

4.2 EMPREGO DE EQUIPAMENTO ESPECIALIZADO

A Engenharia, de modo geral, é caracterizada por realizar atividades e tarefas que exijam capacidade técnica e meios especializados (BRASIL, 2018). Os batalhões de engenharia russos possuem grande variedade de equipamentos especializados, em sua maioria, blindados ou mecanizados, proporcionando efetivo e cerrado apoio aos elementos de combate. Um exemplo é o uso predominante VBE Eng BAT-2, que vem proporcionando elevada mobilidade às tropas russas, por meio da abertura de obstáculos, limpeza de vias, melhoramento de estradas e outros. Tão importante é a importância desse meio que, no início do conflito, essas viaturas blindadas foram alvos da artilharia ucraniana.



Foto 11 e 12 – VBE Eng BAT-2

Fonte: <https://en.defence-ua.com/events/bat2armoredtracklayerdestroyedbyukrainesartilleryvideo-3282.html>. Acesso em 18 Jun 23.

O Exército Brasileiro possui dois batalhões de engenharia blindados, dotados com VBE Eng, aptos a realizar o adequado apoio às brigadas blindadas da Força. No entanto, do lado mecanizado, ainda existem algumas melhorias a serem realizadas para que a Engenharia possa oferecer o mesmo eficiente apoio às brigadas mecanizadas.

O indicativo para a Força Terrestre é manter as tropas de engenharia blindadas com elevado grau de adestramento, prontidão e modernização, pois são essenciais num conflito de larga escala e na busca de soluções internas e externas para transformar viaturas blindadas Guarani em viaturas mecanizadas especiais de engenharia. Como parte do Projeto Estratégico Forças Blindadas, estão sendo desenvolvidos implementos de engenharia para serem acopladas na viatura Guarani. Estes implementos são a lâmina dozer, a pá carregadeira e a pá escavadeira.

4.3 TRANSPOSIÇÃO DE CURSO DE ÁGUA

A transposição de curso d'água é uma operação militar com características especiais, tendo em vista as complexidades que envolvem sua execução, como foi apresentado anteriormente. A Engenharia Russa é guarnecida com modernos e eficientes meios de transposição de curso d'água, como, por exemplo, a ponte flutuante PP-61. No conflito atual, ela realizou diversas transposições com êxito. No entanto, a desastrosa operação ocorrida no início de maio de 2022, às margens do rio Siverskyi Donets, levantou diversos alertas sobre a importância dos procedimentos doutrinários, a despeito da excelência dos materiais.

Aparentemente, os russos cometeram diversas falhas doutrinárias e de TTP, como: a grande concentração de meios de travessia na zona de reunião final de material de engenharia (ZRFME); os erros de avaliação sobre a capacidade de oposição do inimigo na segunda margem, em especial quanto à sua artilharia; e displicência no sigilo da execução da operação. Ocorreram também outros equívocos que já foram explorados anteriormente. A doutrina militar terrestre do Exército Brasileiro, no que se refere a esse tipo de operação, é bastante eficiente, pois as falhas da transposição em tela poderiam ter sido evitadas por meio de um rápido estudo do manual Operações de Transposição de Cursos de Água (BRASIL, 1996), que, embora antigo, contém os fundamentos básicos, presentes e destacados.

Para a Força Terrestre, o indicativo que se destaca é reforçar a importância de possuir meios de transposição de curso d'água adequados com capacidade militar terrestre que se deseja empregar. Soma-se a isso a necessidade de constante adestramento da tropa com os meios mais modernos disponíveis, pois o tempo tem se tornado primordial no campo de batalha contemporâneo, fruto dos avanços tecnológicos das armas. Dessa forma, os erros e os acertos da Engenharia Russa no conflito atual, permeados pela realidade da Força Terrestre brasileira, são valiosos indicativos para colaborar com a evolução da doutrina militar terrestre.

O emprego de tropas Bld/Mec na ofensiva russa na Ucrânia ressaltou a importância do apoio adequado de Eng para a transposição de cursos de água de distintos vultos a fim de manter a mobilidade das tropas no ataque.

No contexto brasileiro, cabe salientar que a implementação da Nova Família de Blindados no EB, não poderá deixar de considerar a implementação dos respectivos meios

de transposição para tais carros de combate, considerando que a hidrografia brasileira é bastante diversificada quanto a extensão dos seus rios e córregos.

De maneira geral, os meios de transposição da Engenharia Russa tem se mostrado eficazes para manter a mobilidade de suas tropas Bld/Mec tanto em quantidade de meios como quanto a suas funcionalidades como capacidade de suporte, vão a vencer e finalidade.

Da análise da doutrina brasileira de Trsp C Agu e diante das mudanças estruturais da implementação da Nova Família de Blindados no EB, pode-se inferir que há uma necessidade de revisão dos manuais que abordam a temática de transposição de curso de água, bem como da quantidade de meios necessários para os ambientes operacionais do Brasil de forma a guiar a evolução doutrinária.

4.4 EMPREGO DE VBE ENG

O emprego de tropas Bld/Mec na ofensiva russa ressalta a importância do apoio adequado de Eng para manter a mobilidade das tropas no ataque. Com a implementação da Nova Família de Blindados no EB, no contexto da transformação da Inf e modernização da Cav, faz-se necessária a priorização na obtenção de meios de Eng, em especial as VBE Eng, para que essas forças consigam manter sua progressão durante uma ofensiva.

A impulsão do ataque russo inicial, dentre outros fatores, graças à Eng, mostrou a importância das VBE Eng na desobstrução dos obstáculos, a fim de garantir a mobilidade durante a ofensiva. Com o avanço, verificou-se que as VBE Eng viraram um dos alvos prioritários dos ucranianos, demandando o aumento desses meios para o prosseguimento das ações.

Com a intensificação dos combates em áreas urbanas, cujo poder defensivo dos obstáculos é ampliado, o apoio de Eng é fundamental. Neste contexto, alguns países instalam no braço telescópico da VBE Eng uma escada para auxiliar no combate urbano. Ademais, ressalta-se que na versão da VBE Eng da família Leopard 2, o braço telescópico possui uma articulação a mais na parte central do braço telescópico. No entanto, em conflitos recentes, como no Afeganistão, os alemães optaram, em algumas operações, em utilizar a versão anterior, semelhante à brasileira, cuja potência de escavação é maior. Outrossim, a possibilidade de intercambiar implementos, como nos BAT-2s, e também previstos na plataforma Guarani, permitem ampliar a capacidade de atuação para cada tipo de situação.

Aparentemente, a Eng russa possui uma série de meios e implementos que podem vir a ser adquiridos pelo EB, tais como: sistema completo de reforçadora de solos lançado por viatura 8x8 (Vtr pode ser baseada na Tatra que também é empregada para transportar e lançar pontes móveis).

Portanto, a constituição de uma patrulha de equipamentos de Eng, notadamente as VBE Eng, para realizar tarefas em prol do apoio a mobilidade, permitiu na fase inicial da impulsão russa a execução de operações complementares de transposição de obstáculos e de cursos d'água, levando o poder de combate através dos obstáculos lançados pelas tropas ucranianas.

4.5 EMPREGO DE TROPA EM CONTROLE DE DANOS

Da análise do emprego de tropas em Ct Dan, se infere algumas premissas:

Existe uma grande necessidade de trabalhos de engenharia no que refere à construção vertical, horizontal e manutenção de serviços básicos, o que demandaria de uma forte concentração de Batalhões de Engenharia de Construção nos Grupamentos de Engenharia da área afetada. A doutrina atual já possui esta previsão em seus manuais.

As necessidades de trabalho em áreas de conflito por outros atores não militares demanda o adestramento. Tal situação presume o aperfeiçoamento das ações já realizadas em tempo de paz.

A grande necessidade de ações de controle de incêndios e de resgate demanda a necessidade de envolvimento dos diversos Corpos de Bombeiros da Federação Brasileira sobre esta temática; bem como, pensar, num futuro, sobre a participação de exercícios que ressaltem as ações de controle de danos nas operações, aproveitando-se as lições aprendidas do atual conflito.

5 CONCLUSÃO

A Engenharia Russa possui diversos pontos de contato com a Engenharia Brasileira, quando comparados com os fundamentos doutrinários de emprego da arma: ambas são responsáveis por apoiar a mobilidade e a contramobilidade ao elemento apoiado. Em tempos de paz, as duas engenharias realizam trabalhos em prol do país: lá, “missões socialmente significantes” (GRAU; BARTLES, 2016); aqui, contribuir com o desenvolvimento do país e com a defesa civil. A Engenharia Russa é organizada para propiciar apoio cerrado às divisões e brigadas (Infantry Rifle e Tank). Um aspecto interessante a se considerar é sua flexibilidade e versatilidade na composição de destacamentos, tanto na ofensiva, quanto na defensiva.

A participação da Engenharia Russa no atual conflito com a Ucrânia tem se mostrado fundamental no apoio ao combate. Ela apresentou diversos êxitos, sobretudo na fase da concentração estratégica e mobilização dos meios. No entanto, a inobservância de fundamentos básicos da complexa operação de transposição de curso d'água levou ao fracasso no rio Donets, comprometendo um considerável poder de combate russo e expondo falhas doutrinárias da sua Engenharia. Os dados apresentados sobre a Engenharia Russa e seu emprego no conflito atual com a Ucrânia são fontes preciosas para levantar indicações para a evolução da doutrina militar terrestre, em particular no que se refere à capacidade operativa da Engenharia.

O emprego de batalhões ferroviários na mobilização estratégica, a adaptação de meios mecanizados para a Engenharia e o aprimoramento do adestramento de transposição de obstáculos são importantes indicativos para serem aprofundados, de modo a contribuir com a evolução da doutrina. Cabe ressaltar que, no ambiente operacional contemporâneo, o combate terrestre, num conflito de larga escala, é caracterizado por pesados e precisos fogos de artilharia, permeado por um sistema de comando e controle (C2) severamente degradado e com baixa probabilidade de superioridade aérea inicial. Portanto, nesse ambiente, a sobrevivência da Engenharia dependerá de ordens e objetivos claros e factíveis, equipamentos apropriados e confiáveis e adestramento de excelência. Os comandantes de pequenas frações devem ser confiantes e ter iniciativa para agir decisivamente e proporcionar o que se espera da arma: um eficiente apoio à mobilidade, contramobilidade e proteção.

O fator terreno sempre foi o protagonista no planejamento e na execução da guerra.

Por isso as tropas devem estar apoiadas por meios capazes de realizar trabalhos de organização do terreno (OT), e entre eles, os principais estão diretamente ligados com a manutenção da rede mínima de estradas, tão importante para todas as funções de combate.

A importância inegável no campo de batalha revela a necessidade de conhecer oportunamente suas características mutáveis, suas possibilidades e suas limitações. Dessa forma, deve-se, em tempo de paz, realizar os levantamentos necessários para realizar os devidos planejamentos, principalmente os logísticos. Em todas as fases do combate, e principalmente na concentração estratégica o transporte é fundamental. Conhecer as vias de aproximação dos meios é fator preponderante para o trabalho da Engenharia. Nesse escopo as ferrovias são vias indispensáveis, e foram utilizadas largamente pela logística russa para esse transporte.

6 REFERÊNCIAS

AMERONGEN, Michiel van. Quantum technologies in defence & security. NATO Review. 03 jun. 2021. Disponível em: <<https://www.nato.int/docu/review/articles /2021/06/03/quantum-technologies-in-defence-security/index.html>>. Acesso em: 05 ago. 2022.

BOSTON, Scott; MASSICOT, Dara. The Russian Way of War: a primer. EUA, Rand Corporation. 2017.

BRASIL. Exército Brasileiro. Comando de Operações Terrestres. A Engenharia nas Operações EB70-MC-10.237. 1. ed. Brasília, DF, 2018.

BRASIL. Exército Brasileiro. Estado-Maior do Exército. Operação de Transposição de Curso de Água C 31-60. 2. ed. Brasília, DF, 1996.

BRASIL. Exército Brasileiro. Escola de Comando e Estado-Maior do Exército. Panorama do Conflito da Ucrânia. Rio de Janeiro, RJ, 2022.

BRASIL. Exército Brasileiro. Centro de Doutrina do Exército. Observatório de Doutrina Guerra da Ucrânia. Brasília, DF, 2022.

BRASIL, Exército Brasileiro. Centro de Doutrina do Exército. Observatório de Doutrina Guerra da Ucrânia - Capacidade Operativa Engenharia. Brasília, DF, 2022.

BRASIL. EB70-MC-10.223, Operações, 5ª Edição, Brasília, DF, 2017.

BRASIL. EB70-MC-10.237, A Engenharia nas Operações, 1ª Edição, Brasília, DF, 2018.

BRASIL. EB70-MC-10.245, A Engenharia de Corpo de Exército e de Divisão de Exército, 1ª Edição, Brasília, DF, 2020.

DA COSTA JARDIM, J. A logística russa no contexto do conflito com a Ucrânia: alguns apontamentos. A Defesa Nacional, n. 848, 7 abr. 2023.

Engineering Troops. Global Security. Org. Disponível em: <https://www.globalsecurity.org/military/world/russia/engineer.htm>. Acesso em: 15 mai. 2023

European Defense Review. Disponível em: <https://www.edrmagazine.eu/russian-army-engineers-receive-new-equipment>. Acesso em 23 Jun 2023

GALVÃO FRANCO HONORATO, F. O conflito entre Rússia e Ucrânia sob a ótica do nível operacional. A Defesa Nacional, n. 848, 7 abr. 2023.

GRAU, Lester; BARTLES, Charles. The Russian Way of War – Force Structure, Tactics and Modernization of the Russian Ground Forces. Foreign Military Studies Office. EUA, 2016.

GRAU, Lester; DENNISTON, Leroy. When a River Runs through it: riverine operations in contemporary conflict. EUA, Fort Benning. 2014.

HOOKER, Richard D. How to Fight the Russians. The Association of the United States Army.

Land Warfare Paper 135. EUA. November 2020. Disponível em: How to Fight the Russians AUSA. Acesso em: 24 maio. 2023.

MINISTÉRIO DA DEFESA. MD35-G-01. Glossário das Forças Armadas. 5ª Edição, Brasília, DF, 2015.