

# Logística militar da Rússia no conflito com a Ucrânia: comparações e lições para o futuro

Rafael Penteado\*

## Introdução

**A** Guerra na Ucrânia, iniciada em 2022, revelou diversas vulnerabilidades e pontos fortes nas operações logísticas militares, evidenciando como a logística desempenha um papel central no sucesso ou fracasso de campanhas prolongadas. Ao longo do conflito, a Rússia enfrentou uma série de desafios logísticos, desde o abastecimento de tropas até a manutenção de linhas de suprimento seguras e eficazes, que impactaram diretamente sua capacidade de sustentar operações em território ucraniano. Esse cenário trouxe à tona a importância de uma doutrina logística bem estruturada e adaptável, capaz de responder rapidamente às adversidades e sustentar forças em combate.

A logística militar vai além da simples movimentação de suprimentos; ela envolve planejamento estratégico, antecipação de necessidades e proteção das linhas de abastecimento – todos fatores essenciais para a continuidade das operações em um cenário de guerra de alta intensidade. Organizações como a OTAN (Organização do Tratado do Atlântico Norte, sendo NATO a abreviatura em inglês), as Forças Armadas dos Estados Unidos e do Brasil possuem doutrinas logísticas robustas, desenvolvidas ao longo de décadas, que enfatizam princípios de flexibilidade, integração e cooperação multinacional.

Em contraste, a Rússia demonstrou práticas logísticas mais centralizadas e menos adaptáveis, fortemente dependentes de infraestruturas

específicas, como redes ferroviárias. Essa dependência e a ausência de uma doutrina formalizada reduziram a eficácia russa diante de ataques ucranianos a seus comboios e centros de suprimentos, como evidenciado em análises de instituições especializadas, incluindo o Institute for the Study of War.

O objetivo deste artigo é analisar as práticas logísticas da Rússia no contexto da Guerra da Ucrânia, comparando-as com as doutrinas bem estabelecidas da OTAN, dos Estados Unidos e do Brasil. Por meio dessa comparação, buscamos identificar lições aprendidas e sugerir aprimoramentos que poderiam ser implementados pela Rússia para fortalecer sua logística militar. Utilizando como base o *NATO Logistics Handbook*, que apresenta os princípios de interoperabilidade e apoio multinacional da OTAN, o *FM 4-0 – Sustainment Operations* dos EUA (Estados Unidos da América), que detalha a importância da integração e antecipação logística, e os manuais de logística do Exército Brasileiro, que enfatizam elasticidade, modularidade e capacidade de resposta, este artigo oferece uma visão ampla dos princípios logísticos que poderiam beneficiar não apenas as operações russas, mas também servir de guia para exércitos em cenários de conflito contemporâneos.

Essa análise permite compreender como as práticas logísticas, quando adaptadas às necessidades do campo de batalha, são capazes

\* TC Inf (AMAN/2002, EsAO/2011, ECEME/2020). Atualmente, é adjunto do adido de Defesa, Naval, do Exército e Aeronáutico do Brasil na Federação Russa.

de sustentar operações com eficiência e segurança, demonstrando que uma logística robusta e resiliente é tão essencial quanto as capacidades de combate em si.

## Desenvolvimento

### Doutrina logística russa

A doutrina logística russa possui uma estrutura organizacional distinta, que reflete características e limitações que diferem significativamente das doutrinas ocidentais. Ao contrário da OTAN e das Forças Armadas dos Estados Unidos e do Brasil, que desenvolvem doutrinas formalizadas e robustas, a logística russa tende a ser guiada por práticas operacionais e necessidades imediatas, adaptando-se ao campo de batalha conforme as demandas emergem, em vez de seguir princípios doutrinários de flexibilidade e resiliência.

A estrutura logística russa é historicamente centralizada e altamente controlada, priorizando a eficiência em situações específicas e bem delimitadas. Em vez de seguir uma doutrina baseada em princípios padronizados de antecipação e integração, como observamos na OTAN e nos EUA, a Rússia muitas vezes organiza sua logística de acordo com os recursos disponíveis e com os requisitos estratégicos do momento. Esse enfoque resulta em um sistema que, embora funcional para campanhas rápidas e concentradas, apresenta fragilidades em cenários de conflitos prolongados, nos quais a adaptabilidade e resiliência são essenciais.

Durante a Segunda Guerra Mundial, por exemplo, a logística russa (então soviética) foi bem-sucedida ao priorizar a produção em massa de equipamentos e o abastecimento básico para enfrentar o avanço nazista. Essa vitória, no entanto, foi possibilitada mais pelo volume de produção e pela determinação em condições extremas do que por uma doutrina logística flexível

e bem estruturada. As forças soviéticas sofreram com perdas maciças de equipamentos e homens, devido às limitações logísticas que obrigaram a adaptações emergenciais nas operações, especialmente no transporte e reposição de unidades no *front*.

Outro aspecto crítico da logística russa é sua forte dependência de redes ferroviárias para o transporte de tropas e suprimentos. O sistema ferroviário russo é extenso e, historicamente, tem sido o principal meio de deslocamento de grandes volumes de materiais e pessoal. Essa dependência é uma característica notável desde os tempos da União Soviética, e continuou a desempenhar um papel central nas operações modernas.

A dependência de ferrovias cria, entretanto, uma limitação operacional importante: a logística russa torna-se vulnerável em áreas onde a infraestrutura ferroviária é escassa ou suscetível a ataques. Durante a invasão da Ucrânia em 2022, essa limitação ficou evidente quando as forças ucranianas realizaram ataques contra linhas ferroviárias e comboios logísticos, interrompendo o fluxo de suprimentos e impondo atrasos às operações russas. Essa vulnerabilidade se refletiu em campanhas anteriores, como no conflito da Chechênia (1994-1996), em que a incapacidade de responder rapidamente às necessidades de reabastecimento impactou as operações militares e comprometeu a sustentação das tropas no campo.

Além das ferrovias, a logística russa também depende fortemente de transporte motorizado para suprimentos em campo. A capacidade de transporte motorizado, no entanto, é limitada, e as estradas muitas vezes não suportam o tráfego pesado de equipamentos militares, especialmente em condições adversas. Essa limitação foi observada durante a invasão da Geórgia em 2008, quando estradas mal conservadas e uma infraestrutura de transporte limitada dificultaram o rápido reposicionamento das tropas e o abastecimento necessário para as operações.

A característica da logística russa de, historicamente, basear-se em práticas adaptativas, reagindo a situações conforme elas se desenrolam, em vez de seguir uma doutrina bem definida, pode ser vista em diversos conflitos anteriores, nos quais a logística russa demonstrou capacidade de adaptação, mas com alto custo. Essa abordagem, enquanto funcional em algumas situações, carece da flexibilidade doutrinária necessária para adaptar-se de forma preemptiva a desafios complexos e duradouros.

Na Guerra do Afeganistão (1979-1989), por exemplo, a União Soviética enfrentou sérios desafios logísticos devido ao terreno montanhoso e à falta de infraestrutura adequada para apoiar operações de longo prazo. A resposta logística soviética foi baseada em adaptações locais e improvisações, incluindo a criação de rotas alternativas e o uso de suprimentos transportados por helicópteros, mas a falta de uma doutrina logística resiliente resultou em pesadas perdas de recursos e dificuldades em manter as operações sustentadas (Center for Strategic and International Studies, 2022).

Durante o conflito na Chechênia, por exemplo, a Rússia também demonstrou desafios em proteger suas linhas de suprimento e em manter um fluxo contínuo de abastecimento para suas tropas. A falta de logística integrada e de flexibilidade operacional foram fatores que contribuíram para perdas significativas e para a necessidade de adaptações emergenciais, um padrão que se repetiu na Ucrânia (Institute for the Study of War, 2022).

Do exposto, observa-se que a doutrina logística russa, caracterizada por uma estrutura centralizada e uma dependência de infraestrutura específica, revela uma abordagem que é, muitas vezes, eficiente para operações de curto prazo, mas limitada em flexibilidade e adaptabilidade para cenários prolongados e complexos. O foco russo em práticas e necessidades imediatas, em vez de uma doutrina logística formal, tornou-se uma fraqueza notável no conflito com a Ucrânia,

evidenciando a importância de uma doutrina logística robusta e resiliente, como as adotadas pela OTAN e pelos Estados Unidos.

## Logística russa no início do conflito

No início da invasão da Ucrânia, em fevereiro de 2022, as Forças Armadas russas operaram sob a suposição de que a campanha militar seria rápida, com uma vitória decisiva em questão de dias ou poucas semanas. Esse planejamento inicial refletiu uma visão estratégica de “guerra-relâmpago” (*blitzkrieg*), na qual as forças de invasão capturariam rapidamente cidades-chave, incluindo a capital Kiev, e estabeleceriam controle com uma resistência ucraniana mínima. Essa expectativa de um conflito curto moldou diretamente as decisões logísticas da Rússia, que priorizou suprimentos e recursos para uma operação de curta duração em vez de uma campanha prolongada (Institute for the Study of War, 2022).

A preparação logística russa focou-se no posicionamento de suprimentos próximos à fronteira, com depósitos temporários para abastecimento inicial das tropas. Sem uma doutrina flexível e adaptável que considerasse uma logística sustentada, no entanto, o apoio logístico russo tornou-se rapidamente inadequado para enfrentar os desafios inesperados de um conflito prolongado. A dependência de rotas fixas e a escassez de planejamento para reabastecimento em profundidade deixaram as linhas de suprimento vulneráveis e com recursos insuficientes para apoiar as forças no campo à medida que o conflito se estendia.

Conforme o conflito avançou e a resistência ucraniana se intensificou, a Rússia começou a enfrentar uma série de problemas logísticos críticos que dificultaram suas operações e comprometeram a eficácia de suas tropas no campo de batalha.

A seguir, destacam-se alguns dos principais desafios logísticos enfrentados pela Rússia.

## **Escassez de suprimentos essenciais**

Nas primeiras semanas da invasão, as tropas russas começaram a relatar falta de suprimentos essenciais, como alimentos, água e combustível. Esse problema foi amplamente documentado em relatórios de campo, com soldados enfrentando racionamento de alimentos e longos períodos sem abastecimento adequado. A limitação de combustível, em particular, foi um desafio significativo, levando ao abandono de veículos blindados e tanques ao longo de rotas estratégicas (Institute for the Study of War, 2022).

A falta de combustível obrigou unidades blindadas a parar ou a se movimentar em menor escala, deixando-as vulneráveis a ataques ucranianos e dificultando a mobilidade de suporte logístico. Esse problema de reabastecimento foi exacerbado pela incapacidade de garantir um fluxo contínuo de suprimentos devido ao longo alcance das linhas logísticas e à falta de infraestrutura flexível para manter o transporte eficiente de combustíveis e outros recursos essenciais (RAND Corporation, 2022).

## **Dificuldades de manutenção**

A falta de manutenção dos veículos militares foi outro problema recorrente, agravado pela extensão das operações e pelas condições do terreno. Muitos veículos russos, incluindo tanques e caminhões de transporte, estavam em condições precárias de manutenção antes mesmo do início do conflito. A ausência de equipes de manutenção e de reposição de peças no campo de batalha aumentou o número de avarias, deixando diversos veículos inutilizados.

Esse problema de manutenção foi amplamente observado no início da invasão, quando colunas inteiras de veículos russos foram vistas abandonadas ao longo de estradas. Sem uma infraestrutura adequada para reparar e substituir veículos danificados ou desgastados, as operações russas tornaram-se cada vez mais vulneráveis, limitando a capacidade de deslocamento e de

resposta rápida no campo (Center for Strategic and International Studies, 2022).

## **Vulnerabilidades nas linhas de suprimento**

As longas linhas de suprimento russas tornaram-se alvos fáceis para as forças ucranianas, que utilizaram táticas de guerrilha e emboscadas para atacar comboios e depósitos de suprimentos. A dependência russa de rotas logísticas lineares e sua falta de proteção robusta nas linhas de abastecimento expuseram essas rotas a ataques, forçando muitas unidades a operar com suprimentos limitados.

Um exemplo significativo ocorreu em março de 2022, quando forças ucranianas emboscaram um comboio de suprimentos russo a noroeste de Kiev. Esse ataque interrompeu temporariamente o fluxo de combustível e munição para as forças russas, expondo ainda mais as limitações de uma logística planejada para operações curtas. Em conflitos passados, como na Chechênia, a Rússia já havia enfrentado problemas similares de proteção insuficiente nas rotas de suprimento, e esses desafios foram novamente observados na Ucrânia, onde a falta de adaptação logística prejudicou suas operações (RAND Corporation, 2022).

Nesse sentido, a logística russa no início da invasão da Ucrânia destacou uma série de deficiências em planejamento, manutenção e proteção das linhas de suprimento, que foram exacerbadas pela falta de uma doutrina logística mais flexível. O foco em uma campanha de curta duração e a ausência de preparação para um conflito prolongado deixaram as forças russas em uma posição vulnerável, obrigando-as a responder com adaptações emergenciais. Esses desafios refletem não apenas problemas operacionais imediatos, mas também padrões históricos que, ao não serem abordados de forma doutrinária, continuam a impactar a eficácia das operações logísticas russas em conflitos modernos.

## Doutrina logística da OTAN e dos EUA

A logística militar da OTAN e dos Estados Unidos é baseada em doutrinas formais, desenvolvidas ao longo de décadas, que enfatizam a necessidade de flexibilidade, interoperabilidade e preparação antecipada para atender às demandas de operações militares complexas e multinacionais. Essas doutrinas estruturadas se destacam por promover a capacidade de adaptação rápida e a resiliência operacional, características fundamentais para garantir o sucesso logístico em cenários de combate.

## Princípios e estrutura da OTAN

A doutrina logística da OTAN, conforme delineada no *NATO Logistics Handbook*, é fundamentada em três princípios-chave: interoperabilidade, flexibilidade e apoio multinacional. Esses pilares permitem que as forças aliadas coordeneem recursos de forma eficaz, assegurando que os exércitos dos países membros possam operar conjuntamente, mesmo em ambientes desafiadores. A interoperabilidade, por exemplo, envolve a padronização de equipamentos e processos logísticos para que diferentes forças possam compartilhar suprimentos e informações sem barreiras técnicas ou operacionais. Esse princípio é crucial para o sucesso das operações multinacionais da OTAN, pois facilita a coesão e a eficiência logística em campo (*NATO Logistics Handbook*, 2022).

A flexibilidade é outro princípio central da doutrina logística da OTAN. Esse conceito permite que as forças ajustem rapidamente seus planos e recursos para responder a mudanças nas condições do campo de batalha. Esse enfoque foi essencial durante as operações no Afeganistão, onde o terreno acidentado e a dispersão das forças exigiam alto grau de adaptabilidade logística. A OTAN usou uma combinação de bases logísticas e rotas de transporte alternativo, incluindo apoio aéreo, para manter o abastecimento e sustentar operações prolongadas em um ambiente

desafiador (Center for Strategic and International Studies, 2011).

O apoio multinacional completa a tríade de princípios da OTAN, destacando a importância de uma rede integrada de suporte entre os países aliados. Nas operações na Sérvia (Kosovo), por exemplo, a OTAN contou com recursos logísticos compartilhados, quando diferentes países contribuíram com equipamentos, bases de suprimento e transporte, possibilitando que as operações mantivessem um fluxo logístico estável e contínuo. Essa abordagem colaborativa não apenas fortaleceu a logística da operação, mas também reduziu custos e aumentou a resiliência, pois os recursos logísticos estavam distribuídos entre várias nações, evitando pontos de falha centralizados (Institute for the Study of War, 2010).

## Doutrina americana de sustentação (FM 4-0)

A doutrina logística dos Estados Unidos, descrita no *Field Manual 4-0 – Sustainment Operations*, é amplamente reconhecida pela ênfase em antecipação, integração e proteção dos recursos logísticos. Esses princípios foram formulados para permitir que o Exército dos EUA forneça suporte contínuo e seguro às operações em qualquer ambiente.

A antecipação é um dos principais aspectos da doutrina americana (U.S. Army FM 4-0, 2019), enfatizando a necessidade de prever as necessidades logísticas antes que elas se tornem críticas. Esse princípio foi aplicado com sucesso durante a invasão do Iraque em 2003, quando as forças americanas planejaram e executaram uma rede de suprimentos rápida e eficiente, permitindo o avanço contínuo das tropas até Bagdá (RAND Corporation, 2005). Esse planejamento antecipado incluiu a criação de rotas de abastecimento e depósitos temporários, que permitiram que o Exército dos EUA mantivesse o ímpeto sem interrupções logísticas significativas.

A integração é outro princípio essencial no *FM 4-0*, assegurando que todas as funções de sustentação logística — desde o transporte até a manutenção e o fornecimento de munições — estejam interligadas e coordenadas para um suporte eficaz. Esse princípio foi testado durante as operações no Afeganistão, onde a integração logística permitiu que diferentes serviços e unidades americanas cooperassem, mesmo em áreas de difícil acesso. A coordenação entre transporte aéreo, apoio terrestre e rotas de suprimento redundantes permitiu que as forças americanas enfrentassem o terreno montanhoso e a dispersão geográfica das operações, mantendo a sustentação contínua das tropas no *front* (Center for Strategic and International Studies, 2011).

Por fim, a proteção dos recursos logísticos é um elemento central na doutrina americana (*U.S. Army FM 4-0*, 2019), que envolve a proteção das rotas e dos depósitos de suprimentos contra ataques inimigos. Esse princípio mostrou-se particularmente eficaz na Síria, onde as tropas dos Estados Unidos implementaram estratégias de proteção de rotas, empregando escoltas e *drones* para monitorar linhas de abastecimento em áreas hostis. Essas medidas de proteção reduziram as vulnerabilidades logísticas e garantiram que o fluxo de suprimentos permanecesse seguro e ininterrupto (RAND Corporation, 2016).

Ao comparar a doutrina logística da OTAN e dos Estados Unidos com a abordagem russa, fica evidente a diferença de estrutura e resiliência logística. A falta de uma doutrina logística formal e flexível na Rússia limita sua capacidade de adaptar-se a desafios imprevistos e de responder rapidamente às demandas operacionais. Enquanto a OTAN e os EUA investem em antecipação, flexibilidade e proteção de recursos, a logística russa, como observado no conflito na Ucrânia, tende a ser centralizada e menos adaptável às mudanças no campo de batalha (*NATO Logistics Handbook*, 2022, *U.S. Army FM 4-0*, 2019, e Institute for the Study of War, 2022).

A incapacidade russa de proteger e sustentar suas linhas logísticas em situações de combate prolongado, como demonstrado na Ucrânia, reflete uma falta de integração e planejamento preventivo, que são centrais nas doutrinas ocidentais. Em contraste, as doutrinas da OTAN e dos EUA proporcionam uma base resiliente que permite a continuidade das operações, mesmo diante de adversidades logísticas, reforçando a capacidade de adaptação e resposta das forças ocidentais a qualquer cenário de combate (RAND Corporation, 2022).

## Doutrina logística brasileira

A doutrina logística das Forças Armadas brasileiras foi desenvolvida em conformidade com os princípios logísticos ocidentais, em especial aqueles utilizados pelos Estados Unidos e pela OTAN, o que garante uma abordagem robusta, flexível e adaptável para diferentes tipos de operações. Em situações de conflito e operações de não guerra, a logística brasileira se baseia em pilares fundamentais, como elasticidade, sustentação contínua e modularidade, que promovem alta capacidade de resposta em cenários variados.

A logística brasileira é sustentada por três princípios-chave: elasticidade, sustentação contínua e modularidade. Esses princípios são descritos no *Manual de Defesa Militar* (MD51-M-04) e no *Manual de Logística Militar Terrestre do Exército Brasileiro* (EB70-MC-10).

A elasticidade é um princípio que implica a capacidade de ajustar a logística para atender às demandas específicas de cada operação, independentemente de sua complexidade ou extensão geográfica. Na prática, a elasticidade logística permite ao Exército Brasileiro adaptar-se rapidamente a mudanças nas necessidades de abastecimento e condições do terreno, uma característica especialmente relevante para operações em áreas de difícil acesso, como a Amazônia (Brasil, 2022).

Já a sustentação contínua prioriza a sustentação ininterrupta das tropas, garantindo que os recursos necessários estejam disponíveis durante toda a duração da operação. Esse conceito é aplicado tanto em operações de guerra quanto em missões de paz e ajuda humanitária, como na Operação Acolhida, na qual o Exército Brasileiro gerencia o fluxo de suprimentos e apoio logístico a refugiados vindos da Venezuela (Brasil, 2022).

Por fim, a modularidade permite que diferentes componentes logísticos sejam combinados de maneira flexível para atender às demandas específicas de cada missão. Esse princípio facilita o gerenciamento logístico em operações conjuntas e combinadas, permitindo a rápida integração de recursos e a personalização das capacidades de suporte para diferentes tipos de operações (Brasil, 2022).

Além disso, a doutrina logística brasileira também enfatiza a importância da antecipação e da integração de recursos. A preparação logística no Brasil é projetada para garantir que as tropas estejam prontas para responder rapidamente a emergências e situações adversas. A antecipação permite que o Exército Brasileiro identifique e resolva desafios logísticos antes que se tornem críticos, proporcionando uma base resiliente para operações tanto em tempos de paz quanto em cenários de crise.

Esse aspecto da doutrina brasileira foi fundamental em operações de grande escala, como a Operação Acolhida, iniciada em 2018, que acolhe e oferece suporte a milhares de refugiados venezuelanos na Região Norte do Brasil. A antecipação e integração de recursos possibilitaram a criação de instalações temporárias, fornecimento de alimentos, água e atendimento médico de forma contínua e eficiente, sendo um exemplo de como a logística brasileira responde com rapidez e eficácia em operações humanitárias (Centro de Estudos Estratégicos do Exército, 2020).

Outro exemplo de sucesso é a atuação do Brasil na Missão das Nações Unidas para a Estabilização no Haiti (MINUSTAH), em que o Exército

Brasileiro foi responsável por grande parte da logística de apoio e manutenção de suprimentos para as tropas em um ambiente extremamente desafiador. A logística modular e o planejamento antecipado permitiram que as tropas brasileiras se mantivessem operacionais, assegurando suporte contínuo aos soldados e às comunidades locais, mesmo diante das limitações de infraestrutura e dos eventos imprevisíveis, como o terremoto de 2010 (Silva, 2015).

A complexa logística de sustentação do Exército Brasileiro na Amazônia também ilustra esses princípios. Operando em uma das regiões mais remotas e desafiadoras do mundo, o Exército desenvolveu uma infraestrutura robusta para garantir o abastecimento e a mobilidade das tropas, utilizando barcos, aviões e infraestrutura fluvial. A modularidade permite que a logística seja ajustada de acordo com as exigências do território e das condições climáticas, enquanto a sustentação contínua e a antecipação garantem que as operações possam ser mantidas por longos períodos (*Logística Militar Terrestre – EB70-MC-10*, 2022).

Assim, os princípios da doutrina logística brasileira representam uma vantagem significativa em relação à abordagem logística russa, que demonstrou vulnerabilidades notáveis em operações prolongadas, como observado na Ucrânia. A flexibilidade e a adaptabilidade da logística brasileira, baseadas em uma doutrina ocidental formalizada, permitem que as forças respondam rapidamente a mudanças no cenário de operações, algo que a estrutura logística russa, mais rígida e centralizada, tem dificuldade de realizar.

Enquanto a Rússia demonstrou uma dependência elevada de infraestrutura específica, como ferrovias, e dificuldades em adaptar-se a ataques imprevistos nas linhas de suprimento, a logística brasileira, com foco em elasticidade e modularidade, poderia mitigar esses problemas. A capacidade de ajustar rapidamente os recursos e de sustentar operações por períodos prolongados, mesmo em regiões remotas, conferiria uma maior resiliência e proteção às linhas logísticas russas em cenários de guerra intensa.

## Desafios da logística russa no conflito

Ao longo do conflito na Ucrânia, que se estende por mais de dois anos, as Forças Armadas russas enfrentaram desafios logísticos significativos que impactaram suas operações no campo de batalha. Entre os principais desafios enfrentados, estão as dificuldades de reabastecimento, a proteção das linhas de abastecimento e a adaptação aos ataques táticos coordenados pelas forças ucranianas.

Inicialmente, a Rússia operou sob a suposição de que a campanha seria rápida, e suas linhas de suprimento foram estruturadas para uma operação de curta duração. À medida que a guerra se prolongou, surgiram problemas de abastecimento, especialmente na região de Donetsk, onde os combates foram intensos. Tropas russas de unidades como a 1<sup>a</sup> Guarda de Tanques e o 41º Exército de Armas Combinadas enfrentaram repetidas escassezes de combustível e munição ao longo de rotas críticas na estrada M-03, que liga Donetsk a outras regiões do leste da Ucrânia. Essas dificuldades levaram ao abandono de veículos e deixaram unidades paradas, expostas a ataques de artilharia ucraniana e *drones* de combate, que aproveitaram as vulnerabilidades logísticas russas (Institute for the Study of War, 2023) – (RAND Corporation, 2023).

A proteção das rotas de abastecimento tem sido um desafio contínuo. Em frentes como a região de Kharkiv, as forças ucranianas realizaram ataques de guerrilha e emboscadas em rotas logísticas chave, como a estrada T-2117, que conecta Izyum a Kharkiv. Essas táticas de emboscada têm sido particularmente eficazes no enfraquecimento das linhas de suprimento russas. Em resposta, unidades da 3<sup>a</sup> Divisão de Fuzileiros Motorizados e da 138<sup>a</sup> Brigada de Fuzileiros Motorizados foram alocadas para patrulhar e proteger essas rotas, desviando tropas de combate para funções de escolta e proteção logística. Esse desvio limitou a eficácia das operações ofensivas, pois reduziu a disponibilidade de tropas de com-

bate nas frentes principais (Center for Strategic and International Studies, 2023).

A falta de uma doutrina de logística integrada e flexível dificultou a capacidade russa de se adaptar aos ataques coordenados. Um exemplo desse desafio foi visto na linha de frente ao redor de Bakhmut, onde ataques ucranianos a depósitos de munição russos em locais como Popasna e Severodonetsk interromperam o fluxo de suprimentos e deixaram unidades russas desprovidas de munição suficiente para manter as operações intensivas. Sem alternativas logísticas bem definidas, as forças russas foram obrigadas a readjustar os planejamentos, como o redirecionamento de suprimentos de outras frentes menos prioritárias, criando vulnerabilidades operacionais adicionais (RAND Corporation, 2023).

Dessa maneira, a ausência de uma doutrina logística flexível limitou consideravelmente a capacidade da Rússia de adaptar-se aos ataques constantes contra suas linhas de suprimento. Diferente das doutrinas ocidentais, que valorizam a interoperabilidade e a flexibilidade, o sistema logístico russo é altamente centralizado e com limitada adaptabilidade. Essa centralização fez com que os ajustes logísticos fossem demorados, expondo as forças a interrupções no fluxo de suprimentos e limitando a capacidade de resposta a eventos inesperados.

Em dezembro de 2023, quando as forças russas retomaram operações ofensivas intensificadas no leste da Ucrânia, ataques ucranianos coordenados às linhas ferroviárias de abastecimento nas proximidades de Kupiansk afetaram diretamente o suprimento de munição para a 4<sup>a</sup> Divisão de Tanques de Guardas e outras unidades avançadas. Sem alternativas rápidas para transportar suprimentos pesados devido ao dano ferroviário, a logística russa foi temporariamente prejudicada, levando a um reposicionamento de unidades para áreas com melhores acessos logísticos. A demora nos ajustes logísticos expôs as vulnerabilidades do sistema de abastecimento e mostrou a falta de flexibilidade necessária para manter o

ritmo ofensivo em um cenário de guerra prolongada (Institute for the Study of War, 2023).

Com o prolongamento do conflito, as forças russas fizeram uma série de ajustes logísticos para enfrentar os desafios de sustentação operacional e se adaptar às intensas táticas ucranianas. Esses ajustes incluíram o redesenho das rotas logísticas, redistribuição de suprimentos e integração de tecnologias para monitorar e proteger linhas de abastecimento. A seguir, são apresentados alguns dos principais exemplos dessas adaptações:

– *Redistribuição de depósitos logísticos para áreas fortificadas*: em resposta aos ataques frequentes a depósitos de suprimentos, a Rússia começou a redistribuir seus principais depósitos logísticos para áreas mais protegidas, particularmente em zonas urbanas fortificadas, como Melitopol e Mariupol. Nesses locais, suprimentos essenciais, como munição e combustível, foram estocados em instalações subterrâneas e edifícios reforçados, reduzindo a vulnerabilidade a ataques de longo alcance. Em Melitopol, depósitos foram movidos para zonas industriais e áreas controladas pelas forças especiais da 22ª Brigada de Spetsnaz, com acesso limitado e escoltas de proteção contínuas (RAND Corporation, 2023).

– *Utilização de rotas alternativas e secundárias*: em face da destruição de rotas ferroviárias e rodoviárias principais, como observado nas proximidades de Kupiansk, a Rússia começou a utilizar rotas secundárias para o transporte de suprimentos. Essas rotas, muitas vezes localizadas em áreas menos urbanizadas e em condições de infraestrutura limitada, foram estabelecidas entre depósitos logísticos em regiões menos visadas pelos ataques ucranianos. Na região de Luhansk, por exemplo, novas rotas foram criadas para evitar áreas conhecidas por emboscadas ucranianas, como a estrada P-07. Essa adaptação, embora aumentasse a distância e o tempo de transporte, diminuiu a previsibilidade dos movimentos logísticos russos, dificultando os ataques ucranianos (Institute for the Study of War, 2023).

– *Fortalecimento da proteção de comboios e infraestrutura logística*: para proteger melhor os comboios de abastecimento, especialmente nas rotas mais vulneráveis, como as estradas entre Belgorod e as áreas próximas à linha de frente em Kharkiv, a Rússia começou a empregar veículos blindados de escolta, como os BTR-82, e tropas adicionais para proteção dos comboios. O 5º Exército de Armas Combinadas foi designado para reforçar a segurança das rotas logísticas na região de Kherson, onde ataques com mísseis HIMARS contra pontes e infraestruturas estratégicas haviam interrompido o fluxo logístico para as forças russas. Esse ajuste melhorou a segurança das linhas de abastecimento, mas diminuiu a presença de tropas em áreas ofensivas (Center for Strategic and International Studies, 2023).

– *Emprego de drones e tecnologias de vigilância*: desde o final de 2023, a Rússia intensificou o uso de drones de vigilância, como os Orlan-10, para monitorar rotas logísticas e detectar ameaças antes da movimentação de tropas e suprimentos. Esse uso foi particularmente eficaz ao longo das rotas de abastecimento em Donetsk, onde ataques de drones ucranianos causavam danos significativos a comboios. A implementação de drones para monitoramento permitiu às forças russas identificar e evitar pontos críticos de risco, ajustando a rota dos comboios para evitar ataques e aumentando a segurança nas rotas de abastecimento (Institute for the Study of War, 2023) – (RAND Corporation, 2023).

Nesse escopo, os ajustes logísticos feitos pela Rússia ao longo do conflito demonstram uma tentativa de adaptação a uma guerra prolongada e de alta intensidade. Embora a redistribuição de depósitos, o uso de rotas alternativas e o fortalecimento da proteção de comboios tenham reduzido algumas vulnerabilidades, a logística russa ainda sofre com a centralização e a falta de uma doutrina formalizada e flexível. Em comparação com doutrinas ocidentais mais resilientes, esses ajustes têm sido reativos, limitando a capacidade

da Rússia de manter um fluxo logístico contínuo e seguro em um ambiente de guerra prolongado.

## Lições aprendidas

A logística russa no conflito com a Ucrânia revelou importantes lições, tanto as documentadas em doutrinas ocidentais quanto inovações que surgiram devido à natureza específica e imprevisível desse conflito prolongado. Desse modo, esta seção explora as lições que já são enfatizadas em manuais logísticos do Brasil, OTAN e EUA e apresenta lições inéditas, que podem servir para aprimorar futuras doutrinas logísticas.

### Lições documentadas em manuais do Brasil, OTAN e EUA

#### – Interoperabilidade e apoio multinacional

A OTAN e os EUA valorizam a interoperabilidade e o apoio multinacional como uma forma de garantir flexibilidade em operações de grande escala. Esse princípio permite que diferentes forças trabalhem em conjunto, compartilhando suprimentos, infraestrutura e informações, o que fortalece a resiliência logística. Em conflitos como o do Afeganistão, a OTAN se beneficiou desse apoio multinacional, garantindo que as tropas de diferentes países pudessem operar de forma integrada e acessar uma logística compartilhada (*NATO Logistics Handbook*, 2022) – (*U.S. Army FM 4-0*, 2019).

A logística russa poderia se beneficiar desse princípio, especialmente em campanhas prolongadas, que exijam grande mobilização de recursos. O apoio multinacional e a interoperabilidade reduziriam a sobrecarga em uma única infraestrutura logística e tornariam os recursos mais adaptáveis às necessidades do campo de batalha.

#### – Elasticidade e resposta rápida

A doutrina brasileira enfatiza elasticidade e modularidade, que proporcionam uma logística adaptável para cenários variáveis. Esses conceitos foram aplicados com sucesso em operações como a Operação Acolhida e nas missões de paz no Haiti, em que a capacidade de ajustar rapidamente a logística permitiu uma resposta eficaz às demandas de operações humanitárias e de segurança (*MD51-M-04*, 2022) – (*Logística Militar Terrestre – EB70-MC-10*, 2022).

A Rússia, ao adaptar sua logística para um conflito prolongado, poderia incorporar modularidade e elasticidade como soluções para enfrentar ataques e interrupções imprevistas. Essa abordagem tornaria a logística mais ágil e permitiria respostas rápidas a mudanças no cenário de combate, minimizando interrupções críticas.

#### – Proteção e segurança logística

A doutrina dos EUA e da OTAN também enfatizam a importância de proteger rotas e recursos logísticos. O uso de escoltas armadas, sistemas de monitoramento e postos de segurança ao longo das rotas ajudam a evitar que as linhas de abastecimento sejam comprometidas. Em conflitos como o da Síria, os EUA empregaram drones e veículos blindados para monitorar e proteger comboios de suprimentos, reduzindo a vulnerabilidade a ataques (*U.S. Army FM 4-0*, 2019) – (*NATO Logistics Handbook*, 2022).

A logística russa, ao se adaptar ao cenário ucraniano, poderia implementar mais práticas de proteção e segurança logística, garantindo que as linhas de abastecimento permaneçam operacionais e seguras. Proteger melhor os depósitos e rotas reduziria as perdas e aumentaria a eficiência logística em cenários de conflito prolongado.

## **Lições inéditas e sugestões para futuras doutrinas**

### *– Adaptação a ataques assimétricos*

O conflito na Ucrânia evidenciou a necessidade de uma logística resiliente, capaz de enfrentar ataques assimétricos, como emboscadas, ataques de *drones*, sabotagens em linhas de abastecimento e ataques cibernéticos. Um exemplo real foi a destruição de depósitos russos por *drones* ucranianos, o que forçou a Rússia a dispersar e descentralizar seus depósitos logísticos para reduzir a vulnerabilidade a ataques concentrados (Institute for the Study of War, 2023) – (RAND Corporation, 2023).

Para o futuro, as doutrinas logísticas devem incluir estratégias que fortaleçam a resiliência a contra-ataques assimétricos, promovendo a dispersão de depósitos, a utilização de rotas alternativas e menos previsíveis e a segurança cibernética. Sistemas de proteção cibernética precisam ser implementados para evitar que *hackers* inimigos interfiram em operações críticas, como o rastreamento de rotas e a comunicação entre unidades logísticas. Esses ajustes tornam mais difícil para o inimigo prever e atacar pontos críticos de abastecimento.

### *– Planejamento para campanhas de longa duração*

A Guerra na Ucrânia trouxe novamente à tona que campanhas prolongadas e de intensidade, pouco comuns no mundo pós-Guerra Fria, exigem uma logística mais flexível e com capacidade de adaptação constante. As forças russas foram forçadas a adaptar suas práticas de maneira improvisada, redistribuindo depósitos e aumentando a segurança dos comboios em resposta a ataques repetidos. Na ausência de uma doutrina pré-definida para campanhas longas, a Rússia enfrentou dificuldades para sustentar suas operações e manter um fluxo contínuo de suprimentos.

Para campanhas futuras, é essencial que as doutrinas logísticas contemplem cenários de longa duração, como os vividos durante a Segunda Guerra Mundial, incluindo planos de contingência que permitam ajustar rapidamente a logística. Esse planejamento para campanhas prolongadas deveria incluir uma estrutura modular, meios tecnológicos e uma estratégia de reabastecimento contínuo, utilizando depósitos móveis e rotas de abastecimento adaptáveis (Center for Strategic and International Studies, 2023).

### *– Integração de tecnologias modernas para monitoramento e resposta rápida*

Uma das inovações logísticas mais notáveis da Rússia durante o conflito foi o uso de *drones* para monitoramento e proteção de rotas logísticas. A Rússia implementou *drones* de vigilância, como os Orlan-10, para monitorar comboios e verificar a segurança das rotas antes da passagem de suprimentos. Esses *drones* foram utilizados para identificar ameaças e fornecer escolta aérea, ajudando a reduzir a vulnerabilidade a ataques ucranianos e melhorando a segurança das rotas (Institute for the Study of War, 2023) – (RAND Corporation, 2023).

Ademais, as tecnologias emergentes, como a inteligência artificial (IA) e os sistemas de monitoramento preditivo, estão revolucionando a logística militar moderna ao melhorar a capacidade de antecipação, análise e resposta rápida às necessidades operacionais. Em um cenário de guerra, em que a resiliência e a adaptação contínua são essenciais, a IA pode ser aplicada para realizar análises em tempo real de dados sobre o consumo de recursos, padrões de ataque inimigo e rotas de abastecimento seguras.

A IA permite monitorar dados logísticos em tempo real, antecipando necessidades de reabastecimento e detectando ameaças potenciais com base em padrões de atividade inimiga. Sistemas de IA também podem sugerir rotas alternativas e reorganizar os fluxos de suprimentos em resposta

a mudanças no campo de batalha, aumentando a flexibilidade logística.

Nesse mesmo sentido, sistemas de monitoramento preditivo, que integram sensores IoT (Internet das Coisas) e análise de *big data*, podem prever problemas logísticos antes que eles se tornem críticos, identificando fraquezas em depósitos, rotas e equipamentos. Essa tecnologia seria essencial para a logística russa, que enfrenta um cenário de ataques inesperados a depósitos e rotas de abastecimento.

A introdução de veículos autônomos para o transporte de suprimentos em rotas de risco reduz a exposição de pessoal e pode garantir o fluxo contínuo de suprimentos. O uso de *drones* de carga, tanto aéreos quanto terrestres, poderia auxiliar no reabastecimento de tropas em áreas de difícil acesso ou em momentos de risco elevado.

– *Extrema dispersão e descentralização de depósitos logísticos*

A dispersão dos depósitos logísticos foi uma adaptação fundamental das forças russas para mitigar o impacto dos ataques ucranianos. Em vez de grandes concentrações de suprimentos, a Rússia começou a utilizar pequenos depósitos em áreas menos visadas, distribuindo suprimentos essenciais por regiões mais seguras, como áreas urbanas controladas ou zonas fortificadas. Esse ajuste reduziu o impacto de ataques isolados, mas aumentou a necessidade de planejamento detalhado para manter o fluxo entre os depósitos (RAND Corporation, 2023).

Para futuras operações, a descentralização severa dos depósitos deve ser incorporada às doutrinas logísticas como uma medida preventiva. A dispersão de depósitos reduz a dependência de um único ponto de abastecimento e minimiza as interrupções causadas por ataques em massa. Essa prática também permite a criação de uma logística mais resiliente e menos previsível para o inimigo.

As lições aprendidas com a logística russa na Ucrânia e os exemplos ocidentais mostram a importância de uma doutrina que combine flexibilidade, resiliência e inovação tecnológica. Incorporar interoperabilidade, modularidade e proteção robusta às futuras doutrinas logísticas ajudará a sustentar operações em cenários complexos e prolongados. Além disso, as lições inéditas de dispersão severa de depósitos, uso de *drones* e adaptação a ataques assimétricos mostram que, mesmo em um ambiente altamente hostil, ajustes logísticos inteligentes podem fazer a diferença para manter a operação militar viável e eficaz em longo prazo.

## Conclusão

A análise da logística militar russa no contexto do conflito ucraniano revelou uma série de desafios e adaptações, expondo tanto as vulnerabilidades de uma logística centralizada e limitada em flexibilidade, quanto a importância de uma doutrina escalável e integrada. A guerra atual na Ucrânia e a resposta das forças russas às exigências de uma campanha prolongada oferecem lições significativas para o desenvolvimento de uma logística militar voltada para o futuro, que precisará ir além dos modelos tradicionais de reabastecimento e proteção.

No cenário prospectivo, a logística militar deverá ser marcada pela descentralização e resiliência. A centralização excessiva de depósitos e rotas críticas demonstrou-se um risco significativo, pois grandes concentrações logísticas se tornam alvos fáceis. Em um ambiente de combate moderno, em que a capacidade de ataque a longa distância por *drones* e artilharia de precisão aumenta, a logística do futuro deve distribuir suprimentos e rotas de maneira dispersa e flexível, minimizando a previsibilidade e dificultando ataques concentrados.

Outro aspecto fundamental será a multimodalidade e a integração tecnológica. Sistemas

logísticos precisarão combinar diferentes modalidades de transporte – terrestre, aéreo, aquático e até mesmo o uso de *drones* autônomos para transporte de carga leve e emergencial. A interoperabilidade entre esses modos permitirá um fluxo contínuo e seguro de suprimentos, mesmo em terrenos difíceis ou em áreas onde uma modalidade específica esteja temporariamente comprometida. A logística multimodal também deverá integrar sistemas de monitoramento em tempo real, que permita rastrear a localização e o *status* dos suprimentos, utilizando sistemas de inteligência artificial e análise preditiva para antecipar necessidades e vulnerabilidades antes que elas se manifestem.

A inovação logística passa pelos novos conceitos de “logística adaptativa” e “logística cognitiva”, em que a inteligência artificial e o *big data* possibilitam a resposta dinâmica a mudanças no campo de batalha. Com essas tecnologias, será possível ajustar automaticamente rotas, redistribuir suprimentos e identificar novas demandas de forma preemptiva, proporcionando uma resiliência sem precedentes às operações militares. A análise preditiva desses sistemas permitirá antever escassez e adaptar o suporte logístico a cada etapa da operação, maximizando a eficiência e reduzindo o risco de interrupções críticas.

A logística militar do futuro também precisará adotar práticas sustentáveis. Tecnologias de energia renovável e o uso de veículos elétricos estão ganhando destaque, reduzindo a dependência de combustíveis fósseis e permitindo operações prolongadas. Essa “logística sustentável” não apenas proporciona independência energética em cenários de combate, mas também contribui para operações mais silenciosas e de menor visibilidade, conferindo um diferencial tático.

A proteção antiaérea em múltiplos níveis será outro pilar essencial da logística militar futura. O desenvolvimento de camadas de proteção antiaérea em baixa, média e grande altura será indispensável para proteger comboios e

depósitos contra ameaças áreas, incluído *drones* de ataque, mísseis de cruzeiro e aeronaves. Essa proteção antiaérea em camadas deverá ser integrada aos próprios sistemas logísticos, acompanhando os movimentos dos comboios e garantindo que o fluxo de suprimentos permaneça seguro, mesmo em áreas de conflito intenso.

Além disso, a logística futura será altamente blindada e protegida contra ataques terrestres e aéreos. A proteção de comboios e rotas de abastecimento envolverá o uso de veículos blindados com capacidades de defesa ativa e passiva, que possam neutralizar ameaças próximas e proteger as cargas essenciais. Esse tipo de proteção, juntamente com escoltas armadas e *drones* de vigilância, fortalecerá a segurança dos movimentos logísticos, tornando as operações menos suscetíveis a emboscadas e ataques furtivos.

Por fim, a logística militar do futuro precisará de uma integração avançada de inteligência. A coleta e a análise de dados em tempo real sobre rotas seguras, possíveis ameaças e pontos de suprimento vulneráveis, permitirão uma logística preditiva, antecipando pontos de risco e ajustando os fluxos logísticos com base em informações estratégicas. Essa capacidade preditiva permitirá ajustar rotas, dispersar depósitos ou concentrar recursos em áreas prioritárias com base em dados de inteligência e análise de risco, criando uma logística adaptável e reativa. Além disso, sistemas de inteligência de dados poderiam sugerir os locais mais seguros e eficientes para depósitos temporários, combinando informações de ameaças e de condições ambientais.

À medida que os cenários de combate evoluem, a logística militar será transformada para responder de forma mais ágil e protegida a ameaças novas e complexas. O futuro aponta para uma logística menos hierárquica e mais descentralizada, em que a tecnologia e a integração de defesa e inteligência serão a chave para manter a resiliência em ambientes de guerra de alta intensidade. 

## Referências

BRASIL. Ministério da Defesa. **MD51-M-04 – Doutrina Militar de Defesa.** Brasília, 2022.

BRASIL. Exército Brasileiro. **EB70-MC-10 – Logística Militar Terrestre.** Brasília, 2022.

CEEEx (Centro de Estudos Estratégicos do Exército). **A Logística na Operação Acolhida:** Gestão e Desafios. Brasília, 2020.

CSIS (Center for Strategic and International Studies). **The Russian Military's Logistical Failures in Ukraine:** Lessons Learned. 2022.

CSIS (Center for Strategic and International Studies). **Afghanistan and U.S. Logistics:** Lessons Learned. 2011.

CSIS (Center for Strategic and International Studies). **Adapting to a Prolonged Conflict:** Russian Logistics in Ukraine. 2023.

INSTITUTE FOR THE STUDY OF WAR. **Russian Offensives in Ukraine – Logistics and Supply Chain Challenges.** 2022.

INSTITUTE FOR THE STUDY OF WAR. **Analysis of NATO Operations in Serbia and Kosovo.** 2010.

INSTITUTE FOR THE STUDY OF WAR. **Russian Military Logistics and Adjustments in the Ukraine Conflict.** 2023.

JARDIM, Jonathas da Costa. **A logística russa no contexto do conflito com a Ucrânia:** alguns apontamentos. Observatório Militar da Praia Vermelha. ECEME: Rio de Janeiro. 2022.

NATO. **NATO Logistics Handbook.** 2022.

RAND CORPORATION. **Sustaining the Offensive:** Russian Military Logistics in the Ukrainian Conflict. 2022.

RAND CORPORATION. **Logistics Support for Operations in Iraq and Syria.** 2016.

RAND CORPORATION. **U.S. Army Logistics in Iraq:** Planning and Execution. 2005.

RAND CORPORATION. **Russian Military Logistics:** Lessons and Adjustments in Ukraine. 2023.

SILVA, João Carlos F. **Logística Militar Brasileira: Lições da MINUSTAH.** Revista Militar, 2015.

U.S. ARMY. **Field Manual 4-0 – Sustainment Operations.** 2019.