

GUERRA SISTÊMICA COMO UM NOVO ESTÁGIO NA EVOLUÇÃO DA ARTE MILITAR: O MODELO 4C E O CONFRONTO MULTIDOMÍNIO



A guerra moderna exige a transição de modelos lineares para a Guerra Sistêmica: um conceito onde a vitória não é ditada pelo poder de fogo isolado, mas pela capacidade de gerenciar e interromper as interações em um ambiente multidomínio. O Modelo 4C revoluciona essa lógica estratégica.

Rodolfo Queiroz Laterza*



Imagem meramente ilustrativa, gerada por inteligência artificial.

1. INTRODUÇÃO

O estágio atual dos conflitos armados é caracterizado por uma transformação fundamental nos princípios de organização, gestão e uso da força militar. Mudanças nas esferas tecnológica, informacional e organizacional estão gradualmente erodindo a noção clássica de guerra como um confronto essencialmente linear de forças armadas singulares ou integradas em uma concepção clássica, cujo resultado é determinado pelo por variáveis consolidadas como número de tropas, poder de fogo e controle territorial. No contexto do século XXI, os conflitos armados estão se

tornando cada vez mais um sistema dinâmico complexo, operando simultaneamente em diversos ambientes interconectados e exigindo a gestão contínua de processos de interação distribuídos.

Os modelos teórico-militares clássicos que emergiram durante a era industrial no século XX baseavam-se em grande parte na predominância de fatores individuais nos conflitos armados – principalmente, os meios de destruição ou os métodos de sua utilização. Os conceitos de sucessivas “gerações de guerra”, apesar de sua significativa contribuição para o desenvolvimento do pensamento militar, concentram-se principalmente na evolução tecnológica das armas e não refletem plenamente a natureza sistêmica dos conflitos contemporâneos. Dentro da estrutura dessas abordagens, a guerra é frequentemente vista como um processo linear no qual um novo meio gera automaticamente uma nova forma de confronto. No entanto, a prática dos conflitos armados modernos demonstra que a eficácia da força militar é determinada não apenas pelas características de plataformas ou armas individuais, mas também pela capacidade de integrá-las em um sistema unificado de comando, inteligência, comunicações e tomada de decisões.

As limitações dos modelos tradicionais são particularmente evidentes em conflitos multidomínio. As operações modernas se desenrolam simultaneamente em ambientes físicos, informacionais, cibernéticos, espaciais e cognitivos, cada um dos quais impacta diretamente o funcionamento dos demais. Ao mesmo tempo, o próprio ambiente operacional deixa de ser apenas um espaço para a aplicação da força e se torna um objeto independente de conflito. O impacto nos canais de informação, sistemas de comunicação, navegação, inteligência, consciência pública e processos de tomada de decisão está se tornando comparável em importância ao poder de fogo tradicional, refletindo a relevância crescente da guerra cognitiva e da guerra híbrida como nova natureza de conflito que envolve meios não cinéticos de pressão, desgaste e confronto do adversário.

Um fator adicional na transformação dos conflitos armados é a drástica aceleração dos ciclos de comando e tomada de decisão. O desenvolvimento de tecnologias digitais, arquiteturas de rede, sistemas de controle automatizados e circuitos de reconhecimento e ataque com uso massivo de inteligência artificial está reduzindo o intervalo de tempo entre a detecção do alvo e engajamento, passando de horas e dezenas de minutos para alguns segundos. Nessas condições, uma vantagem estratégica e operacional se acumula não apenas para o lado com armas mais sofisticadas, mas sobretudo para o lado capaz de alcançar com eficiência e celeridade um ciclo baseado nas ações de “observar-analisar-decidir-agir” (acrônimo OODA) mais rápido, mantendo a estabilidade do comando e a troca contínua de dados em um ambiente degradado.

Os conflitos modernos também demonstram uma mudança no próprio objetivo da ação militar. Enquanto na era industrial o objetivo principal era a destruição de pessoal e do

equipamento inimigo, no contexto de operações em rede e multidomínio a prioridade é interromper a conectividade do sistema inimigo, destruir sua arquitetura de informação, interromper seus processos de comando e controle e reduzir sua capacidade de coordenar ações. Assim, o objeto do combate deixa de ser uma única plataforma ou unidade, passando a ser todo o sistema de interações.

Essas tendências exigem o desenvolvimento de um novo modelo teórico-militar capaz de descrever a guerra como um fenômeno complexo e sistêmico. Este estudo propõe o conceito 4C (Meios – Método – Ambiente – Sujeito de Controle) como tal modelo, considerando o conflito armado como um sistema dinâmico de elementos interconectados. Dentro desse modelo, a eficácia da força militar é determinada não pelas características isoladas dos meios individuais, mas pelo grau de integração dos elementos do sistema, pela velocidade de interação e pela estabilidade do controle em um ambiente operacional multidomínio.

O objetivo deste estudo é justificar a transição de noções de guerra lineares e centradas em plataformas para o conceito de guerra sistêmica, em que o fator decisivo é a gestão das interações em um ambiente distribuído e multidomínio. Para atingir esse objetivo, examinam-se as limitações das abordagens teórico-militares existentes, a evolução dos conflitos armados por meio de mudanças no elemento dominante do sistema e a emergência dos princípios fundamentais do modelo 4C como nova estrutura conceitual para a análise de conflitos contemporâneos.

2. LIMITAÇÕES TEÓRICAS DOS CONCEITOS EXISTENTES

O desenvolvimento moderno dos conflitos armados é acompanhado por uma busca ativa por novos modelos teóricos capazes de descrever a transformação da guerra no contexto da digitalização, do conflito multidomínio e da alta dinâmica dos conflitos. No entanto, uma parcela significativa dos conceitos existentes, apesar de seu valor metodológico e prático, mantém uma série de limitações fundamentais. Essas limitações estão associadas tanto ao determinismo tecnológico quanto à consideração insuficiente da natureza sistêmica dos conflitos modernos, nos quais o papel decisivo não é mais desempenhado por meios ou métodos de influência individuais, mas pela arquitetura das interações, pela estabilidade do controle e pelas propriedades do ambiente operacional.

2.1. LIMITAÇÕES DO CONCEITO CLÁSSICO DE GERAÇÕES DE GUERRA

Uma das tentativas mais conhecidas de sistematizar a evolução do conflito armado é o conceito comum de “gerações de guerra”, que surgiu na teoria militar ocidental na segunda metade do século XX. Esta abordagem considera o desenvolvimento da guerra como uma sucessão de gerações, cada uma definida pelo método de guerra predominante e pelo nível

tecnológico correspondente das armas.

Apesar do uso generalizado desse conceito, suas capacidades analíticas, quando aplicadas a conflitos contemporâneos, parecem limitadas.

Em primeiro lugar, o conceito de gerações de guerra é essencialmente linear e determinista. Pressupõe uma progressão sequencial de estágios no desenvolvimento do conflito armado, enquanto, na realidade, diversas formas de guerra continuam a coexistir. Os conflitos modernos podem empregar simultaneamente elementos de guerra industrial, operações de manobra, guerra de guerrilha, guerra da informação, guerra híbrida e sistemas de redes de alta tecnologia.

Em segundo lugar, este conceito depende fortemente do determinismo tecnológico. O foco conceitual está principalmente nos meios de combate armado, enquanto as questões do ambiente, da conectividade e do controle são consideradas secundárias ou até inexistentes. Essa abordagem mostra-se insuficiente em condições em que meios técnicos idênticos podem demonstrar eficácia fundamentalmente diferente, dependendo do grau de sua integração e interação no sistema geral de comando e controle e de inteligência do poder militar engajado.

Adicionalmente como terceiro fator crítico, o modelo geracional não explica de forma suficiente a natureza multidomínio das operações modernas. A maioria das suas versões foi desenvolvida durante o período de domínio do espaço físico da guerra e, portanto, não reflete totalmente a importância dos ambientes informacionais, cognitivos e cibernéticos como fatores independentes de influência militar.

Por fim, o conceito de gerações de guerra é inadequado para a análise de conflitos híbridos e distribuídos, onde não existem fronteiras claras entre a frente de batalha e a retaguarda, entre meios de influência militares e não militares, ou entre estados de guerra e paz. Consequentemente, as classificações geracionais de guerras têm se mostrado cada vez mais insuficientes para explicar os mecanismos dos conflitos contemporâneos de alta intensidade.

2.2. LIMITAÇÕES DO CONCEITO DE GUERRA CENTRADA EM REDES

Um passo significativo no desenvolvimento do pensamento teórico-militar foi o conceito de guerra centrada em redes (NCW, *Network-Centric Warfare*), formulado no final do século XX nos trabalhos de Arthur K. Cebrowski e John J. Garstka. A principal tese deste conceito é que a unificação de sensores, sistemas de controle e armas em uma única rede de informações garante um aumento qualitativo na eficácia de combate.

O conceito de NCW desempenhou um papel significativo no desenvolvimento dos modernos

sistemas C4ISR e lançou efetivamente as bases para a digitalização das forças armadas. No entanto, à medida que as operações multidomínio se desenvolveram, as suas limitações significativas começaram a tornar-se evidentes.

Antes de mais nada, a NCW mantém uma lógica centrada na plataforma. Apesar da ênfase na interação em rede, a rede é vista principalmente como um meio de aprimorar a eficácia das plataformas existentes, em vez de um meio independente que altera a natureza da guerra. Como resultado, a tarefa principal continua sendo a integração de armamentos, em vez de gerenciar a dinâmica de todo o sistema operacional.

A segunda limitação é a suposição de disponibilidade contínua da infraestrutura de informação. A NCW clássica pressupõe a presença de canais de comunicação estáveis, navegação por satélite, um espaço de informação unificado e troca contínua de dados. No entanto, a experiência de conflitos modernos demonstra a alta vulnerabilidade de tais sistemas a contramedidas eletrônicas, ataques cibernéticos e à destruição da infraestrutura espacial ou de comunicação. Em condições de degradação ambiental, a eficácia das arquiteturas de rede centralizadas é drasticamente reduzida.

Além disso, a NCW aborda de forma insuficiente os aspectos cognitivos e psicológicos do conflito armado. Apesar da presença de um componente informacional, o conceito concentra-se principalmente na transmissão de dados e na conectividade técnica, enquanto a guerra moderna envolve cada vez mais uma luta pela percepção, pela interpretação da informação e pela estabilidade dos processos de tomada de decisão.

Assim, a NCW tornou-se uma etapa importante na transição de um modelo de guerra centrado na plataforma para um modelo de guerra em rede, mas as suas capacidades são limitadas no contexto da destruição do ambiente de informação e da necessidade de conduzir operações num ambiente degradado, tal como se verificou na guerra contra o Irã desencadeada pela coligação dos EUA-Israel e na guerra na Ucrânia.

2.3. LIMITAÇÕES DO CONCEITO DE OPERAÇÕES MULTIDOMÍNIO

O próximo estágio na evolução das abordagens teórico-militares foi o conceito de Operações Multidomínio, ativamente desenvolvido pelas Forças Armadas dos EUA e estruturas da OTAN nos anos 1990. Este conceito reflete a compreensão de que a guerra moderna se desenrola simultaneamente em vários domínios – terra, ar, mar, espaço, ciberespaço e informação – e requer aplicação sincronizada.

O conceito de Operações Multidomínio (MDO, *Multi-Domain Operations*) expandiu significativamente a compreensão das operações de combate integradas e em múltiplos domínios. No entanto, também apresenta algumas limitações metodológicas.

Como primeiro detalhe crítico a ressaltar, a MDO permanece essencialmente um conceito operacional e não um modelo teórico universal de guerra. Ela descreve métodos para coordenar ações em diferentes domínios, mas não fornece um modelo abrangente da interação entre meios, métodos, ambiente e controle como um sistema unificado.

Além disso, o conceito de MDO está amplamente focado na obtenção de superioridade de domínio, enquanto os conflitos modernos são, cada vez mais, caracterizados pela impossibilidade de controle completo do ambiente. A experiência mostra que as operações se desenrolam em condições de constante degradação da comunicação, incerteza da informação e perda parcial da consciência situacional. Nessas condições, não é tanto a superioridade em um único domínio que se torna crítica, mas a capacidade de um sistema manter a funcionalidade diante da perturbação ambiental.

Outro aspecto crítico no conceito de MDO é quando a ODM (Organização de Desenvolvimento de Gestão) aborda de forma insuficiente a questão da velocidade do ciclo de gestão como um fator independente de superioridade estratégica. Apesar de sua atenção à sincronização operacional, o conceito oferece uma visão limitada dos processos de adaptação do sistema em tempo real, da resiliência do controle distribuído e da dinâmica da degradação da interação.

Além disso, no âmbito da ODM, a entidade de gestão é frequentemente considerada como um elemento da estrutura organizacional e não como um fator independente de formação de sistemas que determina a capacidade de integrar domínios heterogêneos em uma única arquitetura de tomada de decisão, o que gera lentidão e perda de efetividade no processo decisório.

2.4. LIMITAÇÕES DE UMA ABORDAGEM CENTRADA NA PLATAFORMA

Um dos elementos mais persistentes do pensamento técnico-militar continua sendo a abordagem centrada na plataforma, que vincula a eficácia de combate das forças armadas principalmente às características de armas e equipamentos militares individuais. Segundo essa lógica, a vantagem é determinada pelo número de plataformas, seu alcance, proteção, poder de fogo e sofisticação técnica.

Esta abordagem foi historicamente eficaz na era industrial, quando a guerra se baseava na implantação massiva de grandes sistemas de plataforma. No entanto, no contexto da guerra multidomínio moderna, suas limitações estão se tornando cada vez mais evidentes.

Em primeiro lugar, a eficácia de uma plataforma individual depende cada vez mais da sua integração em um sistema unificado de inteligência, comunicações e comando e controle. Mesmo as armas de alta tecnologia perdem uma parte significativa do seu potencial fora de um ambiente de informação integrado.

Em segundo lugar, o custo das plataformas tradicionais está em constante aumento, enquanto os meios para destruí-las estão se tornando cada vez mais acessíveis, múltiplos e disseminados. Os conflitos modernos demonstram que sistemas distribuídos de baixo custo – como drones FPV, sensores autônomos, equipes móveis de reconhecimento e ataque – são capazes de criar um impacto desproporcionalmente alto devido à velocidade de interação e integração em uma única rede.

O terceiro ponto a destacar é que a abordagem centrada na plataforma é pouco adaptada ao ambiente altamente dinâmico dos conflitos modernos. Estruturas pesadas e centralizadas têm uma taxa de adaptação lenta e são altamente vulneráveis a interrupções na conectividade e à destruição de sistemas de controle.

Por fim, essa abordagem ignora o fato de que a guerra moderna está se tornando cada vez mais uma luta entre arquiteturas, e não entre plataformas individuais. A vitória é alcançada não tanto pela destruição do equipamento inimigo, mas sim pela interrupção de sua capacidade de coordenar ações, manter a troca de dados e garantir a estabilidade de seus sistemas de comando e controle.

Assim, os conceitos teórico-militares existentes, apesar de sua significativa contribuição para o desenvolvimento da ciência militar, não formam um modelo coerente da guerra moderna como um sistema dinâmico de interações. Isso exige uma transição para uma nova estrutura conceitual capaz de integrar meios, métodos, ambiente e controle em um modelo unificado para a análise de conflitos armados.

3. O MODELO 4C COMO NOVA ESTRUTURA TEÓRICA MILITAR

As limitações dos conceitos existentes de conflito armado exigem o desenvolvimento de um novo modelo analítico capaz de descrever a guerra moderna como um sistema dinâmico de processos interconectados. No contexto do confronto multidomínio, da troca de dados em alta velocidade e do papel crescente do controle distribuído, a eficácia da força militar não é mais determinada apenas pelas características das plataformas individuais ou seus métodos de uso, mas pela qualidade da integração dos elementos em uma arquitetura unificada de interação.

Neste contexto, propõe-se o modelo 4C como uma estrutura teórico-militar que considera o conflito armado como um sistema de componentes interconectados: meios, métodos, ambiente e sujeito de controle. Este modelo pressupõe que a guerra não é um conjunto de ações isoladas, mas um processo contínuo de interação entre elementos do sistema em um ambiente operacional em constante mudança.

3.1. ESTRUTURA DO MODELO 3C

O modelo básico 3C inclui três elementos fundamentais: meio, métodos e ambiente.



Representação do Modelo 4C – Estrutura Teórico-Militar da Guerra Sistêmica. Os quatro elementos (Meio, Métodos, Ambiente e Sujeito de Controle) operam em interrelação contínua, integrados pelo conceito de Sistema.

MEIO

Um “meio” refere-se a uma combinação de instrumentos de influência materiais, energéticos, informacionais e técnicos utilizados em conflitos armados. Esta categoria inclui:

- Armas e equipamentos militares;
- Recursos de reconhecimento;
- Sistemas de comunicação;
- Meios de informação e cibernéticos;
- Plataformas não tripuladas;
- Equipamento de guerra eletrônica;
- Sistemas de controle automatizados.

Nos modelos teórico-militares clássicos, eram os próprios meios que muitas vezes eram considerados o principal fator na evolução da guerra. No entanto, a prática moderna mostra que a eficácia dos meios é determinada não apenas por suas próprias características, mas também pelo grau de integração no sistema geral de interações de uma estrutura orgânica e multifuncional.

No modelo 4C, uma arma é vista não como uma fonte autônoma de poder de combate, mas

como um elemento de um sistema mais amplo de interações. Sua eficácia é determinada não apenas por suas próprias características táticas e técnicas, mas também pelo grau de integração em uma arquitetura unificada de inteligência, comando e controle, e troca de dados.

Assim, o mesmo meio pode demonstrar eficácia fundamentalmente diferente dependendo da qualidade do ambiente de interação e do método de aplicação.

MÉTODOS

Um “método” é um conjunto de princípios, formas e métodos para empregar técnicas de combate armado. Esta categoria inclui:

- Táticas;
- Arte operacional;
- Estratégia;
- Modelos de gestão organizacional;
- Algoritmos de interação;
- Métodos de coordenação de forças e recursos.

O método é um elemento dinâmico do modelo, que liga as capacidades dos meios às condições ambientais. Ele determina a lógica de funcionamento do sistema e transforma o potencial técnico dos meios em um efeito de combate específico em um contexto de missão.

Ao mesmo tempo, os métodos de guerra não existem isoladamente do ambiente tecnológico e informacional. A mudança nas características do ambiente transforma inevitavelmente os métodos de uso da força. Por exemplo, o desenvolvimento das comunicações em rede levou ao surgimento de redes distribuídas de reconhecimento e ataque, operações em enxame e coordenação multidomínio em tempo real.

AMBIENTE

A principal diferença entre o modelo 4C e a maioria dos conceitos anteriores reside na consideração do ambiente como um elemento independente e ativo do conflito armado. O “ambiente” é definido como o conjunto de espaços, condições e canais de interação nos quais um sistema militar opera. O ambiente operacional moderno inclui:

- Domínio físico;
- Domínio da informação;
- Domínio cibernético;
- Domínio espacial;
- Espectro eletromagnético;
- Ambiente cognitivo.

Nas teorias clássicas, o ambiente era visto principalmente como um pano de fundo para a aplicação da força. No modelo 4C, o ambiente é um objeto de luta completo e um fator determinante das capacidades de todo o sistema. A destruição ou degradação do ambiente leva a uma perda de coerência, ruptura do controle e redução da eficácia até mesmo de meios de alta tecnologia.

Os conflitos modernos demonstram que o ataque às redes de informação, à navegação, às comunicações e aos processos de tomada de decisão pode ter um efeito mais significativo do que a destruição física direta das plataformas.

3.2. EXPANDINDO O MODELO PARA 4C: ASSUNTO DE GESTÃO

Para descrever os modernos sistemas de guerra distribuída, o modelo básico é complementado por um quarto elemento – o “Sujeito de Controle”. A entidade de controle é o centro de integração e coordenação do sistema, garantindo:

- Tomada de decisão;
- Gerenciar a interação dos elementos;
- Adaptação às mudanças ambientais;
- Alocação de recursos;
- Definição de metas e prioridades;
- Manutenção da estabilidade do sistema.

As seguintes entidades podem atuar como entidades gestoras:

- Comando;
- Sede;
- Sistemas de controle automatizados;
- Estruturas de rede distribuídas;
- Elementos de inteligência artificial;
- Circuitos híbridos homem-máquina.

A introdução de um sujeito de controle é um elemento fundamental do modelo 4C, pois permite considerar não apenas os aspectos técnicos e organizacionais da guerra, mas também os processos de adaptação, controle cognitivo e tomada de decisão em condições de incerteza.

É o tema da gestão que assegura a transformação de elementos díspares num único sistema funcional.

3.3. INTERRELAÇÃO DOS ELEMENTOS DO MODELO

No modelo 4C, todos os elementos estão em um estado de influência mútua contínua.

As ferramentas moldam as capacidades de um sistema, mas sua eficácia é determinada pelo método de aplicação e pela qualidade do ambiente. O método, por sua vez, depende das ferramentas disponíveis e das restrições do ambiente. O ambiente determina as condições de operação do sistema e, simultaneamente, se altera sob a influência das ações das partes envolvidas. A entidade de controle assegura a coordenação de todos os elementos e a adaptação do sistema às mudanças do ambiente.

Assim, o confronto armado é visto como um sistema dinâmico não linear, no qual uma mudança em um elemento leva inevitavelmente à transformação dos demais.

O ciclo de *feedback* desempenha um papel especial no modelo – um ciclo contínuo de *feedback* que abranja:

- Reconhecimento;
- Avaliação da situação;
- Tomada de uma decisão;
- Impacto;
- Mudança no estado do ambiente;
- Reavaliação dos resultados.

A velocidade e a estabilidade desse ciclo estão se tornando fatores críticos para a eficácia do sistema. Em conflitos modernos, o lado que consegue atualizar informações mais rapidamente, adaptar suas operações e restabelecer a coesão após uma ação inimiga obtém vantagem.

Nesse contexto, o modelo 4C está intimamente relacionado ao conceito de ciclo OODA de John Boyd, mas o expande ao incluir na análise não apenas o ciclo de tomada de decisão, mas também o estado do ambiente, a arquitetura das interações e as propriedades do sistema como um todo.

3.4. A NATUREZA SISTÊMICA DA GUERRA MODERNA

Na perspectiva do modelo 4C, a guerra moderna não é uma luta entre plataformas individuais, mas entre sistemas de interação concorrentes.

Se a era industrial foi caracterizada pelo domínio dos meios, e a era da guerra de manobra pelo domínio dos métodos, então a fase moderna é caracterizada pelo domínio do ambiente e pela gestão das interações.

Nessas condições, os principais parâmetros de desempenho passam a ser:

- Conectividade do sistema;
- Velocidade do ciclo de gestão;

- Estabilidade ambiental;
- Adaptabilidade de controle;
- Densidade de troca de dados;
- Capacidade de funcionar em condições de degradação da infraestrutura.

Consequentemente, o principal objetivo da influência armada não é mais apenas a mão de obra e o equipamento do inimigo, mas também seu sistema de controle, sua arquitetura de informação e sua capacidade de manter a interação entre os elementos.

Tabela 1: Comparação de Modelos Clássico e Sistêmico de Guerra

Parâmetro	Modelo Clássico de Guerra	Modelo Sistêmico de Guerra (4C)
Principal objeto de influência	Mão de obra e equipamentos	Sistema de interação
Principal fonte de eficiência	Potência de fogo e peso	Conectividade e velocidade de controle
Natureza da gestão	Centralizada	Distribuída e adaptativa
Papel do meio ambiente	Fundo passivo	Elemento ativo da luta
Recurso fundamental	Meios de destruição	Informação e gestão
Principais tipos de operações	Linear e plataforma	Multidomínio e rede
Vulnerabilidade do sistema	Perda de plataformas	Perda de coerência
Ritmo da guerra	Relativamente lento	Alta velocidade
Princípio de alcançar a superioridade	Concentração de forças	Integração e coordenação
Fator crítico para a vitória	Destruição das forças inimigas	Degradação do sistema de gestão

Comparação de modelos clássicos e sistêmicos de guerra. A transição do paradigma centrado em plataformas para o modelo 4C redefine os parâmetros de eficácia combativa, deslocando o foco da destruição física para a degradação sistêmica do adversário.

4. EVOLUÇÃO DA GUERRA ATRAVÉS DA MUDANÇA DO ELEMENTO DOMINANTE

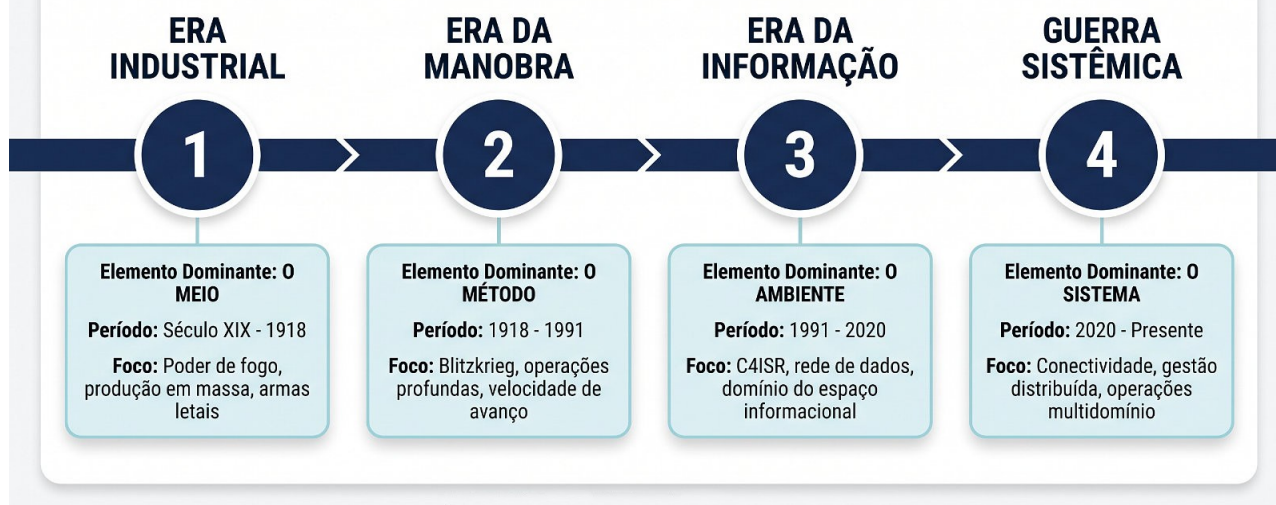
Na perspectiva do modelo 4C, o desenvolvimento do conflito armado pode ser representado como uma mudança consistente no elemento dominante do sistema, determinando a natureza da guerra, a estrutura das forças armadas e os princípios para alcançar a superioridade estratégica em vários estágios históricos.

Em diferentes períodos, o papel decisivo foi desempenhado pelos meios de conflito armado, pelos métodos de sua aplicação ou pelas propriedades do ambiente operacional e do sistema de gestão de interações.

Esta abordagem nos permite considerar a evolução da guerra não como uma mudança linear de gerações de armas, mas como uma mudança na arquitetura interna do conflito armado e na natureza das relações entre os elementos do sistema.

EVOLUÇÃO DA GUERRA: AS 4 ERAS

Mudança do Elemento Dominante ao Longo da História



Evolução da Guerra – Mudança do Elemento Dominante ao Longo da História. A transição do meio industrial para o sistema de interações reflete uma mudança paradigmática na natureza dos conflitos armados, do século XIX até o presente.

4.1. DOMÍNIO DO MEIO: GUERRA NA ERA INDUSTRIAL

A era industrial dos conflitos armados, que culminou na Primeira Guerra Mundial, foi caracterizada pelo domínio das armas como principal fator de eficácia no combate. O desenvolvimento da produção industrial, a mobilização em massa e a mecanização das forças armadas levaram a um aumento drástico na densidade de fogo e na escala do uso de armas letais.

O advento de fuzis com carregadores, metralhadoras, artilharia de tiro rápido, arame farpado e logística ferroviária mudou radicalmente a natureza da guerra. No entanto, os métodos de guerra permaneceram em grande parte baseados nos conceitos da era anterior, que enfatizavam a manobrabilidade de grandes massas de tropas e ataques frontais.

O conflito resultante entre novos meios e métodos obsoletos levou a um impasse posicional. O uso massivo de artilharia e metralhadoras conferiu à defesa uma vantagem esmagadora sobre o ataque. Consequentemente, a eficácia do conflito armado passou a ser cada vez mais determinada por:

- Volume de produção industrial com controle de custos;
- Quantidade de munição;
- Capacidade de mobilizar recursos;
- Aumento do poder de fogo;
- Reposição e restauração rápida dos sistemas de armas;

- Logística funcional e adaptável.

Nessas condições, a guerra assumiu o caráter de exaustão industrial e o fator-chave para a vitória tornou-se a capacidade de o Estado manter a produção em massa de armas de destruição.

A Primeira Guerra Mundial, por exemplo, demonstrou que o domínio de uma arma pode suprimir a eficácia até mesmo de decisões operacionais relativamente sofisticadas. As inovações táticas não proporcionaram uma vantagem decisiva, visto que a densidade do fogo e a escala da destruição limitaram significativamente a capacidade de manobra.

Assim, a era industrial tornou-se um período em que o meio adquiriu temporariamente uma importância decisiva em relação ao método e ao ambiente.

4.2. DOMÍNIO DO MODO: A ERA DA MANOBRABILIDADE

A experiência da Primeira Guerra Mundial impulsionou a busca por novas maneiras de superar impasses posicionais. A resposta à crise da guerra industrial foi o desenvolvimento de conceitos de manobra voltados para aumentar o ritmo das operações, penetrar profundamente nas defesas inimigas e desestabilizar seu sistema de comando e controle.

A manifestação mais marcante desta fase foi o conceito alemão de *blitzkrieg* e a teoria soviética de operações profundas, desenvolvida por Vladimir K. Triandafillov, Mikhail N. Tukhachevsky e outros teóricos militares da antiga União Soviética.

Uma característica fundamental desse período foi a mudança de ênfase dos meios para o método. Os seguintes aspectos começaram a ganhar importância decisiva:

- Organização da interação entre os ramos das forças armadas;
- Velocidade de manobra;
- Concentração de esforços em áreas críticas;
- Perturbação da estabilidade operacional do inimigo;
- Destruição do comando e da logística nas profundezas da defesa.

Tanques, aeronaves e comunicações por rádio, por si só, não garantiam o sucesso. Sua eficácia era assegurada principalmente por um novo método de emprego baseado em ataques sincronizados, alta velocidade de avanço e uma ofensiva contínua.

A campanha francesa de 1940 tornou-se um exemplo primordial da predominância do método sobre a quantidade e as características dos recursos individuais. Apesar do potencial comparável (e em alguns aspectos até superior) das forças armadas francesas, o exército alemão conseguiu assegurar o colapso operacional do inimigo por meio de um comando e controle mais eficazes e do uso estratégico das forças.

A teoria soviética de operações profundas também pressupunha a guerra como a destruição progressiva de todo o sistema operacional do inimigo e não apenas da linha de frente de defesa. De fato, foi durante esse período que começaram a surgir as condições prévias para uma abordagem sistêmica do conflito armado.

Contudo, mesmo na era das manobras, o foco predominante permaneceu no espaço físico da guerra. O ambiente informacional e os processos de comando e controle ainda não possuíam importância independente e permaneceram elementos integrados à estrutura tradicional das forças armadas.

4.3. DOMÍNIO DO AMBIENTE: A ERA DA INFORMAÇÃO

A transição para a era da informação dos conflitos armados foi acompanhada por uma mudança radical no papel do ambiente nos conflitos militares. O desenvolvimento de sistemas de satélite, comunicações digitais, sistemas de controle automatizados, armas de precisão e tecnologias de rede levou a que o ambiente da informação se tornasse um fator independente na eficácia do combate.

O ponto de virada nesse processo foi a Operação Tempestade no Deserto, em 1991. Essa campanha demonstrou, pela primeira vez, o potencial de se integrar inteligência, comunicações, navegação, comando e controle, e armas de precisão em um único sistema de informação e ataque.

O fator-chave para o sucesso das forças da coalizão naquele conflito não foi apenas a superioridade quantitativa ou tecnológica, mas a capacidade de dominar o ambiente informacional. Além disso, foi determinante a destruição consistente de sistemas de comunicação, postos de comando, infraestrutura de radar, sistemas de defesa aérea e centros de comando e controle. Tudo isso levou à desorganização de todo o sistema de comando e controle militar iraquiano.

Na verdade, a derrota do exército iraquiano foi consequência da perda de coesão e de consciência situacional. Com a deterioração do ambiente de interação, mesmo forças numerosas e bem armadas perderam a capacidade de se coordenar e organizar a resistência.

O desenvolvimento posterior dessa tendência manifestou-se nos conflitos do início do século XXI, especialmente durante as operações militares na Síria e na Ucrânia.

O atual conflito na Ucrânia tornou-se um dos exemplos mais ilustrativos da mudança em direção à dominância do ambiente e das interações em rede. Neste conflito se verificou o uso massivo de sistemas de armas como Drones FPV, redes de sensores distribuídos, sistemas de coordenação digital, internet tática, contornos de reconhecimento e ataque, o

que levou a uma redução radical no ciclo de detecção e derrota.

Consequentemente, a eficiência do sistema é cada vez mais determinada por:

- Taxa de transferência de dados;
- Integração de sensores e armamentos;
- Estabilidade de comunicação;
- Capacidade de atualizar informações rapidamente;
- Capacidade de funcionar em condições de contramedidas eletrônicas.

Ao mesmo tempo, recursos distribuídos relativamente baratos são capazes de gerar um impacto desproporcionalmente alto devido à sua inclusão em uma única arquitetura de informação.

Assim, a guerra moderna está cada vez mais passando de uma lógica centrada na plataforma para uma luta pelo controle do ambiente de interação.

4.4. TRANSIÇÃO PARA A GUERRA SISTÊMICA

O desenvolvimento de operações multidomínio, arquiteturas de rede e sistemas de controle distribuídos está levando ao surgimento de um estágio qualitativamente novo na evolução dos conflitos armados: a guerra sistêmica.

A guerra sistêmica é uma forma de confronto em que o alvo não é uma única plataforma, unidade ou mesmo um grupo de tropas, mas sim todo o sistema de interações do inimigo. Diferentemente das eras industrial e de manobra, a guerra contemporânea concentra-se principalmente em:

- Destruição da conectividade;
- Violação dos ciclos de controle;
- Degradação do ambiente de informação;
- Fragmentação do sistema de tomada de decisões;
- Diminuição da capacidade de coordenar ações.

A principal fonte de eficácia em combate é a capacidade do sistema de manter uma interação estável entre elementos distribuídos sob condições de influência inimiga contínua.

No contexto de uma guerra sistêmica, os seguintes parâmetros tornam-se extremamente importantes:

- Velocidade do ciclo de gestão;
- Sustentabilidade da arquitetura de rede;
- Adaptabilidade de controle;

- Densidade de troca de dados;
- Capacidade de funcionar de forma autônoma;
- Capacidade de restabelecer a conectividade rapidamente.

Ao mesmo tempo, o próprio ambiente torna-se não apenas um campo de batalha, mas também o principal alvo da influência estratégica. A guerra eletrônica, as operações cibernéticas, a guerra da informação e a destruição da infraestrutura de comunicações são capazes de influenciar o resultado de um conflito de forma tão significativa quanto o poder de fogo tradicional.

Outra característica da guerra sistêmica é a porosidade das fronteiras entre os níveis de conflito. As ações táticas de grupos individuais dispersos podem impactar diretamente a situação operacional e estratégica, graças à alta velocidade de disseminação de informações e à integração de todos os elementos em uma única rede.

Nessas condições, aumenta a importância de sistemas de controle distribuídos e adaptativos, capazes de manter a funcionalidade mesmo com perda parcial de infraestrutura e interrupção do controle centralizado.

Assim, a evolução moderna dos conflitos armados demonstra uma transição da guerra de plataformas para a guerra de sistemas. Enquanto anteriormente o principal fator de superioridade era a quantidade de armas ou a sofisticação dos métodos de emprego da força, no século XXI, a capacidade de formar, manter e defender um sistema coerente de interações em um ambiente multidomínio tornou-se crucial.

5. GUERRA SISTÊMICA COMO UMA NOVA FORMA DE LUTA ARMADA

A transição para operações multidomínio, arquiteturas de comando digital e sistemas de rede distribuídos está levando ao surgimento de uma forma fundamentalmente nova de conflito armado, que, dentro do modelo 3C/4C, pode ser apropriadamente definida como guerra sistêmica. Sua principal distinção reside na mudança do foco principal, das forças e recursos individuais para o sistema geral de interações do inimigo.

Se na era industrial o principal meio de alcançar a vitória era a destruição física de mão de obra e equipamentos, e na guerra de manobra, a ruptura da estrutura operacional e do ritmo de ação, então, nas condições da guerra sistêmica, o fator decisivo passa a ser a destruição da capacidade do inimigo de manter o funcionamento estável de sua arquitetura de comando e controle, troca de dados e coordenação de ações.

5.1. O SISTEMA DE INTERAÇÕES COMO PRINCIPAL OBJETO DA INFLUÊNCIA ARMADA

As forças armadas modernas são sistemas altamente interconectados que combinam:

- Reconhecimento;
- Conexão;
- Navegação;
- Controle automatizado;
- Meios de destruição;
- Logística;
- Suporte de informação;
- Elementos de influência cognitiva.

A eficácia de tal sistema é determinada não apenas pelas características dos elementos individuais, mas sobretudo pela capacidade de garantir a interação contínua entre eles.

Nessas condições, o próprio sistema de comunicações e troca de informações torna-se o principal alvo. A interrupção da interação entre sensores, quartéis-generais e armamentos pode reduzir drasticamente a eficácia até mesmo de forças tecnologicamente superiores.

Por exemplo, em agosto de 2024, o Centro de Comando Geral das Forças Armadas da Ucrânia preparou uma nova Doutrina para Postos de Comando. No entanto, o documento não se dedica apenas a eles. Esta doutrina estabelece formalmente, na estrutura dos postos de comando, sistemas não tripulados, guerra eletrônica e cibernética, monitoramento do espaço informacional, comunicação estratégica e apoio psicológico.

Como se pode ver, unidades de guerra e segurança cibernética foram integradas à estrutura das chefias. Anteriormente, a proteção de sistemas de informação era vista principalmente como uma tarefa técnica de especialistas em comunicações. Agora, a área cibernética está se tornando um elemento funcional separado no comando das tropas. Isso não é surpreendente, pois nas estruturas da OTAN, o ciberespaço é agora um campo de batalha tão importante quanto a terra, o ar e o mar.

E, claro, não podemos nos esquecer das unidades de monitoramento do espaço informacional, de combate à influência informacional e de comunicação estratégica. Agora, em nível de documento doutrinário, a luta informacional tornou-se uma das funções constantes do sistema de comando das tropas. Esta doutrina define para elas funções como monitoramento de redes sociais, identificação de ameaças informacionais, combate à desinformação, criação de narrativas informacionais próprias e coordenação de comunicações públicas. Em resumo, as operações de informação se tornam parte integrante das ações de combate, e não apenas um complemento.

Outro ponto de destaque na doutrina é a atenção dedicada às unidades de guerra eletrônica. Esta seção afirma que a eficácia de drones, armas de alta precisão e sistemas de comunicação depende diretamente da capacidade de controlar o espectro eletromagnético. Portanto, na nova estrutura de comando, a guerra eletrônica não é vista como um serviço de apoio, mas como um dos elementos-chave para garantir as operações.

Na verdade, a guerra moderna está cada vez mais focada não na destruição de plataformas em si, mas em:

- Fragmentação da arquitetura de gestão;
- Ruptura de circuitos de informação;
- Destruição da coordenação;
- Diminuição da velocidade de tomada de decisões;
- Perda da consciência situacional.

Essa abordagem altera fundamentalmente a natureza do conflito armado. A vitória é alcançada não apenas infligindo danos físicos, mas também por meio da desorganização sistêmica do inimigo.

5.2. CONECTIVIDADE COMO FATOR DE ESTABILIDADE DO SISTEMA

Um dos parâmetros-chave da guerra sistêmica é a conectividade do sistema – o grau de integração de seus elementos em um único espaço para troca e controle de dados. A conectividade determina a capacidade de um sistema de:

- Manter a coordenação das ações;
- Divulgar informações rapidamente;
- Adaptar-se a um ambiente em constante mudança;
- Compensar a perda de elementos individuais;
- Manter a estabilidade durante a degradação ambiental.

A alta conectividade permite que elementos distribuídos atuem como um único organismo, mesmo na ausência de um controle centralizado rigoroso.

Ao mesmo tempo, a conectividade está se tornando uma das principais vulnerabilidades das forças armadas modernas. A interrupção das comunicações, o bloqueio dos canais de transmissão de dados, a destruição da infraestrutura de satélite e a guerra eletrônica podem causar um efeito sistêmico desproporcional à escala do dano físico.

Os conflitos contemporâneos demonstram que a perda de coerência frequentemente leva a:

- Desorganização de unidades;
- Perda de coordenação;
- Desaceleração dos ciclos de gestão;

- Redução da eficácia dos danos causados pelo fogo;
- Destruição da visão unificada da situação.

Assim, a estabilidade do sistema é determinada não apenas pela segurança das plataformas, mas também pela capacidade de manter o funcionamento da arquitetura de rede em condições de degradação ambiental.

5.3. A VELOCIDADE DO CICLO OODA COMO VANTAGEM ESTRATÉGICA

O fator chave na eficácia de uma guerra sistêmica é a velocidade de conclusão do ciclo de controle OODA (Observar/Observação – Orientar/Orientação – Decidir/Decisão – Agir/Ação), proposto por John Boyd. Em um ambiente multidomínio de alta velocidade, a vantagem fica com aquele que consegue:

- Detectar mudanças no ambiente mais rapidamente;
- Analisar informações rapidamente;
- Reduzir o tempo de tomada de decisão;
- Converter informações em ações de combate mais rapidamente.

Enquanto na era industrial a velocidade de reação podia ser medida em horas e dias, os modernos sistemas de reconhecimento e ataque reduzem o ciclo entre a detecção e a destruição do alvo para poucos minutos ou segundos.



Ciclo OODA na Guerra Sistêmica – Velocidade e Adaptação no Ambiente Multidomínio. A compressão do ciclo Observar-Orientar-Decidir-Agir pela automação e inteligência artificial gera superioridade decisiva, sendo o ritmo de decisão o fator determinante da vitória.

Como resultado, a velocidade de controle torna-se uma fonte independente de vantagem

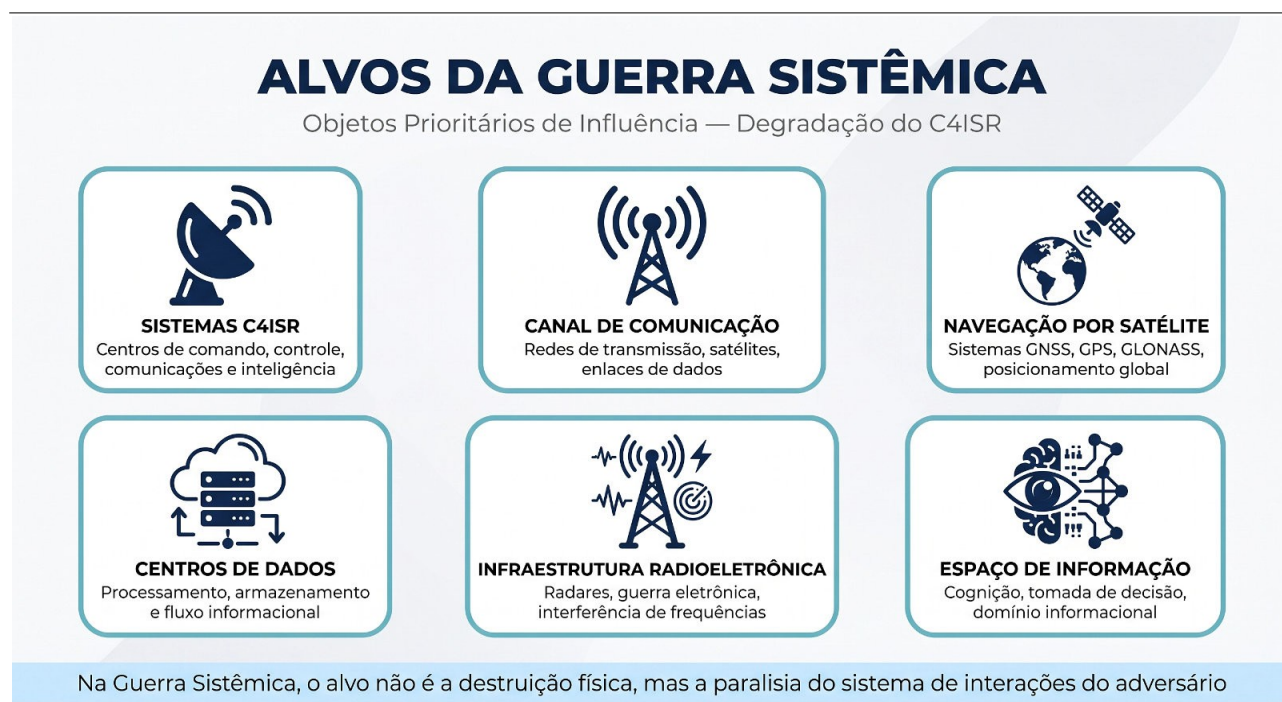
estratégica. Um sistema capaz de completar o ciclo OODA mais rapidamente do que o seu oponente adquire a capacidade de:

- Impor o ritmo da operação;
- Destruir os processos de adaptação do inimigo;
- Criar sobrecarga de informações;
- Interromper a tomada de decisões.

É particularmente importante o fato de que a velocidade do ciclo OODA depende não apenas das características técnicas dos sistemas de comunicação ou computação, mas também da estrutura de todo o sistema de interação. Sistemas de controle excessivamente centralizados, apesar de um alto nível de automação, podem ser inferiores às arquiteturas distribuídas em termos de velocidade de adaptação diante da degradação do ambiente.

5.4. DEGRADAÇÃO AMBIENTAL E DESTRUIÇÃO DO C4ISR

Uma das principais características da guerra sistêmica é o seu impacto direcionado no ambiente operacional do adversário. Ao contrário da guerra clássica, em que o ambiente era visto principalmente como um espaço para a aplicação da força, o confronto moderno concentra-se na destruição da própria infraestrutura de interação.



Alvos da Guerra Sistêmica – Objetos Prioritários de Influência. A degradação do C4ISR do adversário visa paralisar seu sistema de interações, e não destruir suas plataformas físicas, representando a essência da guerra sistêmica.

Os objetos prioritários de influência são:

- Sistemas C4ISR;

- Canais de comunicação;
- Navegação por satélite;
- Centros de processamento de dados;
- Redes digitais;
- Infraestrutura radioeletrônica;
- Elementos do espaço de informação.

A destruição ou degradação do C4ISR leva a um declínio sistêmico na eficácia de toda a organização militar. Mesmo plataformas de alta tecnologia perdem uma parte significativa de suas capacidades quando perdem os seguintes atributos objetivos de atuação:

- Informações de inteligência atuais;
- Conexão estável;
- Sincronização de ações;
- Sistema unificado de designação de alvos.

As operações modernas baseiam-se cada vez mais no princípio de “cegar” o inimigo, privando-o da capacidade de perceber, interpretar e disseminar informações mais rapidamente do que ele pode restaurar as funções perdidas.

Nesse sentido, os seguintes aspectos assumem um papel especial:

- Guerra eletrônica;
- Operações cibernéticas;
- Impacto na infraestrutura espacial;
- Destruição da lógica da troca de informações.

Na verdade, a degradação ambiental torna-se um método independente para alcançar superioridade operacional e estratégica.

5.5. GUERRA CENTRADA EM DADOS E GESTÃO DISTRIBUÍDA

O desenvolvimento das tecnologias digitais está levando a uma transição gradual da guerra centrada em plataformas para a guerra centrada em dados, um modelo de guerra no qual os dados e a capacidade de gerenciar seus fluxos se tornam o recurso fundamental.

Neste modelo, uma plataforma individual perde sua importância como unidade de combate autônoma e se torna um elemento de uma rede de informações unificada. A eficácia é determinada não pelo poder de um ativo individual, mas pelas seguintes variáveis qualitativas:

- Qualidade de integração;
- Velocidade de troca de dados;
- Disponibilidade de informações;

- Capacidade de redistribuir recursos rapidamente;
- Sustentabilidade da arquitetura de rede.

Essa transformação está levando ao desenvolvimento de sistemas de controle distribuídos. Em vez de estruturas rigidamente centralizadas, as seguintes estão se tornando cada vez mais importantes:

- Formas de coordenação em rede;
- Unidades táticas autônomas;
- Contornos de reconhecimento e ataque distribuídos;
- Arquiteturas autorreparadoras;
- Sistemas de tomada de decisão homem-máquina.

O controle distribuído aumenta a resiliência do sistema, reduzindo a dependência de centros de controle únicos e permitindo a manutenção da funcionalidade mesmo durante a degradação parcial da infraestrutura.

Como resultado, a guerra sistêmica moderna está se tornando cada vez mais uma competição entre arquiteturas de comando e controle. O vencedor não é aquele com mais plataformas ou maior poder de fogo, mas sim aquele cujo sistema se adapta mais rapidamente, distribui informações com mais eficácia e mantém a coerência diante do impacto ambiental contínuo.

Comparação entre Guerras Clássica, Centrada em Redes e Sistêmica			
Parâmetro	Guerra Clássica	Guerra Centrada em Redes (NCW)	Guerra Sistêmica
Principal objeto de influência	Efetivo e equipamento inimigos	Plataformas e circuitos de informação	Sistema de interação com inimigos
Principal fator de superioridade	Massa de forças e poder de fogo	Superioridade da informação	Velocidade de adaptação e conectividade
Lógica básica da guerra	Destruição das forças inimigas	Integração de sensores e armamentos	Degradação da arquitetura de interação
Papel do meio ambiente	Espaço de combate	Ambiente de transmissão de dados	Objeto independente de luta
Natureza da gestão	Hierárquico centralizado	Rede C4ISR	Controle adaptativo distribuído
Estabilidade do sistema	Proteção de plataformas e reservas	Estabilidade da rede de informações	Manter a conectividade durante a degradação ambiental
Recurso principal	Armamento, indústria, mobilização	Informação e consciência situacional	Dados, velocidade OODA, gestão de interações
Tipo de operações	Operações de linha de frente em massa	Operações integradas de alta precisão	Operações distribuídas e em enxame
Vulnerabilidade chave	Perda de mão de obra e equipamentos	Destruição dos canais de comunicação	Fragmentação do sistema de interação
Papel do homem	Comandante de Plataforma e Formação	Operador de sistema de rede	Operador do ambiente e dos processos de interação
A natureza da arquitetura	Centrado na plataforma	Centrado na rede	Centrado em dados / Centrado em sistemas
Ritmo de tomada de decisão	Horas/dias	Minutos	Segundos/minutos
Principal forma de alcançar a vitória	Destruição física do inimigo	Superioridade da informação	Capacidade prejudicada do sistema de coordenar e se adaptar
Tipo de estrutura organizacional	Hierarquia rígida	Rede integrada	Sistema distribuído adaptativo
Principal efeito estratégico	Exaustão do inimigo	Perda da consciência situacional	Desorganização sistêmica

Comparação entre guerra clássica, guerra centrada em redes e guerra sistêmica.

6. CONSEQUÊNCIAS ESTRATÉGICO-MILITARES DO MODELO 4C

O modelo 4C apresentado possui não apenas significado teórico, mas também concreto do ponto de vista militar-estratégico. Enxergar o conflito armado como um sistema dinâmico de interações exige uma revisão dos princípios de comando de tropas, desenvolvimento militar, arte operacional e treinamento de pessoal. No contexto da guerra sistêmica, não apenas os métodos de uso da força mudam, mas também a própria lógica de

As 4 Implicações Estratégico-Militares do Modelo 4C



1. Gestão de Tropas

Transição para arquiteturas de C2 distribuídas. Resiliência e adaptabilidade em tempo real.

- Redução do ciclo de gestão
- Arquiteturas de rede adaptativas



2. Desenvolvimento Militar

Transição da lógica centrada na plataforma para a centrada no sistema.

- Interoperabilidade entre ramos
- Protocolos unificados de dados



3. Arte Operacional

Operações multidomínio e gestão de sistemas distribuídos de interação.

- Operações em exxame (drones)
- Arquitetura única de interações



4. Treinamento de Pessoal

Novas exigências para pensamento sistêmico e gestão de processos de rede.

- Resiliência cognitiva
- Especialistas homem-máquina

As Quatro Implicações Estratégico-Militares do Modelo 4C. A adoção do paradigma sistêmico exige transformações simultâneas na gestão de tropas, no desenvolvimento militar, na arte operacional e no treinamento de pessoal, redefinindo a arquitetura das forças armadas.

6.1. IMPLICAÇÕES PARA A GESTÃO DE TROPAS

Uma das principais consequências do modelo 4C é a transição gradual de sistemas de controle estritamente centralizados para arquiteturas de Comando e Controle (C2) distribuídas em variadas unidades de combate.

O modelo industrial de comando e controle militar baseava-se na relativa estabilidade das comunicações, na velocidade limitada das operações de combate e na capacidade de centralizar o controle sobre as unidades. No entanto, o ambiente multidomínio moderno é caracterizado pelos seguintes fatores determinantes:

- Situação altamente dinâmica;
- Influência radioeletrônica constante;
- Degradação dos canais de comunicação;
- Fragmentação do espaço de informação;
- Uma redução acentuada no tempo necessário para tomar decisões.

Nessas condições, a centralização excessiva do comando torna-se um fator de vulnerabilidade. A perda de eixos de concentração de comandos individuais ou a interrupção das comunicações podem causar a desorganização sistêmica de todo o grupo.

O modelo 4C sugere a necessidade de formar sistemas resilientes: sistemas de controle

distribuídos estáveis capazes de manter a funcionalidade durante a degradação parcial da infraestrutura, garantir a autonomia dos elementos táticos, restabelecer a conectividade rapidamente, redistribuir as funções de gestão e adaptar-se a ambientes em constante mudança em tempo real.

Reduzir o ciclo de gestão é de particular importância através da conclusão otimizada e célere das etapas de detecção, análise, tomada de decisão, formação de conclusão e implementação do impacto.

Consequentemente, os sistemas de controle modernos devem ser projetados não apenas como estruturas hierárquicas, mas também como arquiteturas de rede adaptativas que garantam a continuidade da interação mesmo em caso de destruição de elementos individuais do sistema, exatamente o sistema descentralizado de “defesa em mosaico” implementado pelo Irã.

6.2. IMPLICAÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO MILITAR

Do ponto de vista do modelo 4C, o desenvolvimento militar moderno exige uma transição de uma lógica centrada na plataforma para uma arquitetura das Forças Armadas centrada no sistema.

A abordagem tradicional focava-se principalmente no desenvolvimento de tipos individuais de armas e na melhoria das características táticas e técnicas das plataformas. No entanto, numa guerra sistêmica, a eficácia é determinada principalmente pelo nível de integração dos recursos em um ambiente unificado de informação e controle.

Isso exige a adoção das seguintes medidas integradas:

- Unificação dos protocolos de troca de dados;
- Integração de inteligência, comunicações e armamentos;
- Desenvolvimento de um espaço único de informação;
- Garantia da interoperabilidade entre os diferentes ramos das forças armadas e os sistemas;
- Criação de arquiteturas flexíveis de interação em rede.

A prioridade está começando a mudar nesse processo de mudança doutrinária, deixando de ser a ênfase na maximização do desempenho de plataformas individuais e passando a ser a prioridade baseada no aumento da resiliência e da adaptabilidade de todo o sistema.

Numa guerra sistêmica, o recurso mais importante não é apenas o poder de fogo, mas também a capacidade do sistema de integrar rapidamente novos elementos, adaptar-se a ambientes em mudança e restaurar interações interrompidas.

6.3. IMPLICAÇÕES PARA A ARTE OPERACIONAL

O modelo 4C tem um impacto significativo no desenvolvimento da arte operacional moderna. Em primeiro lugar, a importância das operações multidomínio está aumentando, no âmbito das quais as operações de combate são consideradas um único processo de impacto sincronizado em terra, ar, mar, ambiente cibernético, campo informativo e domínios especiais.

No entanto, dentro da estrutura da abordagem sistêmica, o multidomínio é considerado não apenas como a coordenação de ações de várias forças, mas como a gestão de uma arquitetura única de interações.

As operações modernas estão se tornando cada vez mais distribuídas. Em vez de concentrar grandes contingentes de tropas, estão sendo formadas estruturas em rede, compostas por um grande número de elementos relativamente autônomos unidos por um único espaço de informação. Tal abordagem traz impactos qualitativos na eficiência de combate, os quais podem ser elencados:

- Aumento da estabilidade do sistema;
- Redução da vulnerabilidade em relação a armas de precisão;
- Complicação para o processo de designação de alvos para o inimigo;
- Garantia de uma alta velocidade de adaptação.

Uma manifestação adicional dessa tendência são as operações em enxame – operações baseadas na coordenação de um grande número de plataformas distribuídas de baixo custo, principalmente sistemas não tripulados como drones, tal como se verifica diuturnamente nas guerras na Ucrânia e contra o Irã. Em tais operações, verifica-se como elementos doutrinários de importância decisiva:

- Densidade de troca de dados;
- Velocidade de coordenação;
- Capacidade de interagir autonomamente;
- Atualização contínua de informações sobre o meio ambiente.

Neste contexto de evolução, a arte operacional está se transformando gradualmente, da arte de manobrar plataformas, para a arte de gerenciar sistemas distribuídos de interação.

6.4. IMPLICAÇÕES PARA O TREINAMENTO DE PESSOAL

A transição para a guerra sistêmica impõe novas exigências ao treinamento de especialistas militares e pessoal de comando. Se o modelo industrial de guerra se concentrava principalmente na gestão de forças e meios no espaço físico, o ambiente multidomínio moderno exige o desenvolvimento do pensamento sistêmico e a capacidade de gerir processos de rede complexos.

O comandante moderno está se tornando cada vez mais um operador do ambiente de interação, cujas atividades estão associadas não apenas à gestão direta de unidades, mas também a decisões lastreadas nos seguintes fundamentos:

- Processamento de grandes quantidades de dados;
- Coordenação de sistemas distribuídos;
- Gestão do fluxo de informações;
- Adaptação a um ambiente em rápida mudança;
- Tomada de decisões em condições de incerteza.

De particular importância é a resiliência cognitiva – a capacidade de manter a eficácia da gestão em condições adversas presentes em variadas circunstâncias de tempo e espaço, bem como sobrecarga de informações, falta de tempo, desinformação diante de um enorme fluxo de informes de confiabilidade variável, degradação da comunicação e influência psicológica constante de vieses por fatores políticos, culturais e psicológicos de campo.

Além disso, o desenvolvimento de sistemas automatizados e elementos de inteligência artificial exige a formação de especialistas capazes de interagir eficazmente com sistemas de controle homem-máquina.

Assim, o modelo 4C demonstra que a transformação moderna da guerra armada exige uma revisão abrangente de todo o sistema de comando militar, desenvolvimento militar e treinamento de pessoal. Em uma guerra sistêmica, o principal fator determinante da eficácia é a capacidade das forças armadas de funcionarem como um sistema multidomínio adaptável, resiliente e altamente interconectado.

7. CONCLUSÃO

O presente estudo conclui que o estágio atual dos conflitos armados é caracterizado por uma transição para uma forma fundamentalmente nova de confronto: a guerra sistêmica. O desenvolvimento de tecnologias digitais, operações multidomínio, arquitetura de redes distribuídas e circuitos de comando e controle de alta velocidade está mudando não apenas os métodos de guerra, mas também a própria lógica da força militar.

Dentro do modelo 4C proposto, a guerra é vista como um sistema dinâmico de interação entre meios, métodos, ambiente e o sujeito do controle. Essa abordagem supera as limitações dos conceitos lineares e centrados em plataformas, nos quais o conflito armado é reduzido principalmente ao aprimoramento de meios individuais de destruição ou formas de aplicação da força.

Uma análise da evolução dos conflitos armados revela que, em vários estágios históricos, o papel dominante tem se deslocado consistentemente dos meios para o método e, posteriormente, para o ambiente e o sistema de controle de interação. Enquanto a era industrial foi definida pela massa de armas e poder de fogo, e a guerra de manobra pela eficácia da arte operacional, a era moderna é caracterizada pelo domínio da conectividade, pela velocidade de troca de dados e pela estabilidade dos sistemas de controle distribuídos.

Os conflitos modernos demonstram que o principal alvo dos conflitos armados não é mais apenas a mão de obra e o equipamento do inimigo, mas todo o seu sistema de interações. A destruição do ambiente informacional, a degradação dos canais de comunicação, a interrupção dos ciclos de comando e controle e a fragmentação da arquitetura de interação podem ter um efeito estratégico comparável ou superior ao da destruição física tradicional.

Nessas condições, a capacidade de gerenciar interações em um ambiente multidomínio torna-se o principal recurso da guerra. A eficácia das forças armadas é cada vez mais determinada por pressupostos como a velocidade de conclusão do ciclo de gestão, o grau de integração de sensores e armamentos, a sustentabilidade da arquitetura de rede, principalmente em situações de estresse crítico, a capacidade de adaptação e a permanência da conectividade durante a degradação ambiental.

Assim, velocidade e conectividade começam a desempenhar um papel mais significativo do que a massa quantitativa de plataformas e até mesmo as características individuais das armas. O vencedor na guerra contemporânea não é aquele com a maior força, mas sim aquele cujo sistema é mais rápido em perceber mudanças na situação, redistribui informações com mais eficácia e mantém a funcionalidade sob constante influência ambiental.

De particular importância é o fato de o próprio ambiente estar se tornando um objeto independente de conflito armado. Espaço informacional, sistemas de comunicação, navegação, infraestrutura cibernética e processos cognitivos estão se tornando elementos-chave da arquitetura operacional moderna. O controle sobre o ambiente de interação determina, efetivamente, a capacidade do sistema de concretizar seu potencial de combate.

O modelo 4C não pretende ser uma descrição definitiva de todos os aspectos da guerra moderna, mas fornece uma estrutura teórico-militar abrangente para analisar a natureza sistêmica dos conflitos armados no século XXI. O desenvolvimento futuro deste modelo

envolve a elaboração de critérios quantitativos para a coerência, estabilidade e velocidade dos ciclos de controle, bem como a exploração dos mecanismos práticos para o funcionamento de sistemas distribuídos multidomínio em condições de degradação ambiental e conflitos altamente dinâmicos.

BIBLIOGRAFIA

BOYD, John R. *A Discourse on Winning and Loosing*. Air University Press, 2018.

VON CLAUSEWITZ, Carl. *Da Guerra*. Princeton University Press, 1976.

SVECHIN, Alexander A. *Strategy*. Serviços de Informação East View, 1927.

TRIANDAFILLOV, Vladimir K. *The Nature of the Operations of Modern Armies*. Gosvoenizdat, 1936.

CEBROWSKI Arthur K.; **GARSTKA** John J. *Network-Centric Warfare: Its Origin and Future*. Proceedings, 1998 – Vol. 124, nº 1.

ALBERTS, David S.; **GARSTKA** John J.; **STEIN**, Frederick P. *Network Centric Warfare: Developing and Leveraging Information Superiority*. Washington: Série de Publicações do CCRP, 1999.

VAN CREVELD, Martin. *Command in War*. Cambridge: Harvard University Press, 1985.

O Exército dos EUA em Operações Multidomínio 2028. (Panfleto TRADOC 525-3-1). Fort Eustis: TRADOC, 2018. Documento oficial: Doutrina TRADOC MDO.

DAVIS, Paul K.; **SLOCOMBE**, Walter B. *Operations in a degraded information environment*. Santa Monica: RAND Corporation, 2019.

SLIPCHENKO Vladimir I. *Guerras da Sexta Geração: Armas e Arte Militar do Futuro*. Veche, 2005.

BOUSQUET, Antoine. *The Scientific Way of Warfare: Order and Chaos on the Battlefields of Modernity (Critical War Studies)*. Londres: Hurst Publishers, 2009.

NOVIKOV, Aleksey V. *The US Department of Defense's Concept of Mosaic Warfare: Organizational and Political Aspects*. Theories and Problems of Political Studies, 2025.

LATERZA, Rodolfo; **CABRAL**, Ricardo. *Guerra na Ucrânia: Análises e Perspectivas – o Conflito que Está Mudando a Geopolítica Mundial*. Editora D'Placido.

LATERZA, Rodolfo; **COUTINHO**, Marco Antonio de Freitas. *Guerra Russo-Ucraniana: o Conflito que Está Redesenhando a Geopolítica Mundial*. Editora D'Placido.

***Rodolfo Queiroz Laterza** é delegado de polícia, historiador e pesquisador em geopolítica e conflitos militares. É pós-graduado em Políticas de Gestão em Segurança Pública e mestre em Segurança Pública. É coautor dos livros “Manual do Delegado: Teoria e Prática”, “Guerra na Ucrânia: Análises e Perspectivas – O Conflito Militar que está Mudando a Geopolítica Mundial” e “Guerra Russo-Ucraniana: O Conflito que Redesenhou a Geopolítica Mundial”. É responsável pelo “Curso de Combate às Organizações Criminosas e à Corrupção”, além de palestrante nas áreas jurídica e ciência policial, terrorismo e crime organizado. É diretor de Análise e Inteligência do Instituto GSEC.
