

O NOVO COMPLEXO MILITAR-INDUSTRIAL E O PAPEL DO VALE DO SILÍCIO

Por Giuseppe Gagliano*



Imagem gerada por inteligência artificial.

O novo complexo militar-industrial tecnológico oferece capacidades militares sem precedentes, mas nos expõe a riscos e instabilidade; como garantir que a inovação permaneça a serviço da humanidade, e não o contrário?

Nos últimos anos, surgiu um “novo complexo militar-industrial”, com os gigantes da tecnologia do Vale do Silício em seu centro. Esse fenômeno, analisado em profundidade por Michael T. Klare, revela uma aliança cada vez mais estreita entre o Pentágono e a indústria de alta tecnologia, uma colaboração que está redesenhando os contornos da guerra e da segurança global.

Essa reviravolta levanta questões cruciais: quais empresas estão liderando essa transformação? Quais tecnologias emergentes estão redefinindo o campo de batalha? Como o Pentágono e o Vale do Silício estão se unindo para moldar o futuro das forças armadas? Quais são as implicações estratégicas desta nova corrida armamentista tecnológica? E, finalmente, que críticas éticas esse desenvolvimento suscita, em Klare e em outros observadores?

ATORES TECNOLÓGICOS NO CENTRO DA DEFESA MODERNA

Durante décadas, o complexo militar-industrial americano foi dominado por gigantes como Lockheed Martin, Northrop Grumman, Raytheon (RTX), Boeing e General Dynamics. Hoje, esses gigantes históricos precisam lidar com uma onda

de empresas do Vale do Silício, determinadas a abocanhar uma fatia dos lucrativos contratos de defesa. Entre elas, startups ousadas como Anduril Industries, Palantir Technologies ou Shield AI personificam essa nova dinâmica. Motivados por uma cultura de inovação disruptiva, elas contam com sua expertise em *software*, inteligência artificial e robótica para competir com os *players* tradicionais.

Fundada em 2017 por Palmer Luckey, antigo criador do Oculus VR, a Anduril rapidamente se estabeleceu desenvolvendo sistemas de armas com inteligência artificial, ganhando contratos para drones de combate colaborativos onde a Boeing ou a Lockheed pareciam imbatíveis. A Palantir, especialista em análise de *big data*, não hesitou em processar o Exército dos EUA para acessar licitações, garantindo posteriormente missões importantes na gestão de dados militares.

Mas essa revolução não se limita às *startups*. Gigantes da tecnologia estabelecidas como Microsoft e Amazon também estão desempenhando um papel cada vez mais importante. Suas infraestruturas de computação em nuvem são usadas para armazenar e processar volumes colossais de dados militares, reforçando assim, em suas próprias palavras, “a letalidade das forças armadas” por meio da exploração otimizada de informações. A Microsoft assinou contratos, incluindo um de quase US\$ 480 milhões, para fornecer versões militarizadas de seu *headset* HoloLens, que integra realidade aumentada e mira digital para treinamento e combate.

A Google, por sua vez, aventurou-se no controverso Projeto Maven, um programa de IA projetado para analisar imagens capturadas por drones de vigilância. O contrato, inicialmente avaliado em pelo menos US\$ 15 milhões e lançado discretamente em 2017, foi finalmente abandonado após uma onda de protestos internos de funcionários, um episódio ao qual retornaremos. A Oracle e outros *players* de nuvem também estão participando de iniciativas como a Joint Warfighter Cloud Initiative, oferecendo soluções seguras para hospedar dados e aplicativos militares confidenciais.

Esse movimento também é alimentado por investidores privados. Fundos de capital de risco do Vale do Silício, como Andreessen Horowitz e o Founders Fund de Peter Thiel, estão investindo milhões nessas *startups* militares, atraindo até mesmo ex-altos funcionários do Pentágono para suas fileiras. Para Klare, essa ascensão no poder marca o surgimento de um novo complexo militar-industrial centrado no Vale do Silício, onde participantes inovadores agora influenciam políticas de segurança e competem por orçamentos colossais, antes monopólio de contratantes tradicionais.

TECNOLOGIAS QUE ESTÃO REVOLUCIONANDO O DOMÍNIO MILITAR

No centro desta aliança entre o Pentágono e a indústria de tecnologia estão inovações que estão transformando radicalmente os sistemas de armas e as estratégias militares: inteligência artificial, drones autônomos, guerra cibernética e redes de comando avançadas.

A inteligência artificial se tornou uma prioridade para o Departamento de Defesa, que a vê como a chave para preservar sua supremacia militar. Usada para analisar rapidamente fluxos de dados – imagens de satélite, grampos telefônicos ou vídeos – ela está gradualmente se envolvendo em decisões no campo de batalha. O Projeto Maven é um exemplo impressionante: algoritmos de visão artificial decifraram vídeos de drones para detectar alvos inimigos.

Em exercícios recentes, como o Projeto Convergência 2024, o objetivo não era tanto testar armas convencionais, mas sim experimentar a integração de IA para coordenar unidades distintas em um sistema unificado. Ao mesclar dados de vários sensores, a IA cria uma visão geral em tempo real do teatro de operações e sugere ações ideais, como designar qual unidade deve enfrentar qual inimigo. Os militares dos EUA sonham com um futuro em que seus caças terão capacidades de operar “*na velocidade das máquinas*” em campos de batalha ultradinâmicos, uma doutrina que coloca o controle da informação no centro da vitória.

Drones e robôs estão invadindo todas as áreas – ar, terra, mar – com autonomia crescente e capacidade de operar em enxames coordenados por algoritmos. A Força Aérea dos EUA está desenvolvendo Aeronaves de Combate Colaborativas (CCA), drones de combate projetados para acompanhar caças pilotados em missões arriscadas. Empresas como Anduril ou General Atomics (fabricante dos famosos Predator e Reaper) já se consolidaram neste setor, às vezes em detrimento de gigantes históricas.

A Anduril também fornece drones como o Altius-600, usado na Ucrânia a partir de 2023. Os enxames de drones representam um grande avanço: durante o Projeto Convergência, o sistema Hive permitiu que grupos de drones voassem de forma autônoma e coordenada, potencialmente saturando as defesas inimigas com intervenção humana mínima. Um oficial explicou que esses protótipos podem executar tarefas complexas após receber ordens sucintas, tomando suas próprias decisões em voo, como distribuir alvos.

Em terra, veículos robóticos – pequenos veículos sobre esteiras ou rolantes – auxiliam as tropas no transporte ou reconhecimento, enquanto versões armadas estão em estudo. O Pentágono pretende “*sobrecarregar o campo de batalha*” com unidades autônomas baratas e descartáveis, uma estratégia projetada para combater a superioridade numérica de adversários como a China. Kathleen Hicks, a número dois em Defesa, resumiu esta visão: diante da massa chinesa – mais navios, mísseis, soldados – os Estados Unidos estão contando com enxames de drones imprevisíveis, difíceis de combater.

A guerra cibernética, por sua vez, se estabeleceu como um pilar da segurança nacional, a ponto de um grande ataque a computadores ser agora considerado uma agressão militar. Já em 2015, o Pentágono apelou ao Vale do Silício para fortalecer suas capacidades ofensivas e defensivas nessa área. Ash Carter, então Secretário de Defesa, lançou uma estratégia cibernética de Stanford pedindo maior cooperação com empresas de tecnologia. Desde então, unidades como o Serviço Digital de Defesa ou a Unidade de Inovação de Defesa (DIU) têm trabalhado lado a lado com participantes do setor privado em projetos que vão desde detecção de intrusão até a criação de armas digitais. Grandes empresas, como Microsoft e Amazon, estão fornecendo sua expertise para combater *hackers*

estatais, enquanto *startups* especializadas estão desenvolvendo ferramentas de ataque e inteligência. Essa dualidade de tecnologias – projetadas para civis, mas adaptadas para os militares – confunde as fronteiras entre os dois mundos.

Finalmente, o surgimento de redes militares interconectadas está revolucionando a condução das operações. O projeto CJADC2 (Combined Joint All-Domain Command and Control) visa conectar em tempo real todas as forças armadas – exército, marinha, força aérea, fuzileiros navais, espaço – e seus aliados em uma rede global. Graças às nuvens militares e aos sistemas automatizados, cada sensor pode transmitir instantaneamente seus dados para qualquer arma, dando aos comandantes uma visão unificada do campo de batalha.

Durante o exercício PC-C4, uma “*ponte eletrônica*” tornou possível compartilhar ordens e dados táticos em uma escala sem precedentes, particularmente em um cenário Indo-Pacífico. A IA desempenha um papel fundamental aqui, classificando informações relevantes e antecipando as necessidades dos tomadores de decisão. Hoje em dia, a guerra é disputada tanto pelo poder de fogo quanto pela velocidade com que a informação é dominada e explorada, uma área em que o Vale do Silício se destaca.

COMO O PENTÁGONO E O VALE DO SILÍCIO ESTÃO REINVENTANDO A GUERRA

Esta colaboração redefine profundamente a guerra e a segurança nacional. No passado, as inovações militares nasciam em laboratórios estatais ou por contratantes históricos, antes de serem cautelosamente adotadas pelos exércitos. Hoje, o Pentágono está se inspirando diretamente nos avanços comerciais para acelerar sua transformação. Como observa Klare, a cultura de *startups* do Vale do Silício está se espalhando pelo setor de defesa, trazendo nova agilidade e visão.

Para acomodar essa velocidade, o Pentágono criou estruturas como a DIU, que facilitam parcerias com inovadores e evitam encargos administrativos. Em 2023, nasceu o projeto Replicator para implantar rapidamente tecnologias avançadas, inspiradas nos métodos ágeis da indústria de *software*: prototipagem rápida, testes constantes e melhorias iterativas. Essa abordagem permite que sistemas como drones autônomos ou IA entrem na fase operacional muito mais rápido do que antes.

Essas tecnologias também estão remodelando a maneira como os militares pensam sobre conflitos futuros. Estamos falando de “guerra algorítmica” ou “hiperguerra”, onde a velocidade de computação e a conectividade total têm precedência. O conceito de guerra multidomínio, possibilitado pelas redes interconectadas do Vale do Silício, quebra os tradicionais silos entre forças terrestres, marítimas e aéreas. Os orçamentos refletem essa prioridade: dos US\$ 850 bilhões alocados para defesa em 2024, US\$ 143 bilhões financiarão pesquisas e US\$ 167 bilhões financiarão a compra de equipamentos, em grande parte focados em tecnologias de ponta.

Essa aliança é acompanhada de um intercâmbio cultural. Ex-militares estão se juntando a empresas de tecnologia ou fundos de investimento, enquanto figuras

como Eric Schmidt, ex-chefe do Google, estão aconselhando o Pentágono sobre IA. Esse vai e vem promove uma defesa mais ágil e amplia a noção de segurança nacional, que agora depende tanto do ecossistema militar quanto do ecossistema de tecnologia civil – da infraestrutura de nuvem ao talento de IA.

APOSTAS ESTRATÉGICAS DE UMA CORRIDA ARMAMENTISTA TECNOLÓGICA

Essa convergência entre tecnologia e ambições militares está alimentando uma nova corrida armamentista, desta vez digital e autônoma, com grandes consequências para os equilíbrios globais.

O principal fator é a rivalidade entre os Estados Unidos e a China. Para Klare, o Pentágono está obcecado com a possibilidade de conflito com Pequim, um medo que orienta seus investimentos. Exercícios como o PCC4 simulam guerras no Indo-Pacífico contra uma potência quase equivalente – um claro eco da China. Ambos os países estão acelerando: os Estados Unidos com programas como o Replicator, a China com sua estratégia de fusão civil-militar, mobilizando a Huawei ou o Alibaba para modernizar seu Exército. Essa espiral lembra a Guerra Fria, mas em um registro tecnológico onde a IA ou os drones poderiam desequilibrar as forças sem sequer recorrer à energia nuclear.

No entanto, essa corrida envolve riscos. Sistemas autônomos e IA, ao acelerar decisões, podem causar escaladas não intencionais. Um algoritmo mal calibrado que interpreta um sinal como um ataque pode desencadear uma resposta automática, um cenário terrível, mas plausível. Klare está preocupado com essa dependência excessiva de máquinas, cujos erros – ou “alucinações” – podem ter consequências dramáticas. Em um conflito entre grandes potências, uma escalada rápida pode até levar a uma guerra nuclear se um dos lados se sentir encurralado.

A questão do controle humano é igualmente crucial. O Pentágono promete manter “o ser humano informado” sobre decisões letais, mas a pressão por mais automação está corroendo essa garantia. Em um mundo de enxames de drones ou ataques cibernéticos instantâneos, a intervenção humana corre o risco de ser reduzida a uma simples validação inicial. Isso levanta um dilema ético: pode-se confiar a uma máquina o poder de matar? Internacionalmente, vozes – ONGs, especialistas, alguns Estados – estão pedindo um tratado para proibir armas autônomas letais, mas as grandes potências estão lutando para chegar a um acordo.

No plano geopolítico, essa competição agrava as tensões. Os Estados Unidos tentam manter sua liderança, envolvendo seus aliados e restringindo o acesso da China a tecnologias importantes, enquanto Pequim corre para alcançá-las. A falta de regras claras sobre armas cibernéticas ou autônomas está exacerbando a instabilidade, deixando a diplomacia para trás diante da militarização desenfreada.

CRÍTICAS E DILEMAS ÉTICOS

Essa fusão entre o Vale do Silício e o complexo militar levanta grandes preocupações éticas e sociais. Já em 1961, Eisenhower alertou sobre a influência excessiva do complexo militar-industrial. Hoje, com a chegada dos gigantes tecnológicos, esse risco ganha uma nova dimensão. Klare observa que essas empresas, assim como suas antecessoras, estão mobilizando lobistas em Washington e adotando uma narrativa alarmista sobre a China, potencialmente para justificar orçamentos militares cada vez maiores em detrimento da diplomacia.

Mesmo dentro do Vale do Silício, a resistência está surgindo. Em 2018, mais de 4.000 funcionários do Google exigiram o abandono do Projeto Maven, argumentando que sua empresa não deveria estar “*no negócio da guerra*”. A mobilização deles levou o Google a se retirar e publicar princípios éticos sobre IA. Em 2019, funcionários da Microsoft protestaram contra o contrato do HoloLens, recusando-se a ver seu trabalho transformado em uma ferramenta de morte. Na Amazon, vozes se levantaram contra o uso de *software* de reconhecimento facial por governos repressivos. Essas revoltas internas refletem uma fratura: de um lado, lideranças dispostas a colaborar com a Defesa; de outro, engenheiros preocupados com as implicações de suas criações.

De forma mais ampla, a militarização da tecnologia pode prejudicar a segurança global. Se cada inovação – IA, drones, espaço – for imediatamente explorada para fins militares, corre o risco de alimentar a desconfiança generalizada e facilitar o acesso a ferramentas destrutivas para atores não estatais, como grupos terroristas. Klare e outros pedem governança internacional urgente: transparência em algoritmos militares, regulamentação de drones autônomos, canais diplomáticos para evitar mal-entendidos. Sem ela, o progresso tecnológico poderia escapar do controle humano, em detrimento da paz.

* * *

O papel do Vale do Silício neste novo complexo militar-industrial marca um ponto de virada. Ele oferece aos exércitos capacidades sem precedentes – mais rápidas, mais inteligentes, mais conectadas – mas expõe o mundo a riscos e maior instabilidade. Como ressalta Klare, esse desenvolvimento exige extrema vigilância. A corrida armamentista tecnológica pode fortalecer uma potência contra outra, mas se não for controlada, ameaça a segurança coletiva. O desafio é garantir que a inovação permaneça a serviço da humanidade e não o contrário, porque além da supremacia militar, é o nosso futuro em comum que está em jogo.

Publicado no [Le Diplomate.Media](#).

**Giuseppe Gagliano é presidente do Centro Studi Strategici Carlo de Cristoforis, em Como, Itália. É membro do comitê internacional de assessores científicos do Centre Français de Recherche sur le Renseignement (Cf2R).*
