

Regras Básicas para Projetar Comando Adaptável e Estruturas de Controle em Operações Ciberespaciais

Ten Cel Jeffrey B. Hukill, Reformado

O Comando e Controle (C2) eficaz de operações ciberespaciais e de outras operações militares são essenciais ao sucesso de futuros ambientes operacionais dinâmicos.¹ Apesar da impossibilidade de previsões infalíveis, existe consenso entre os estudos referentes à natureza do ambiente operacional militar.

Nos próximos 25 anos acredita-se que as forças militares confrontarão não só ameaças, mas também oportunidades em todo tipo de operações militares: guerras regulares e irregulares; assistência e reconstrução em zonas de crise; e o engajamento cooperativo da comunidade global.² A abordagem empregada para fazer face à tais ameaças e aproveitar as oportunidades que delas surgirem requer que as operações sejam levadas a efeito em ambiente altamente integrado, em rede, e distribuídas sob a liderança de comandante de força conjunta. Uma vez que essas operações prestam-se a uma mescla de objetivos civis e militares, o êxito exige a integração de capacidades de todas as agências governamentais, forças e parceiros de coalizão. Tal integração destaca a necessidade de abordagem C2 adaptável à operações ciberespaciais, baseada em ação unificada, o que leva à consolidação de empreendimento.³

Dois elementos essenciais são necessários, a fim de guiar dado comandante durante o desenvolvimento de estrutura C2 adaptável: clara percepção do estado final ou objetivo geral; identificação das variantes essenciais que possam influenciar o projeto final. Ambos foram identificados durante análise exaustiva promovida pelo Chefe do Estado-Maior da Força Aérea.

Este estudo foi organizado e levado a efeito pelo Instituto de Pesquisa da Força Aérea [*Air Force Research Institute – AFRI*] na Base Aérea Maxwell, Alabama.⁴ Embora este artigo trate de operações ciberespaciais, o estudo do *AFRI* concluiu que as regras básicas de C2

aqui apresentadas podem ser aplicadas a todo tipo de capacidade militar.

Objetivo de C2 Adaptável à Operações Ciberespaciais

Os pesquisadores que levaram a efeito o estudo analisaram recentes operações militares e humanitárias similares ao antecipado para os próximos 25 anos.⁵ A análise identifica os seguintes elementos comuns necessários para o desenvolvimento de C2 adaptável à operações ciberespaciais: enfoque em união de esforço; unificação e integração de comando; funções de controle outorgadas ao nível apropriado mais baixo; desenvolvimento de agilidade; aperfeiçoamento de rapidez de ação. Quando combinados, esses elementos oferecem descrição precisa de todo o estado final, ou objetivo primário do projeto C2 ciberespacial adaptável.

O objetivo principal é unir o esforço e integrá-lo ao nível organizacional mais baixo apropriado, alcançando agilidade e rapidez de ação em difusão dos efeitos desejados.⁶

A união de esforço destaca a coordenação e a cooperação rumo a objetivos comuns de participantes que necessariamente não fazem parte do mesmo comando ou organização. Para a maior parte das missões através da gama de operações militares, um comandante deve integrar as capacidades ciberespaciais presentes em outros ramos das forças militares, interagências, multinacionais governamentais e não-governamentais, domésticas e de outros parceiros. Alguns consideram tal interdependência arriscada, porque pode ser que o sucesso dependa de capacidades sobre as quais um comandante não mantém controle direto. No entanto, é a realidade, devido a capacidades necessárias para apoiar as missões através da gama de operações militares, bem como o provável tamanho e estrutura da força ciberespacial. Os comandantes não necessitam “possuir ou controlar” os recursos dos parceiros para garantir acesso à capacidades. As estruturas C2 ciberespaciais adaptáveis devem criar sinergia por intermédio de colaboração horizontal estabelecida através de confiança mútua entre todos os parceiros bélicos, e não simplesmente dar ênfase à interação vertical tradicional, característica da hierarquia militar. A falta de confiança entre os parceiros leva ao desejo de “possuir” todos os recursos necessários à dada operação, o que por sua vez, gera excessivo controle e previne a sinergia. Um projeto C2 concentrado em união de esforço possibilitará o conceito *uma-equipe-uma luta*, aumentando acesso eficaz à gama mais ampla de capacidades.⁷

Outro aspecto vital do objetivo geral do C2 ciberespacial envolve a ótima agilidade e rapidez de ação que um comandante necessita para

decidir e agir antes do adversário. A descentralização de operações ciberespaciais C2 rumo ao nível apropriado mais baixo (contanto que possua a capacidade de integrar os recursos) é a melhor maneira de fazer com que um comandante possa agir rapidamente. As estruturas C2 inapropriadas e super-centralizadas perderão agilidade e impedirão a iniciativa, resultando em fracasso da missão. A orientação, prioridades e o intento bem claro de dado comandante, bem como risco aceitável e autoridade apropriada para o nível de responsabilidade, devem acompanhar o processo de descentralização. Além do mais, as relações de comando que capacitam colaboração horizontal eficaz entre os parceiros, aumentam a agilidade e a rapidez de ação.⁸

O maior obstáculo ao C2 adaptável à operações ciberespaciais é determinar o nível organizacional apropriado mais baixo para integrar os recursos. Em outras palavras, identificar o equilíbrio correto de centralização *vs.* descentralização dentro do projeto C2 necessário para alcançar a união de esforço, agilidade e rapidez de ação. O projeto tangível para obter a meta de C2 ciberespacial adaptável varia de situação à situação. O projeto mais eficaz é aquele que se adapta às realidades operacionais. Um comandante deve compreender o que causa essas variações ou o que influencia os elementos C2 básicos.

Variantes que Afetam o Comando de Operações Ciberespaciais e o Projeto de Controle

David Alberts e Richard Hayes (*Power to the Edge: Command and Control in the Information Age*) descrevem três elementos fundamentais ao projeto de toda estrutura C2: atribuição de decisões; distribuição de informação; e padrões de interação.

A atribuição de direitos de decisão requer que os indivíduos designados possuam a autoridade e a responsabilidade em tomada de decisões, sempre que existam possíveis opções, utilizando as relações de comando para claramente definir a autoridade e a responsabilidade de dado comandante. Os padrões de interação tratam de quem necessita interagir (i.e., comandantes, estados-maiores e empregados), como interagem (i.e., face a face ou via teleconferência), e que tipos de transações (i.e., decisão, assessoria e percepção da situação) ocorrem durante a interação. A distribuição de informação consiste de vários tipos e meios de compartilhar dados para informar todos os parceiros que tomam parte em dada operação. Inclui a partilha de informação em toda a Força, agências conjuntas, de coalizão e outras, governamentais e não-governamentais.

Alberts e Hayes declaram que a situação perfeita, ou seja, a maneira mais eficaz de se levar a efeito a união de esforço e a rapidez de ação durante certa operação para alcançar o objetivo principal de C2 adaptável em operações ciberespaciais, requer a descentralização de decisões, distribuição de informação e o incentivo para interagir em nível organizacional mais baixo.⁹ Na realidade, certas variantes—*comuns* e aquelas que ocorrem unicamente em capacidades ciberespaciais—limitam a completa descentralização desses três elementos fundamentais de C2.

Embora inúmeras variantes influenciem o projeto C2, as *comuns* identificadas em exemplos operacionais examinadas no estudo do AFRI incluem: a natureza da operação; recursos disponíveis; capacidades de unidades subordinadas; graus de confiança; e risco político.¹⁰ Além das *variantes comuns as capacidades singulares* dos recursos ciberespaciais: velocidade, alcance, flexibilidade e versatilidade, também influenciam o projeto. O nível de impacto de todas essas variantes difere, de acordo com a situação. Tensão constante existe entre os comandantes das forças militares conjuntas, durante o processo, para determinar o grau de controle centralizado das capacidades ciberespaciais. Assim, ao projetar uma abordagem C2, o comandante deve avaliar como esses elementos influenciarão a operação. Quando transformamos as variantes de *capacidades comuns e singulares* em uma série de perguntas, utilizando as descrições abaixo para as respostas, encontramos um meio prático para fazer com que os comandantes aprendam a “arte” de projetar C2 adaptáveis à operações ciberespaciais.

Que tipo de operação é?

Diferentes operações requerem diferentes equilíbrios de centralização entre os três elementos fundamentais. Por exemplo, operações globais, tais como ataques ciberespaciais estratégicos, geralmente requerem grau elevado de centralização, a fim de dirigir a sequência da missão e proceder com os ajustes durante a execução. Por outro lado, as operações ciberespaciais que apoiam forças terrestres em combate terrestre distribuído são mais eficazes quando levadas a efeito com maior descentralização, uma vez que se deseja reter a reação tática. Outras operações, tais como defesa de rede de informática, seriam mais bem beneficiadas com uma mescla de centralização e descentralização. A centralização permite a direção de prioridades gerais, enquanto que a descentralização capacita um ritmo de operações mais acelerado durante sua execução.

Qual é a capacidade de recursos disponíveis versus requisito?

Simple oferta e procura é grande fator determinativo para identificar o apropriado grau de centralização entre os elementos fundamentais de C2 ciberespacial. Se recursos ciberespaciais estiverem disponíveis em grande número, inclusive equipamento e pessoal para projetar o desejado efeito, pode-se descentralizar, em grande parte, o C2 desses recursos. No entanto, poucos recursos necessitam abordagem de C2 mais centralizada, a fim de levar avante os processos utilizados para determinar a priorização e alocação, levando em consideração as exigências.¹¹

As prioridades de recursos de oferta limitada e alta procura, preestabelecidas e decididas de modo centralizado, permitirão que o pessoal competente tome decisões descentralizadas e rapidamente adapte os recursos às realidades de execução. A priorização eficaz permite aos comandantes aproveitar as capacidades ciberespaciais de velocidade, alcance, flexibilidade e versatilidade singulares. Por exemplo, se dado evento impulsiona a necessidade de mudança em nível tático durante a execução da missão, os grupos de controle de mais baixo escalão não necessitam esperar para receber a aprovação de escalão mais elevado para alterar o plano ciberespacial de comunicações, a fim de liberar às outras organizações os recursos ciberespaciais limitados. A priorização de capacidades comunicada clara e eficazmente apoia a descentralização da integração, aperfeiçoando a rapidez de ação.

Quais são as capacidades de unidades subordinadas?

Outras variantes talvez permitam maior descentralização de autoridade decisória, partilha de informação e interação, mas a capacidade de unidades talvez não permita esta forma de C2. Para desempenhar a função de C2 com sucesso, as unidades devem estar organizadas, treinadas e equipadas de forma apropriada—um processo que exige clara direção acerca dos tipos de autoridade para tomadas de decisão dentro da unidade e também desenvolvimento apropriado de infraestrutura de comunicação. Tudo isso facilita a partilha de informação e a interação eficaz.

Qual o grau de confiança entre os parceiros? Pode mudar?

Em geral, quanto maior a confiança entre os comandantes, subordinados e parceiros, maior a possibilidade de descentralização de elementos fundamentais de C2 ciberespacial. A confiança gera autoconfiança. A presença de confiança acerca de competência e ações de outros incentiva maior desejo de outorgar autoridade de decisão e

partilha de informação. A confiança aumenta através de interação, onde os parceiros devem planejar tal virtude e continuamente reforçá-la. Ao projetar uma abordagem C2 para operações ciberespaciais, deve-se compreender que a confiança inicia através de experiências compartilhadas e interação pessoal. Devido a sua natureza precíval é melhor estabelecê-la pessoalmente. É importante despende esforço para mantê-la. Também é difícil restabelecê-la, caso destruída.

O que é o risco político?

Em geral, a estrutura C2 permite aos comandantes na linha de frente tomar decisões rápidas no local, especialmente durante a execução de operações complexas que se desenrolam rapidamente.

Entretanto, à medida que os comandantes e estados-maiores desenvolvem planos de operações, pode ser que considerações políticas ditem uma abordagem C2 mais centralizada. Por exemplo, quando existem sérias inquietudes políticas, devido a possibilidade de dano colateral ou efeito estratégico, resultante de armas ciberespaciais. Com toda probabilidade isso exigiria uma abordagem centralizada. A redução desses casos a um mínimo é vital. Os avanços em Informática podem persuadir os comandantes a colocar em execução e/ou controlar as operações de forma centralizada, mesmo quando não seja necessário. Apesar de grandes avanços tecnológicos uma só pessoa não consegue ficar a par de toda a situação durante operações com engajamentos simultâneos e múltiplos através de vasta área. Os comandantes de alta patente devem equiparar a execução geral da campanha com a necessidade de flexibilidade tática. O equilíbrio apropriado de centralização e descentralização pela autoridade decisória, bem como o intercâmbio de informação e interação devem fazer com que os subordinados apoiem o intento do comandante e satisfaçam os objetivos da campanha.¹²

A que escalão organizacional devem pertencer as autoridades e onde tomam lugar o planejamento e a execução, a fim de explorar a velocidade, alcance, flexibilidade e versatilidade de capacidades ciberespaciais?

As capacidades ciberespaciais singulares requerem consideração especial em projetos C2. A velocidade, alcance, flexibilidade e versatilidade levam à abordagem mais centralizada em tomada de decisão, disseminação de informação e interação.¹³ Entre elas: a coordenação e integração das operações globais do teatro e sub-teatro; o gerenciamento de recursos justapostos à alta demanda; a redistribuição de tarefas da missão em tempo real; e simultaneamente,

a criação de *efeitos-estratégicos-a-táticos*, fazem da abordagem centralizada algo desejável. Uma abordagem C2 centralizada permite ao comandante reagir à mudanças em ambiente operacional e aproveitar as oportunidades meteóricas. O problema é harmonizar o desejo de centralizar dada estrutura C2 para explorar as *capacidades singulares* do ciberespaço, com as outras variantes do projeto C2.¹⁴ O equilíbrio apropriado criará consolidação de esforço, após a integração com o nível organizacional apropriado mais baixo, obtendo, assim, agilidade e rapidez na produção de efeitos desejados.

Conclusão

Os comandantes devem projetar a estrutura C2 da melhor forma possível para planejar, administrar e empregar as capacidades ciberespaciais, a fim de apoiar operações que atinjam, em geral, os objetivos do comandante da força conjunta, tudo em apoio aos interesses da segurança nacional. Para operar eficazmente em ambiente operacional emergente, as operações militares modernas ficarão cada vez mais conjuntas, coligadas, distribuídas, complexas, intensas e globais. As condições exigem capacidades ciberespaciais de C2 adaptáveis, juntamente com a autoridade para a tomada de decisão no nível de comando mais apropriado. A agilidade para aproveitar as oportunidades neste ambiente dinâmico exige descentralização em tomada de decisões, partilha de informação e interação entre os comandantes e os estados-maiores ao nível organizacional apropriado mais baixo (que possuam a capacidade de integrar os recursos). Notar que *variantes comuns* influenciam o projeto C2, bem como o equilíbrio das mesmas com o desejo de explorar as *capacidades singulares* do ciberespaço farão com que o comandante consiga determinar o nível organizacional apropriado mais baixo para impulsionar a autoridade decisória, a partilha de informação e a interação. Às vezes, o nível mais baixo encontra-se no comando nacional. Em outras, as operações eficazes necessitam da presença de comandantes que possuam autoridade para tomar decisões, com posse da informação necessária, interagindo em níveis organizacionais inferiores ao do comandante supremo—indivíduos que possam providenciar ótimo alcance de controle, unidade de comando e flexibilidade tática. Essas operações também exigem a distribuição de elementos de planejamento e controle aos escalões apropriados dos parceiros, dando a eles o acesso à informação e autoridade em tomada de decisões. Com enfoque na meta fundamental de C2 adaptável, e com a percepção baseada na operação específica, a influência das *capacidades singulares* do ciberespaço

levarão ao C2 eficaz, através de controle flexível, com autoridade de tomada de decisões, disseminação de informação e padrões de interação centralizadas junto ao escalão apropriado de comando.

Notas

1. Para fins deste artigo, a Doutrina Militar Conjunta dos Estados Unidos [United States Joint Military Doctrine] é usada para definir os termos Operações Ciberespaciais [Cyberspace Operations] e Comando e Controle – C2 [Command and Control]. O termo Operações Ciberespaciais [Cyberspace Operations] é definido como “O emprego de capacidades ciberespaciais, onde o propósito principal é o alcance de objetivos em, ou através do espaço. Define-se o termo C2 como “o exercício de autoridade e direção por comandante apropriadamente designado, sobre forças designadas e coligadas para o desempenho de missão. O desempenho das funções de C2 ocorre através de disposição de pessoal, equipamento, comunicações, dependências e procedimentos empregados por dado comandante no planejamento, direção, coordenação e controle de forças e operações, durante o cumprimento da missão.” Joint Publication (JP) 1-02, Department of Defense Dictionary of Military and Associated Terms, 8 November 2010 (na redação em vigor até 15 julho de 2012), 56, 80, http://www.dtic.mil/doctrine/new_pubs/jp1_02.pdf.
2. O seguinte documento capta os pontos principais de outros documentos que debatem o ambiente operacional militar futuro. Embora este documento seja do ponto de vista dos Estados Unidos, descreve operações que podem ocorrer na maior parte dos países. Comando das Forças Conjuntas dos Estados Unidos [United States Joint Forces Command], *The Joint Operating Environment*, 2010 (Suffolk, VA: Joint Futures Group [J59], United States Joint Forces Command, 18 February 2010), 4, http://www.jfcom.mil/newslink/storyarchive/2010/JOE_2010_o.pdf.
3. Define-se o termo unidade de empreendimento como “a coordenação e cooperação rumo a objetivos comuns, mesmo se os participantes não fizerem parte, necessariamente, do mesmo comando ou organização—o produto de ação unificada bem sucedida.” Define-se o termo ação unificada como “a sincronia, coordenação e/ou a integração de atividades de entidades governamentais e não-governamentais com operações militares para atingir a consolidação de esforço.” Joint Publication (JP) 1, *Doctrine for the Armed Forces of the United States*, 2 May 2007, incorporando a primeira emenda de 20 de março de 2009, GL-11.
4. Documento de Pesquisa [Research Paper] 2012-5, *Air Force Command and Control: The need for Increased Adaptability*, Instituto de Pesquisa da Força Aérea, Air University Press, Base Aérea Maxwell, Alabama, julho de 2012.
5. As operações analisadas foram: a Operação Allied Force, a Fase do Combate Principal da Operação Iraqi Freedom (OIF), a Fase do Combate Principal Major da Operação Enduring Freedom (OEF), a Fase de Guerra Irregular da OIF e da OEF, e as operações de assistência a

desastre do Furacão Katrina.

6. Uma série de documentos relacionados à experiência obtida destaca essa noção, a fim de incluir o Comando das Forças Conjuntas dos Estados Unidos, *Operações Conjuntas: Insights and Best Practices*, 3rd ed. (Suffolk, VA: Joint Training Division, Joint Warfighting Center, United States Joint Forces Command, 12 January 2011), 6, https://jko.harmonieweb.org/coi/JointTrainingDivision/Documents/Insights_3rd_edition_Jan_12_2011.pdf.

7. United States Joint Forces Command, *Joint Operations: Insights and Best Practices* 6, 24.

8. *Ibid.*, 6, 20.

9. David S. Alberts e Richard E. Hayes, *Power to the Edge: Command and Control in the Information Age* (Washington, DC: Command and Control Research Program, 2003), 75.

10. Alberts e Hayes, *Power to the Edge: Command and Control in the Information Age*.

11. As influências comuns foram derivadas da análise da Operação Allied Force, Fase de Combate Principal da Operação Iraqui Freedom (OIF), Fase de Combate Principal da Operação Enduring Freedom (OEF), Fase de Guerra Irregular da OIF, Fase de Guerra Irregular da OEF, operações de assistência a desastre do Furacão Katrina, e operações espaciais, bem como de outras fontes, inclusive de *Centralized Control and Decentralized Execution: A Catchphrase in Crisis?* do TenCel Clint Hinote, Documento de Pesquisa 2009-1 (Base Aérea Maxwell, Alabama: Instituto de Pesquisa da Força Aérea [Air Force Research Institute], março de 2009), 59–64, http://aupress.au.af.mil/digital/pdf/paper/Hinote_centralized_control_and_decentralized_execution.pdf; AFDD 1, *Air Force Basic Doctrine, Organization, and Command* 14 October 2011, chaps. 2–5, <http://www.e-publishing.af.mil/shared/media/epubs/AFDD1.pdf>; and United States Joint Forces Command, *Joint Operations*, 17.

12. *Ibid.*, 61.

13. AFDD 1, *Air Force Basic Doctrine, Organization, and Command* 14 October 2011, capítulos 2–5, <http://www.e-publishing.af.mil/shared/media/epubs/AFDD1.pdf>, 39.

14. Para descrição detalhada de cada uma dessas características únicas, ver *ibid.*, capítulos 4 e 5; e AFDD 2, *Operations and Organization*, 3 April 2007, capítulos 1 e 2, <http://www.e-publishing.af.mil/shared/media/epubs/AFDD2.pdf>

Tenente Coronel Jeffrey Hukill, Reformado

Recebeu o Bacharelado em Ciências [BS] da Norwich University; Mestrado em Administração de Empresas [MBA] da Gonzaga University; Mestrado em

Administração de Sistemas de Informação [MMIS] Auburn University). Ingressou ao Instituto de Pesquisa da Força Aérea dos Estados Unidos [Air Force Research Institute – AFRI] em março de 2008. Foi o Chefe da Divisão de Pesquisa e Catedrático em pesquisa de segurança nacional. Outras pesquisas incluem: C2 de forças conjuntas; integração de operações aereoterrestres; apresentação de forças e abordagem baseada em efeitos. Foi também analista de defesa militar líder no Curtis E. LeMay Center for Doctrine Development and Education, lecionando e redigindo uma série de artigos relacionados à potência aeroespacial, tais como o processo aeroespacial de forças expedicionárias, estratégias de antiacesso e relacionamentos de comando conjunto e da Força Aérea. Durante os 22 anos de carreira na Força Aérea, desempenhou cargos em operações, comando e pedagogia, inclusive funções de comando de instalação, presidente do Departamento de Teoria de Guerra e Estudos de Poder Aeroespacial [War Theory and Aerospace Power Studies Department], bem como Reitor da Escola de Comando Aéreo e Estado-Maior à Distância [Distance Learning at Air Command and Staff College] e oficial de guerra eletrônica [B-52G electronic warfare officer]. Foi líder de equipe e coautor de estudo requisitado pelo Chefe do Estado-Maior da Força Aérea [Chief of Staff of the Air Force] intitulado "U.S. Air Force Command and Control: The Need for Increased Adaptability", e coautor do artigo "Developing Flexible Command and Control of Airpower" (Air and Space Power Journal – Inglês, 2o Trimestre de 2011). Seus artigos foram publicados em uma série de outras publicações acadêmicas como Armed Forces Journal, Defense Analysis, Joint Force Quarterly e Air and Space Power Journal (Edições em Inglês, Espanhol, Chinês e Português).