Lidando com a Degradação das Comunicações

Dorothy L. Finley

ESPERA-SE que a digitalização do campo de batalha aumente consideravelmente o volume, tipos e velocidade das informações trocadas. Se estas melhorias provarem ser tão valiosas quanto se espera, qualquer incapacidade de comunicação e de transferência de dados digitalmente terá sérias ramificações. Análogas ou digitais, as comunicações eletrônicas sofrerão degradação de vez em quando, podendo, às vezes, causar sérios problemas para as unidades operacionais. Porém, a degradação pode freqüentemente ser evitada ou minimizada se os militares tomarem as providências devidas. Os líderes devem considerar certas mudanças no adestramento e nos processos dos estados-maiores de combate para assegurar que seus soldados agirão corretamente no campo de batalha digitalizado.

O Experimento do Combate Avançado Concentrado em Despacho (*Focused Dispatch Advanced Warfighting Experiment — AWE*), o segundo *AWE* do campo de batalha digitalizado, usou locais pouco comuns para exercícios no campo. O terreno e outras condições existentes tornaram a degradação das comunicações uma forte possibilidade. Assim, uma realista degradação em comunicações foi apresentada por primeira vez durante uma simulação como parte do processo espiral de desenvolvimento construtivo-virtual-ao vivo do Experimento do Combate Avançado Concentrado em Despacho.[1] Estas situações e experiências tornaram o pessoal das unidades conscientes da realidade e do efeito das comunicações degradadas.

Observação e Análise

Muitos comandantes e estados-maiores de combate abordam ativamente as comunicações durante o planejamento e desenvolvem, interativamente, linhas de ação para evitar, minimizar ou acomodar quaisquer problemas. Outros combatentes, porém, são mais inclinados a presumir que irão ter adequada capacidade de comunicações durante o desenvolvimento, análise e comparação de linhas de ação — a não ser que recebam claras indicações do contrário.[2] A evidência anedótica sugere que os comandantes e estados-maiores que consideram ativamente a capacidade das comunicações aprenderam por meio de duras experiências no campo, relativas às degradações em comunicações.

Existem três condições que causam a maioria dos problemas em comunicações dentro das unidades operacionais:

• Falta de adestramento com comunicações realistas e falta de educação em conceitos táticos de comunicações, tais como sobre as formas de se evitar a degradação e não dar informações à força oponente.

• Insuficiente interação entre o pessoal de comunicações e outros do estado-maior durante o planejamento, preparação e execução da missão.

• Presunções sobre a infalibilidade das comunicações.

Estas três condições se relacionam intrinsecamente: a primeira é a mais provável causa das outras duas; as outras duas são as mais prováveis causas uma da outra. Um adestramento com situações mais realistas e o melhor conhecimento dos conceitos de comunicações táticas (1ª condição), com mudanças nos processos do estado-maior (2ª condição), provavelmente eliminariam a 3ª condição. A adoção de um modelo mais interativo para os processos de estado-maior levará ao melhor gerenciamento da degradação das comunicações em campos de batalha reais.

Digitalização. Conforme já afirmamos, a digitalização do campo de batalha deve aumentar o volume, tipo e velocidade das informações trocadas. Qualquer degradação na capacidade da transmissão, recepção ou processamento de sinais será um problema grave. Para corrigir as três deficiências, um processo de estado-maior

mais interativo e com maior base no realismo se tornará uma necessidade, em vez de uma simples escolha. Este paradigma seria composto de combatentes e soldados de comunicações interagindo consistente e dinamicamente com relação às decisões que apoiem as comunicações. Uma mudança nos processos decisórios táticos seria desejável em função das consideráveis mudanças causadas pela digitalização.

Doutrina de Comunicações. O conceito doutrinal para as comunicações convencionais de brigada está apresentado no Manual de Campanha 71-3 do Exército dos EUA — A Brigada de Infantaria Blindada e Mecanizada (*The Armored and Mechanized Infantry Brigade*), que estipula que "o comandante e o estado-maior devem compreender as capacidades, limitações e vulnerabilidades do sistema de comunicações da brigada".[3] O Manual, além disso, exige que os líderes se preparem para a interferência eletromagnética e se conscientizem que o terreno, as condições atmosféricas e pulsos eletromagnéticos de explosões nucleares interferem com as transmissões. Outros manuais fornecem as normas para as responsabilidades relativas às comunicações eletrônicas convencionais nas forças-tarefa valor batalhão e companhia.[4]

As responsabilidades do comandante incluem providenciar meios redundantes e de reserva para as comunicações, preservar e proteger esses meios, negar informação e oportunidades ao oponente e assegurar que os subordinados saibam o que fazer durante interrupções nas comunicações. A guerra de comando e controle (*Command and Control Warfare — C^2W*) é um meio de proteger o comando, controle, comunicações e inteligência (*command, control, communications and intelligence — C^3I*).[5]

O desenvolvimento de táticas, técnicas e procedimentos para as unidades digitais é um processo contínuo. Um exemplo, o Manual Especial do Forte Knox, 71-2-2, Táticas e Técnicas para a Forca-Tarefa de Batalhão Digitalizado (*Tactics and Techniques for the Digitized Battalion Task Force*), documenta táticas, técnicas e procedimentos para uma força-tarefa valor batalhão equipada com carros de combate *M1A2* e seus Sistemas de Comunicação entre Viaturas (*Inter-Vehicular Information Systems — IVIS*).[6] Atualmente sob revisão, espera-se que o Manual de Campanha 71-3 retenha seu conceito geral de interesses e responsabilidades e que também reflita o impacto da digitalização. Pode ser que inclua descrições de sistemas de informações que farão parte das brigadas equipadas digitalmente. A doutrina provavelmente reconhecerá mais explicitamente o potencial para a interferência em comunicações, identificará medidas de prevenção e considerará uma posição mais ativa de *C^2W*.

Degradação das Comunicações. As características de comunicações degradadas incluem informações perdidas, demoradas ou erradas; nenhuma informação; e mensagens de voz difíceis ou impossíveis de ouvir ou de decifrar. Essas características afetam tanto as unidades equipadas digitalmente como as unidades não modernizadas, ou análogas. O campo de batalha não garante nunca o sucesso da transmissão ou recepção das comunicações eletrônicas — nem sua validade ou que tenham sido completadas. As comunicações eletrônicas nunca são perfeitas, sob todas as condições, mesmo quando a programação funciona como deve, o equipamento é completamente confiável e os procedimentos para a operação do mesmo são seguidos à letra.

Outros fatores também podem degradar as comunicações, incluindo as características do terreno, distâncias, condições meteorológicas, interferência eletrônica e o inimigo. Estes fatores podem degradar as comunicações digitalizadas e convencionais, apesar que não necessariamente da mesma forma, ou com as mesmas conseqüências. A degradação pode afetar sistemas que dependem de linha de visada, tal como o Sistema Multicanal Rádio Ar-Terra (*single-channel, ground-air radio system — SINCGARS*), que ainda é o principal meio de envio de mensagens eletrônicas. Alternativas, como a comunicação via satélite, podem superar os efeitos das características do terreno e da distância, mas podem também ser problemáticas.

Os problemas sempre existiram. Até há pouco, um modelo simples de comunicações, como parte das operações do estado-maior parecia ser suficiente; exigia um parágrafo relativo à ligação e transmissões junto à ordem operacional e, a não ser que se recebesse informação em contrário, supunha que as capacidades operacionais de comunicações seriam adequadas. Caso as comunicações falhassem durante as operações, era só acionar o pessoal encarregado.

As comunicações imperfeitas são um fato da vida. Mas as mudanças na qualidade das comunicações nunca são caprichosas; alguns efeitos apenas são mais previsíveis (características de terreno) que outros (o inimigo). A dinâmica do campo de batalha só agrava esses efeitos. Portanto, é importante antecipar a degradação em comunicações tão especificamente quanto possível e evitar ou minimizar seu efeito por meio da escolha de linhas de ação alternativas ou modificadas. O fundamental é saber o que tem potencial para degradar as comunicações, quando e onde.

Departamento de Defesa

Um soldado da Força-Tarefa 47 *usa um sistema de rádio de canal único terrestre e aerotransportado para chamar o 427º Batalhão de Artilharia para que este ajuste o fogo de artilharia durante um exercício de tiro real no polígono* Ranmjane *em Kosovo, no dia 24 de marco de 2001.*

Um Novo Paradigma

Os problemas sempre existiram.[7] Até há pouco, um modelo simples de comunicações, como parte das operações do estado-maior parecia ser suficiente; exigia um parágrafo relativo à ligação e transmissões junto à ordem operacional e, a não ser que se recebesse informação em contrário, supunha que as capacidades operacionais de comunicações seriam adequadas. Caso as comunicações falhassem durante as operações, era só acionar o pessoal encarregado. Esta percepção da degradação em comunicações funcionou anteriormente, nos mundos eletrônicos mais simples e nos campos de batalha menos acelerados, quando soldados, encarregados das comunicações, podiam solucionar os problemas relativos a elas com mais facilidade e faze-los parecer, freqüentemente, transparentes.

O uso repetitivo das áreas de treinamento já restritas e as altas prioridades de outros objetivos de adestramento, freqüentemente levam a combinações de terrenos e cenários com poucos problemas de comunicações. Os problemas que ocorrem muitas vezes parecem ser casuais ou devido ao equipamento, apesar de talvez não ser esse o caso, e são freqüentemente tratados como fatos inevitáveis.

Os soldados de comunicações e os demais soldados tinham pouco em comum, com pouca interação durante as fases de planejamento e preparação. Os comandantes e os membros do estado-maior envolvidos desenvolviam, analisavam e comparavam as linhas de ação sobre a trafegabilidade do terreno e as possibilidade de cobertura; a inteligência relativa aos prováveis movimentos do inimigo; o eficaz posicionamento de armas — mas não sobre a possibilidade da degradação de sinais. Os oficiais de comunicações não se envolviam até o momento de prepararem e anexarem um parágrafo relativo à ligação e transmissões à ordem operacional. A essa altura, os soldados de comunicações tendiam a lidar com problemas sem levantar discussão, sendo que a tendência de não falar era mais pronunciada entre oficiais subalternos.[8] Porém, a tendência de não interagir provavelmente originou a maioria das deficiências observadas no adestramento, mais do que as diferenças de posto ou de idade.

No passado, o adestramento dos membros do estado-maior das brigadas e batalhões refletia muito o paradigma,

funcionalmente deficiente, não interativo.[9] Para corrigir estas deficiências, o Instituto de Pesquisas do Exército dos EUA está conduzindo três programas de pesquisa e desenvolvimento: O Sistema de Adestramento do Estado-Maior de Combate (*Battle Staff Training System — BSTS*), O Adestramento de Grupos de Trabalho do Estado-Maior (*Staff Group Trainer —SGT*) e os Exercícios de Estado-Maior no Nível Brigada e Batalhão (*Brigade and Battalion Staff Exercises — BBSE*).[10]

O *BSTS* servirá às necessidades individuais de instrução na área funcional e fornecerá conceitos sobre a contribuição aos esforços coletivos do estado-maior. O *SGT* fornecerá adestramento no nível intermediário para soldados em transição, desde o conhecimento das atribuições individuais até a participação em exercícios completos de estado-maior. Os pacotes de treinamento para os *BBSE* satisfazem as necessidades de adestramento mais avançados do estado-maior e podem ser configurados para vários públicos.

Outro problema do adestramento é a falta de comunicações degradadas realistas nas atuais simulações de adestramento construtivo, virtual ou ao vivo. Até agora, as simulações virtuais e construtivas têm apresentado comunicações perfeitas quando, na realidade, certas características do terreno e as distâncias apresentam problemas. O novo Adestramento Tático de Combate Aproximado (*Close Combat Tactical Trainer*) e o construtivo Simulador de Combate 2000 (*Warfighter Simulation 2000*), são planejados para fornecer, pelo menos, algumas das características realistas da degradação das comunicações eletrônicas.[11]

As simulações de adestramento ao vivo tampouco são inteiramente realistas. O uso repetitivo das áreas de treinamento já restritas e as altas prioridades de outros objetivos de adestramento, freqüentemente levam a combinações de terrenos e cenários com poucos problemas de comunicações. Os problemas que ocorrem muitas vezes parecem ser casuais ou devido ao equipamento, apesar de talvez não ser esse o caso, e são freqüentemente tratados como fatos inevitáveis. Poucas situações apresentadas durante qualquer adestramento existente de estado-maior ou de combate estimulam a interação entre os soldados de comunicações e os demais.

Por enquanto, a parte obrigatória da educação em comunicações e adestramento para os combatentes concentra-se primariamente no equipamento. Quando um segundo-tenente se gradua no Curso Básico de Oficiais de Blindados (Armor Officer Basic Course), terá recebido 16 horas de instrução na sala sobre o equipamento, capacidade e operação do SINCGARS.

O Espectro da Bomba "E"

Um foguete é lançado contra uma populosa área metropolitana, mas, ao invés de conter uma carga convencional explosiva ele libera uma série de antenas que saltam e emitem uma onda de freqüência de rádio, bloqueando todos os dispositivos eletrônicos da área em questão. A emissão dura menos de um segundo e incapacita a estrutura civil, incluindo telefones, televisão, rádio e redes de comunicação eletrônica. Também torna completamente inúteis os sistemas militares de comando e controle, computadores de armas, rádio e radar. A arma faz tudo isso sem causar, diretamente, uma só baixa humana.

De acordo com o *London Daily Telegraph*, a granada de artilharia não letal e não nuclear está sendo desenvolvida na Inglaterra para incapacitar o equipamento eletrônico do inimigo. A idéia de desenvolver esta tecnologia surgiu de um documento apresentado em 1994, durante uma conferência em Bordeaux por A.B. Prishchipenko, entitulado "Armas de Freqüência de Rádio no Futuro Campo de Batalha". Quatro anos mais tarde, os russos tinham criado um dispositivo portátil eletromagnético, ou Bomba "E", capaz de inutilizar sistemas elétricos e eletrônicos. A pesquisa desta tecnologia começou no final da década de 1940 e, aparentemente, representa o pior dos pesadelos para uma força com tecnologia avançada.

A Seção de Nova Tecnologia (*Novel Technology Section*) da *Matra BAe Dynamics*, na Inglaterra, revidou, estudando um meio de enfrentar a arma russa e de produzir uma versão no Ocidente. Um experimento bem-sucedido demonstraria que a tecnologia poderia paralisar o comando e controle eletrônico, os sistemas de reabastecimento e as armas do inimigo, sem o uso de força letal. Os projetistas de armas convenceram o Ministério da Defesa britânica que a arma era plausível. O Ministério tomou o primeiro passo no processo de aquisição, publicando uma lista de requisitos para "munições de freqüência de rádio lançadas por foguete ou granada de 155mm". Tal arma é de baixo custo, fácil de usar sem chamar a atenção e difícil de enfrentar.

Departamento de Defesa

*Um técnico do 447º Esquadrão Expedicionário de Comunicações (*447th Expeditionary Communications Squadron*) trabalha na manutenção de uma antena de satélite no Aeroporto Internacional de Bagdá no Iraque, em 7 de janeiro de 2004.*

Por último, não há obrigatoriedade de educação ou de adestramento de combatentes no uso tático de comunicações eletrônicas. A ênfase conceitual da educação e do adestramento do combatente é, corretamente, relativa apenas ao combate em si. Mas no campo de batalha digitalizado, os aspectos táticos da degradação das comunicações e do vazamento involuntário de informações ao inimigo são críticos. O objetivo não é o domínio técnico dos aspectos de comunicações pelos combatentes, mas sim as táticas conceituais de comunicações para os comandantes e estados-maiores.

A unidade principal no AWE *Concentrado em Despacho foi uma força-tarefa/batalhão de manobra, embarcada em viaturas e equipada com os sistemas digitais existentes. As missões executadas priorizavam os sistemas operacionais do campo de batalha, tais como fogos, inteligência, apoio ao serviço de combate e comando da batalha.*

Por enquanto, a parte obrigatória da educação em comunicações e adestramento para os combatentes concentra-se primariamente no equipamento. Quando um segundo-tenente se gradua no Curso Básico de Oficiais de Blindados (*Armor Officer Basic Course*), terá recebido 16 horas de instrução na sala sobre o equipamento, capacidade e operação do *SINCGARS*. Também terá participado de um exercício em campanha, de 72 horas de duração, no qual se usaram sistemas de rádio. A subseqüente instrução específica sobre a manutenção da capacidade das comunicações e como evitar a degradação das mesmas, será consideravelmente variada. Com algumas exceções, esta instrução não é completa nem sistemática. Geralmente, assuntos relacionados com as comunicações são enfatizados apenas nas unidades que têm experiência com terreno difícil, limitações fronteiriças e hostilidades.

Planejamento, Preparação e Execução

Mais apropriado para as considerações relacionadas às comunicações eletrônicas no campo de batalha digitalizado é o paradigma no qual a capacidade de comunicações e a segurança são partes integrantes do planejamento, preparação e execução da missão. Operando nas suas próprias posições de responsabilidade, os combatentes também lidam com a degradação nas

comunicações por meio do trabalho interativo com os soldados de comunicações durante as operações de estado-maior. Durante o planejamento, a interação é um fluxo de informações, de dupla via. Esta interação pode resultar em linhas de ação diferentes e melhores, permitindo mudar para um esquema de manobra alternativo, que ofereça as mesmas vantagens com menos risco de degradação nas comunicações. Outros resultados de uma interação maior podem ser a inclusão das operações de informações na matriz de sincronização e explicar detalhadamente os procedimentos referentes ao gerenciamento dos riscos nas comunicações para um maior número de participantes.[12]

Observações do *AWE* Concentrado em Despacho

A unidade principal no *AWE* Concentrado em Despacho foi uma força-tarefa/ batalhão de manobra, embarcada em viaturas e equipada com os sistemas digitais existentes. As missões executadas priorizavam os sistemas operacionais do campo de batalha, tais como fogos, inteligência, apoio ao serviço de combate e comando da batalha. Muitos destes sistemas foram desenvolvidos para atender a antigos requisitos para usuários restritos ou conservadores. Por exemplo, os sistemas digitais existentes foram desenvolvidos para, intencionalmente, não permitir a troca de informações em diversos parâmetros, entre os escalões e unidades.

A degradação em comunicações foi uma realidade inevitável. As missões do *AWE* Concentrado em Despacho e partes do adestramento, ocorreram em áreas não familiares à unidade. As áreas incluíam terreno difícil e depósitos de minério, tornando os exercícios verdadeiros desafios eletrônicos. As limitações do equipamento causaram conflitos entre as necessidades de transmissões de voz e de dados, além de apresentarem capacidade insuficiente de canais e alguns itens que não podiam se comunicar entre si. Quando plausível, foram utilizados outros meios.[13]

Quando o comandante e o estado-maior do *AWE* Concentrado em Despacho simulavam padrões alternativos para o movimento das tropas e consideravam o posicionamento do posto de comando e do centro de operações, freqüentemente abordavam a capacidade das comunicações e incluíam ao oficial, encarregado delas, propositadamente. A intervisibilidade, ou linha de visada, é sempre uma preocupação, por vários motivos, inclusive para localizar oportunidades de cobertura. Certos aspectos da intervisibilidade nas comunicações foram abordados com o oficial de comunicações, tais como a possibilidade de colocação de nódulos de transmissão de sinais e a qualidade das comunicações que seriam obtidas em diversos locais.

Departamento de Defesa

Um soldado da 7ª Brigada de Comunicações usa um Terminal de Satélite Tático AN-TSC 93B *para comunicações com unidades avançadas. O terminal, na Croácia, apoia a Operação* Joint Endeavor.

Com base nas experiências no AWE *Concentrado em Despacho, o comandante e os membros do estado-maior recomendaram que as unidades recebessem uma linha de ação digital — ferramenta de desenvolvimento e ensaio, com capacidade de monitoração. As recomendações ajudaram os comandantes e os estados-maiores das unidades a sincronizarem melhor as operações no campo de batalha, por meio do entendimento da missão, da intenção do comandante e dos fatores que influenciam a batalha".*

A inclusão do oficial de comunicações no processo de planejamento, permite aos líderes obterem o equilíbrio entre a necessidade de se minimizar a capacidade da força oponente em receber os sinais da força azul e maximizar a capacidade de uma força azul poder ouvir as outras, bem como de poder interceptar sinais da força da oposição. Ter considerado apenas a linha de visada no selecionamento da posição ideal das fontes que geram sinais (centros táticos operacionais e nódulos de transmissão), poderia ter criado assina-

turas substanciais no campo de batalha e permitido à força oponente a monitoração das informações com maior facilidade.

Com base nas experiências no *AWE* Concentrado em Despacho, o comandante e os membros do estado-maior recomendaram que as unidades recebessem uma linha de ação digital — ferramenta de desenvolvimento e ensaio, com capacidade de monitoração. As recomendações ajudaram os comandantes e os estados-maiores das unidades a sincronizarem melhor as operações no campo de batalha, por meio do entendimento da missão, da intenção do comandante e dos fatores que influenciam a batalha".[14] Esta ferramenta provou o seu valor durante o exercício porque facilitou as interações e o entendimento mútuo entre o comando e o estado-maior. Adicionalmente, o fato de ter permitido sentir os efeitos da linha de visada sobre as comunicações contribuiu para o valor atribuído à mesma.

Operações com grande dispersão e a destruição, interferência e dissimulação nas comunicações, causadas pela força oponente, foram excluídas do exercício devido aos objetivos do experimento e ao estado de desenvolvimento do sistema digital. Estes fatores poderiam ter tornado a degradação das comunicações mais desafiante. Os combatentes e soldados de comunicações teriam lidado sistemática e interativamente com estes fatores, se tivessem estado em jogo. Por exemplo, poderiam ter desenvolvido planos alternativos para compensar a destruição de recursos eletrônicos, ajustado os níveis dos sinais de rádio ou usado a modalidade de salto de freqüência (*frequency hopping*).

Os membros do estado-maior do *AWE* Concentrado em Despacho foram muito interativos, de maneira geral, e incluíram o oficial de comunicações freqüentemente em suas discussões. Como resultado, foram evitados alguns problemas de comunicações — mas nem todos, por causa das grandes limitações do equipamento durante o exercício. Tais limitações não devem ser normais no futuro campo de batalha digitalizado. Mesmo assim, outros fatores, como as características do terreno e o inimigo real, certamente o serão.

Quando a digitalização do campo de batalha se tornar uma realidade — e a digitalização for considerada um multiplicador de combate valioso e vulnerável — uma mudança nas condições também será uma realidade. O âmago da questão é saber exatamente como o Exército irá lidar com a transformação da digitalização e quais mudanças fará no processo decisório e na educação e adestramento do estado-maior. ***MR***

Referências

1. Tenente-Coronel William Parry, et al., *Advanced Warfighting Experiment: Focused Dispatch Final Report* (Forte Knox, Kentucky: Mounted Maneuver Battlespace Laboratory,1996) pp. 4-13.

2. *Center for Army Lessons Learned (CALL), National Training Center (NTC) Priority Trends, 4QFY94-2QFY96* (Forte Leavenworth, Kansas: US Army Training and Doctrine Command [TRADOC], 1977); *CALL, NTC Trends Analysis, 4QFY92-QFY96* (Forte Leavenworth, Kansas: TRADOC, 1997); *CALL, NTC Trends, 3º e 4º trimestre, FY 96* (Forte Leavenworth, Kansas: TRADOC, 1997); e *CALL, Joint Readiness Training Center (JRTC) Trends, 4QFY96 e 1QFY97, No. 97-6* (Forte Leavenworth, Kansas: TRADOC, 1997).

3. *US Army Field Manual (FM) 71-3, The Armored and Mechanized Infantry Brigade* (Washington, DC: US Government Printing Office [GPO], 1996).

4. *FM 71-2, The Tank and Mechanized Infantry Battalion Task Force* (Washington, DC: GPO, 1988); FM pp. 71-1, *Tank and Mechanized Infantry Company Team* (Washington, DC: GPO, 1988; FM pp. 71-123, *Tactics and Techniques for Combined Arms Heavy Forces: Armored Brigade, Battalion Task Force, and Company Team* (Washington, DC: GPO, 1992).

5. *Ibid,* pp. 3-17 e 3-18.

6. Forte Knox Manual Especial 71-2-2, *Tactics and Techniques for the Digitized Battalion Task Force* (Forte Knox, Kentucky: *US Army Armor School*, 1996).

7. D.L. Finley, *Tactical Communications Research and Development Requirements From Signal and Behavioral Perspectives on Communications and Automation, US Army Research Institute for the Behavioral and Social Sciences (ARI)Research Report (RR) 1713* (Alexandria, VA: ARI, junho de 1997); e G.R. Garinther e B.W. Anderson, *Enhanced Armor Using the Vehicular Intercommunication System, Army RD&A* (setembro-outubro de1996), pp. 33-35.

8. *CALL, NTC Priority Trends, 4QFY94-2QFY96.*

9. R.F. Holz, J.H. Hiller e H.H. McFann, editores., *Determinants of Effective Unit Performance: Research on Measuring and Managing Unit Training Readiness* (Alexandria, VA: ARI, 1994); e T.J. Thompson, G.D. Thompson, R.J. Pleban and P.J. Valentine, *Battle Staff Training and Synchronization in Light Infantry Battalions and Task Forces, ARI RR 1607* (Alexandria, VA: ARI, julho de 1990-setembro de 1991).

10. C.R. André e M.S. Salter, *Brigade Battle Staff Training System, ARI- RR-1697*, (Alexandria, VA: ARI, junho de 1996); *Force XXI Training Program, Brigade Signal Officer's Course* (Forte Knox, Kentucky: ARI, 1997); M.E. Koger, S.L. Quensel, A.R. Sawyer, J.J. Sanders, K.A. Crumley, J.D. Brewer e B.S. Sterling,.*Staff Group Trainer: Development of a Computer-Driven, Structured, Staff Training Environment, ARI RR* (Alexandria, VA: ARI, 1998); e C.R. Graves, C.H. Campbell, D.E. Deter e K.A. Quinkert, *Combined Arms Operations at Brigade Level, Realistically Achieved Through Simulation II (COBRAS II): Report on Development and Lessons Learned, ARI RR 1726* (Alexandria, VA: ARI, agosto de 1998).

11. D.L. Finley, *Simulation-Based Communications Realism and Platoon Training in the Close Combat Tactical Trainer (CCTT), ARI Technical Report 1064* (Alexandria, VA: ARI, junho de1997).

12. *FM 101-5, Staff Organization and Operations,* (Washington, DC: GPO, 1997).

13. Parry, et al.

14. *Ibid* pp. 1-6.

Dorothy L. Finley é cientista sênior de pesquisas na Armored Forces Research Unit, US Army Research Institute for the Behavioral and Social Services — ARI*, em Alexandria, Virgínia. É bacharel* pela California State College *em Los Angeles, Califórnia. Serviu em várias posições na* ARI*, incluindo como investigadora principal e líder de projeto em pesquisa, desenvolvimento e programas de avaliação de dispositivos de adestramento; adestramento consolidado; métodos de transferência de adestramento; previsão de performance; e estrutura da especialização do trabalho. Mais recentemente identificou necessidades e estratégias para incorporar a comunicação eletrônica realista na simulação ao vivo, virtual e construtiva.*