



Cadetes usam óculos de realidade virtual para conduzir reconhecimento do seu objetivo, durante treinamento de ataque à localidade, em West Point, Nova York, 12 Jun 17. (John Pellino, West Point DPTMS VI)

Testando os Conceitos da Guerra do Futuro

Maj John Spencer, Exército dos EUA

Lionel Beehner, PhD

Cap Brandon Thomas, Exército dos EUA

A visão do Exército de um futuro campo de batalha em múltiplos domínios traz muitas considerações sobre as exigências e as

capacidades cognitivas dos atuais e futuros combatentes. Essas considerações, entre outras, inclui a ideia que os militares da atual geração do “milênio” são,

inerentemente, tecnologicamente mais hábeis do que seus predecessores, devido à ampla exposição, durante toda a vida, aos dispositivos tecnológicos, como computadores pessoais, jogos virtuais e telefones celulares. Assim, eles devem ser capazes de melhor utilizar novas tecnologias criadas para aumentar seu desempenho na execução de missões de combate. Também existe a premissa de que é mais adequado que o acréscimo sequencial de tecnologias, no treinamento de capacidades militares, ocorra somente após os soldados serem instruídos nos aspectos militares básicos.

Nossa pesquisa sugere o oposto. O propósito desse estudo foi testar um conjunto de hipóteses e premissas sobre a maior aptidão e familiaridade que os cadetes e soldados mais jovens possuem com as tecnologias digitais que poderiam ser usadas para aumentar o desempenho no combate. Nossa pesquisa, que ocorreu no verão de 2017, envolvia um teste controlado e aleatório de cadetes que participavam em um treinamento em uma pista de combate urbano utilizando novas tecnologias, como os óculos de realidade virtual (RV). Os resultados de nossa pes-

quisa demonstraram que uma amostra de militares da “geração do milênio”, com pouca experiência e proficiência nas tarefas militares, estavam tão sobrecarregados cognitivamente que não conseguiam aceitar novas tecnologias, com as quais não estavam familiarizados, enquanto estavam sob o estresse das cobranças do treinamento militar — apesar da clara vantagem que essas tecnologias ofereciam para o cumprimento da sua missão. Nossos resultados evidenciaram, preliminarmente, que os cadetes recorriam geralmente às tecnologias analógicas — ou seja, um bloco de notas ou papel e caneta — quando sob

O Maj John Spencer, Exército dos EUA, é o Vice-Diretor do Instituto de Guerra Moderna (Modern War Institute), em West Point, Nova York. Serve como o diretor do Curso de Pesquisa Fundamental de Cadetes e como instrutor do curso Introdução aos Estudos Estratégicos, do Programa de Estudos Estratégicos e da Defesa. Possui o título de Mestre pela Georgetown University. Durante sua carreira, serviu em posições de bolsista do Grupo de Estudos Estratégicos do Comandante do Exército; Estado-Maior Conjunto; Estado-Maior do Exército; 4a Divisão de Infantaria; 173a Brigada Aeroterrestre; e 4a Brigada de Treinamento Ranger (Comandos).

pressão ou no meio do combate, mesmo sendo simulado. Além disso, nossas descobertas demonstraram que a necessidade de treinar e de desenvolver as habilidades de projeção espacial é até mais importante do que a implementação de novas tecnologias mais cedo, no ciclo de instrução.

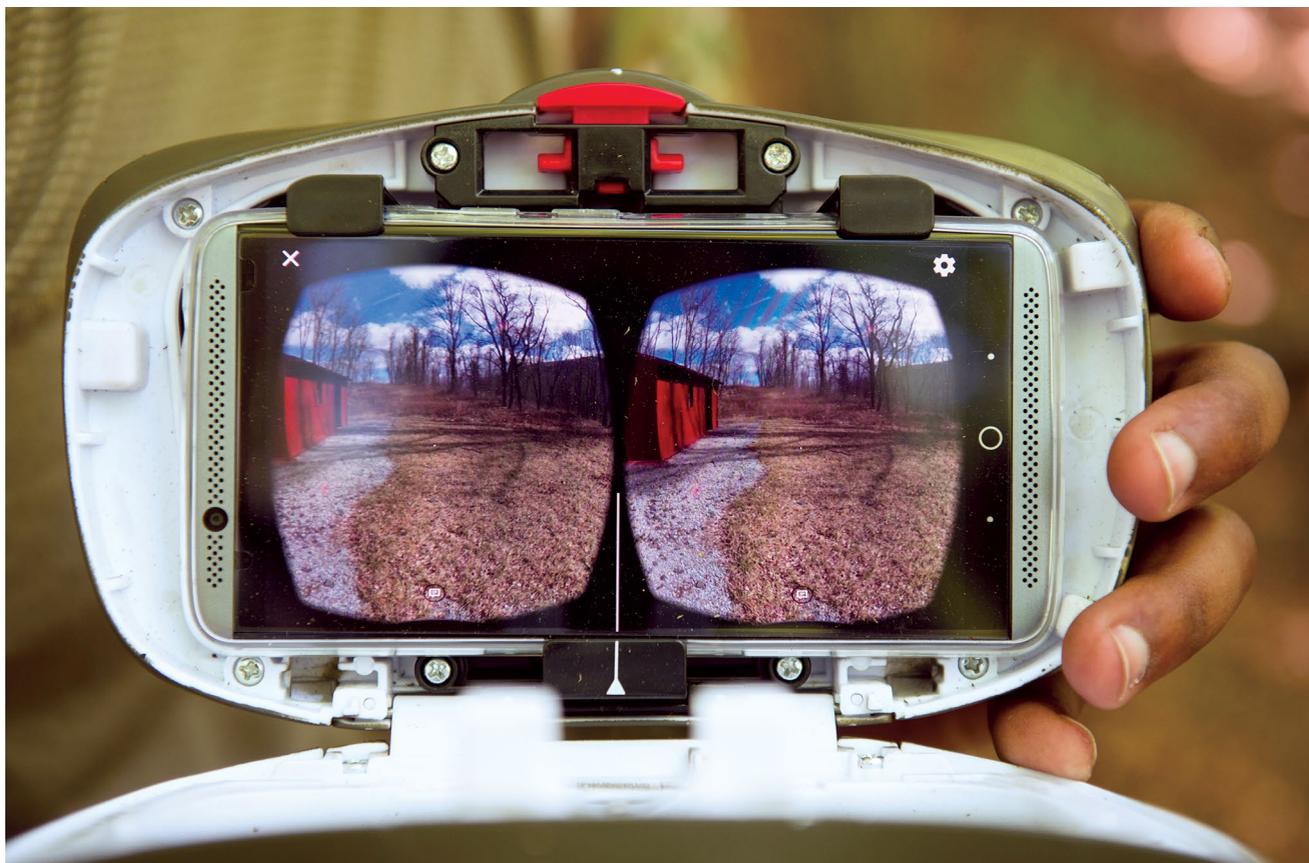
Os Nativos Digitais e as Tecnologias Militares

A popularidade dos videogames atuais, como *Call of Duty*, *Halo* e *Grand Theft Auto*, entre os “milenares” não passou despercebida pelas Forças Armadas dos EUA. A transferência dos ensinamentos e das habilidades adquiridas nesses jogos, especialmente os grandes jogos on-line de *role-playing* (encenação) entre múltiplos jogadores, para melhorar a aptidão e a agilidade dos soldados, tem se tornado um objetivo do treinamento militar. O ambiente dos jogos é de interesse especial para o Exército, com base nos esforços do Early Synthetic Prototyping [programa que utiliza a imersão em ambientes sintéticos — N. do T.], do Army Capabilities Integration Center, — como a Operation Overmatch — para melhor compreender como essas tecnologias são usadas¹. A intenção dessas “simulações simplificadas” é imitar as características do ambiente operacional atual com máxima fidelidade, incluindo o “treinamento sob estresse”, que busca simular as pressões de tempo, sons e desempenho.

Além disso, o papel da nova tecnologia, desde a robótica à tecnologia das informações, será cada vez mais importante nas guerras futuras². Nessa perspectiva, o Exército está desenvolvendo um

Lionel Beehner, PhD, é diretor de pesquisa do Instituto de Guerra Moderna (Modern War Institute), em West Point, Nova York, e Professor Assistente do Programa de Estudos Estratégicos e da Defesa. É diretor do curso de Métodos de Pesquisa e, anteriormente, era o diretor do curso de Inovação Militar.

O Cap Brandon Thomas, Exército dos EUA, é um instrutor do Departamento de Ciências Comportamentais e de Liderança da Academia Militar dos EUA, em West Point, Nova York. É bacharel pela Academia Militar dos EUA e mestre pelo Georgia Institute of Technology. Durante sua carreira, serviu na 1a Divisão de Cavalaria e no 2o Regimento de Cavalaria. Suas funções atuais incluem a direção dos cursos de Psicologia Experimental e Antropometria/Biomecânica, do Programa de Engenharia Psicológica.



Imagens de um objetivo são exibidas em óculos de realidade virtual para os cadetes durante treinamento de ataque à localidade, em West Point, Nova York, 12 Jun 17. (John Pellino, West Point DPTMS VI)

novo conceito de combate em múltiplos domínios, para lutar e vencer sua próxima guerra. Os planejadores acreditam que as batalhas futuras serão combatidas em um ambiente operacional onde o Exército será desafiado a manter a liberdade de manobra e a superioridade não apenas nos domínios aéreo, terrestre e marítimo, mas também através dos domínios espacial e cibernético, bem como no espectro eletromagnético³.

Para manter a liberdade de manobra e a superioridade nas guerras futuras, os militares terão que chegar aos campos de batalha de alta tecnologia prontos, cognitivamente, para maximizar os pontos fortes das Forças Armadas dos EUA enquanto exploram as deficiências inimigas e tiram proveito das oportunidades em frações de segundo. Como resultado, terão que ser treinados e equipados para empregar uma ampla gama de tecnologias e de multiplicadores do poder de combate. Contudo a doutrina e as técnicas das quais o Exército se valerá para lutar em todos esses domínios — especialmente para a integração de ferramentas e de meios no espaço, no ciberespaço e no espectro eletromagnético — ainda precisam ser desenvolvidas.

Conforme os esforços estão em andamento para desenvolver novos conceitos e capacidades, existe uma premissa prevalecente entre os planejadores militares de que há maior confiança na automatização entre as gerações mais novas, considerando seu “nativismo digital” como usuários diários das novas tecnologias, desde jogos até a mídia social. Como resultado, o plano das Forças Armadas de integrar a tecnologia em uma estrutura da Força composta de nativos digitais se baseia, principalmente, em uma premissa prévia não testada, de que os nativos digitais irão adotar, com bom grado, a tecnologia e, subsequentemente, aumentar a sua própria proficiência. Por exemplo, um estudo de 2013 sugere que os alunos mais jovens devem buscar maior velocidade, conectividade contínua e a capacidade de executar múltiplas tarefas mais do que seus equivalentes das gerações anteriores⁴. Do mesmo modo, outro estudo descobriu que os videogames proporcionam efeitos duradouros às habilidades cognitivas do usuário, incluindo processos mentais

como percepção, atenção, memória e tomada de decisão⁵. Outros pesquisadores afirmam que as gerações mais antigas tendem a usar mais cautela quando apresentadas a novas tecnologias novas com as quais não estão familiarizados e valorizam mais os sinais de confiança⁶.

Além disso, parece que tais estudos são apoiados pelas descobertas de alguns psicólogos que afirmam que os novatos defrontados com novas tarefas ou em novas situações exigem mais instrução do que os alunos experientes. Mesmo depois dos novatos receberem dicas ou

informações essenciais, eles frequentemente interpretam as novas informações ou tecnologias como redundantes, levando ao que é chamado “sobrecarga cognitiva”⁷. Em poucas palavras, isso se refere à inabilidade dos alunos de assimilar novas informações ou exigências, sem complicar demasiadamente a tarefa.

O Modern War Institute (Instituto de Guerra Moderna), na Academia Militar dos EUA, em West Point, recentemente testou essas premissas durante um exercício de adestramento tático, que incluía a replicação de muitos dos atributos descritos durante as discussões sobre o campo de batalha em múltiplos domínios. Os resultados da pesquisa sugerem que a integração da tecnologia no adestramento e no campo de batalha deve ocorrer somente após os militares obterem um certo grau de proficiência tática, sem o benefício de tecnologia de apoio.

Além das preocupações sobre o impacto da experiência na capacidade de receber novas informações, os resultados do estudo mostram que a capacidade cognitiva de visualizar e girar imagens mentalmente (visão espacial) é essencial para conseguir altos níveis de desempenho, mas é perceptível que muitos aprendizes carecem dessa habilidade. Essa habilidade

Tabela. Efeito dos Óculos de Realidade Virtual no Desempenho de Cadetes

	Tempo médio (segundos)	Efeito de tratamento médio (erro padrão)	Valor P
Reconhecimento do objetivo pelos comandantes	1764,1	-462,75 (96,8)***	0,00
Ponto de reunião próximo ao objetivo até o primeiro disparo	1446,4	247,5 (0,19)*	0,051
Primeiro disparo até o primeiro prédio	104,3	91,9 (17,2)***	0,00
Primeiro disparo até o prédio alvo	385,12	172,92 (47,5)***	0,00
Primeiro disparo até tudo liberado	916,3	397,3 (65,7)***	0,00
N Total=120			

(Gráfico pelos autores. Observação: A primeira coluna lista os tempos médios [em segundos] para todas as cinco medidas de desempenho. A segunda coluna mostra o efeito do tratamento de realidade virtual [o sinal negativo significa menos segundos] e, também, uma medida de desempenho mais alto [erros padrão robustos em parênteses]. A terceira coluna lista os valores P para um teste t monocaudal: *p<0,1 ** p<0,05 ***p<0,01.)

de visualização e projeção deve ser considerada um pré-requisito fundamental no treinamento do militar. Em termos simples, precisamos ensinar militares a desenvolver uma visão espacial em um grau maior do que fazemos atualmente para permitir a visualização de suas rotas de navegação terrestre. A dependência exagerada da navegação terrestre digital (e.g., Google Maps ou Waze) tem reduzido, em muito, as habilidades necessárias para os processos mentais mencionados anteriormente. Quer dizer, não devemos presumir que os militares mais jovens, em virtude de crescerem imersos em uma cultura de videogames e outras plataformas, estejam naturalmente à vontade, competentes ou confiantes no uso das tecnologias digitais que se valham de habilidades não aprendidas ou subutilizadas, durante situações de combate. Nossas descobertas são reforçadas por pesquisas paralelas sobre a confiança dos cadetes em relação à tecnologia e o seu uso⁸.

A Criação de um Ambiente Operacional Realista

Durante o seu último verão em West Point, todos os cadetes participam de um exercício de campanha, de quatro semanas de duração, chamado

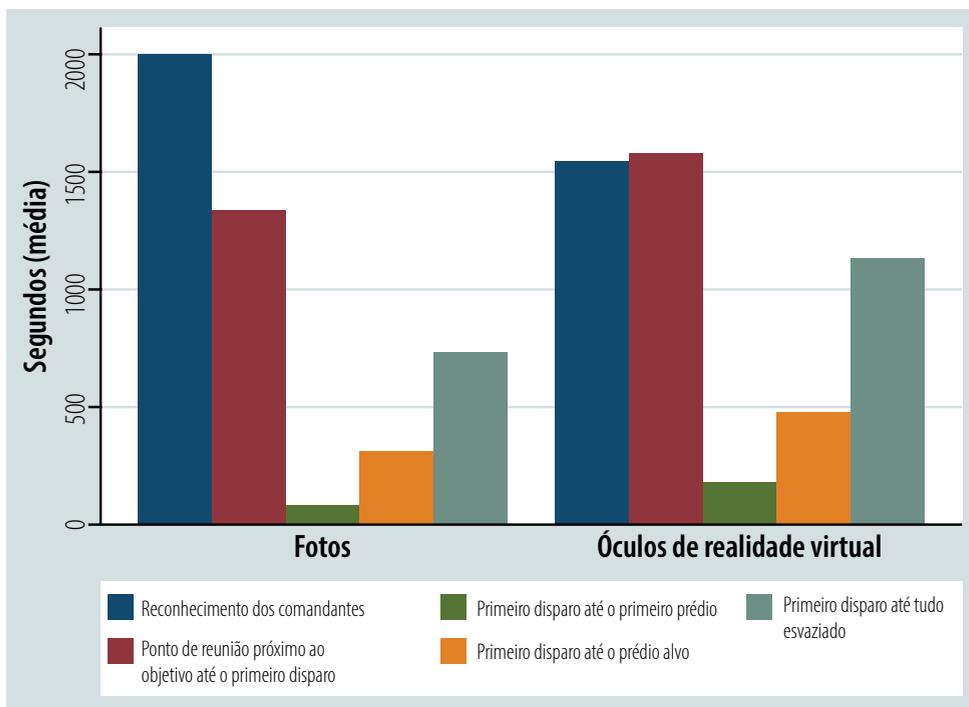
Treinamento de Desenvolvimento de Liderança de Cadetes. O treinamento segue o molde de uma fase do curso de Rangers (comandos do Exército) e é realizada em uma região de floresta densa, alguns quilômetros de distância da Academia. Os cadetes realizam uma variedade de missões, ou “pistas”, e são avaliados em posições de comando enquanto executam missões de infantaria de nível pelotão, incluindo emboscadas, incursões e marchas para o combate. O Modern War Institute — MWI (Instituto de Guerra Moderna) fez parceria com o Army Cyber Institute (Instituto Cibernético do Exército) e o Department of Behavioral Sciences and Leadership (Departamento de Ciências Comportamentais e Liderança) para criar um exercício de treinamento com muitas das características previstas como parte do combate no campo de batalha em múltiplos domínios.

O MWI concebeu uma missão que exigia que cadetes planejassem um ataque de pelotão contra uma área urbana. O objetivo era uma aldeia com sete edificações, onde o inimigo tinha estabelecido um posto de comando. O prédio principal era equipado com um sistema de vídeo de circuito fechado. O inimigo consistia em sete

pessoas equipadas com armas portáteis, uma metralhadora pesada e um veículo aéreo não tripulado, para observação e alerta antecipado.

Os cadetes planejaram sua missão em uma base de patrulha. Durante o planejamento, os cadetes receberam um especialista cibernético, de uma equipe de atividades cibernéticas e eletromagnéticas (CEMA, na sigla em inglês), que possuía a capacidade de “hackear” as câmeras localizadas no objetivo e “abater” (enviar uma mensagem eletrônica ordenando o aparelho a desligar) quaisquer veículos aéreos não tripulados. Os cadetes realizaram um deslocamento motorizado até um ponto de controle onde começariam a andar para sua área de operações. No ponto de controle, uma equipe de dois homens das Forças Especiais proporcionou um *briefing* de Inteligência ao comando do pelotão e lhes guiaram ao ponto de reunião próximo ao objetivo (PRPO). O deslocamento do ponto de controle ao seu PRPO era de, aproximadamente, 800 metros de distância.

No PRPO, a equipe de Forças Especiais forneceu ao comando dos cadetes a capacidade de percorrer o seu objetivo por meio do uso de óculos RV, que projetavam fotos panorâmicas de 360 graus do objetivo. Essas fotos e a realidade virtual reproduziam fotografias



(Gráfico pelos autores)

Figura. Efeito médio do tratamento; Fotos contra os Óculos de Realidade Virtual

tiradas por uma fonte de Inteligência Humana (informante local) ou filmagens realizadas por um veículo aéreo não tripulado. Durante o reconhecimento, os cadetes tiveram a possibilidade de acessar as câmeras de vídeo de circuito fechado localizadas no prédio alvo. Finalmente, o militar da equipe CEMA conseguiu abater o veículo aéreo não tripulado sob o comando do comandante do pelotão de cadetes, enquanto executava ações sobre o objetivo.

A capacidade de reconhecimento virtual desenvolvida era significativa. Os oficiais

do Army Cyber Institute (Instituto Cibernético dos EUA) tiraram mais de cem fotografias do objetivo e dos arredores, usando uma câmera de 360 graus, vinculando as fotos a pontos de passagem por meio de uma linguagem de programação em RV de três dimensões chamada Unity e, no final, usaram um aplicativo de exploração de realidade virtual para permitir que o usuário se movesse entre pontos críticos. Ao usar um smartphone Android e um conjunto de óculos de videogame como os meios de interação, os cadetes eram capazes de se mover de um lado do objetivo ao outro, passando de um ponto crítico a outro, andando virtualmente no seu objetivo. Eles podiam ficar em frente a todos os prédios, observando o número de entradas, a direção de abertura das portas e de qualquer lugar fora dos prédios. Ainda, os cadetes podiam se posicionar nos locais planejados para o apoio de fogo, assalto ou segurança, para determinar o que podiam ver dessas posições. Os cadetes receberam treinamento prático sobre todos os três sistemas (fuzil anti-VANT, capacidades de *hacking* de vídeo e óculos de reconhecimento RV) antes de começar o exercício de campanha, para reduzir quaisquer problemas associados com o uso do equipamento.

O Método

A criação de um ambiente operacional realista e avançado serviu, também, como um laboratório hermético para testar hipóteses aplicáveis aos combates modernos e futuros. Em parceria com o programa de engenharia psicológica dentro do Departamento de Ciências Comportamentais e de Liderança, o MWI elaborou um plano de pesquisa para responder à seguinte questão: A capacidade RV aumenta o desempenho nas operações militares?

Um experimento foi conduzido para determinar se o fornecimento de óculos de reconhecimento RV, que permitiram que os cadetes pudessem andar pelo objetivo antes da missão de ataque, aumentaria seu desempenho. Durante o estudo, 12 pelotões compostos por 40 cadetes receberam óculos RV enquanto estavam em seu PRPO e antes dos comandantes conduzirem o reconhecimento do objetivo. Outros 12 pelotões, o grupo de controle, receberam um pacote de imagens sobre o alvo, consistindo em 25 fotografias de alta resolução do objetivo. Os grupos de tratamento e de controle foram escolhidos aleatoriamente. Para

evitar uma violação da restrição de exclusão do teste, os cadetes nos grupos de controle e de tratamento não tinham interações ou contato com seus equivalentes antes e durante o estudo.

Haviam duas premissas muito determinantes que influenciaram no desenvolvimento da questão da pesquisa. A primeira era que os cadetes da geração do milênio cresceram como “nativos digitais” e eram altamente proficientes nos videogames e no uso das tecnologias digitais móveis em constante evolução e, conseqüentemente, deveriam ser mais capazes de aproveitar a tecnologia e traduzir isso em eficiência no campo de batalha no nível tático. Essa premissa era tão forte que foi debatido intensamente se seria necessário avaliar os cadetes na execução da missão, para fins de conceito final de curso. Pensava-se que as capacidades tecnológicas dos cadetes e a oportunidade de andar virtualmente no objetivo lhes proporcionariam uma vantagem muito grande em comparação aos cadetes que conduziriam a missão sem assistência tecnológica. A decisão final foi avaliar os cadetes da mesma maneira que nas outras missões.

Uma segunda premissa era que, com base no uso onipresente das tecnologias no dia a dia, os cadetes iriam aceitar e utilizar avidamente os óculos de reconhecimento RV oferecidos a eles. Havia um limite máximo de tempo, de 30 minutos, estabelecido para o uso dos óculos, para evitar que os cadetes gastassem tempo demais com eles.

As Variáveis Dependentes

O estudo analisou cinco medidas de desempenho baseadas no tempo:

- a quantidade de tempo que o grupo de comando dos cadetes levou para conduzir o reconhecimento do objetivo no terreno,
- a quantidade de tempo entre a saída do ponto de reunião próximo ao objetivo e seu primeiro disparo (isso incluía o posicionamento de todos os elementos nas suas posições de segurança, apoio de fogo e assalto),
- a quantidade de tempo desde o primeiro disparo até a chegada do elemento de ataque ao primeiro prédio no objetivo,
- a quantidade de tempo desde o primeiro disparo até a chegada do elemento de ataque ao prédio alvo e



Um croquis do objetivo feito à mão por um cadete é exibido durante treinamento de um ataque à localidade, em West Point, Nova York, 5 Jun 17. (Maj John Spencer, Exército dos EUA)

- a quantidade de tempo desde o primeiro disparo até que todos os prédios fossem vasculhados e liberados da presença de inimigos.

O tempo como uma medida de desempenho foi escolhido com base na sua associação com múltiplos aspectos das características do ataque. Como descrito na Publicação Doutrinária do Exército 3-90, *Ofensiva e Defensiva* (ADP 3-90, *Offense and Defense*), a característica principal das missões de ataque é obter e manter a iniciativa⁹. Todas as quatro características doutrinárias do ataque — audácia, concentração, surpresa e ritmo acelerado — indicam a importância vital do tempo. A menor quantidade

de tempo usada para obter e manter a iniciativa serviu como uma eficiente medida para mensurar a boa execução tática.

O objetivo da pesquisa era entender se o reconhecimento RV poderia aumentar o nível de desempenho nas operações militares. Variamos os elementos de emprego da RV (o efeito de tratamento) para avaliar e medir passivamente os principais indicadores de desempenho e, assim, determinar se o reconhecimento RV tinha um efeito perceptível, seja positivo ou negativo.

Resultados

Primeiro, analisamos os resultados usando uma diferença de regressão da média do Método dos Mínimos Quadrados (MMQ), como mostrado na Tabela (na página

4). Descobrimos que em todas, menos uma, das cinco medidas de desempenho, o efeito de tratamento do uso dos óculos RV levou a um aumento significativo de tempo — em outras palavras, o uso dos óculos tinha um efeito negativo no desempenho dos cadetes. O emprego dos óculos levou a tempos significativamente mais lentos nas segunda, terceira, quarta e quinta medidas de desempenho. Todas as medidas, menos a segunda, eram estatisticamente significativas até o nível 0,05. Na Figura (na página 5), pode se ver que o emprego dos óculos RV tinha um impacto significativo em acelerar a medida de desempenho do reconhecimento do objetivo, mas tinha um efeito muito negativo na medida de desempenho “primeiro disparo até tudo liberado”.

Discussão

A resposta surpreendente dos cadetes foi uma hesitação ou recusa de usar a tecnologia. Quando foi proporcionada a oportunidade de usar a capacidade de reconhecimento RV, os cadetes *escolheram esmagadamente não usá-la* ou fazê-lo apenas por um breve período de tempo antes de sair para seu reconhecimento no terreno. O tempo médio de uso dos óculos foi cinco minutos, o mínimo foi 30 segundos e o máximo foi oito minutos.

Uma de nossas premissas iniciais foi que os cadetes não se sentiram confortáveis com essa ferramenta tecnológica, em particular, ou com o ambiente virtual simulado. Isso não foi sustentado pela evidência quando comparado com a quantidade de tempo que o grupo de controle de cadetes passou analisando fotografias do objetivo. Não existia uma diferença significativa entre o tempo médio, máximo ou mínimo de uso pelos cadetes entre os óculos e as fotos.

Os resultados quantitativos mostraram que o emprego dos óculos aumentou a velocidade do reconhecimento do objetivo feito pelos comandantes dos pelotões de cadetes, mas mostrou que foram mais lentos no desempenho real de todas as outras tarefas críticas ou fases medidas. Isso pode ser atribuído a um falso senso de conhecimento obtido pelos cadetes, com apenas alguns minutos de uso dos óculos e dos mapas, com isso eles se apressavam para seu reconhecimento do objetivo no terreno real, enquanto deixavam de utilizar os óculos para obter as informações que um militar experiente talvez buscasse. Os cadetes não usaram os óculos para obter as informações críticas (e.g., campos de visão, itinerários de aproximação para os prédios, pontos de entrada dos prédios, posições cobertas e abrigadas) que teriam permitido que combatentes com experiência em incursões urbanas aumentassem seu desempenho na missão.

As observações qualitativas dos cadetes sugerem que eles foram sobrepujados por sua falta de experiência nas tarefas coletivas e de comando a que foram submetidos. A carga cognitiva dos cadetes estava tão grande que eles não queriam ou não tinham capacidade de aceitar quaisquer informações adicionais, tecnológicas ou não. Ao serem apresentados aos óculos ou às fotografias de alta resolução, os cadetes não tinham espaço na carga cognitiva para processar as novas informações. Eles olharam para seus óculos ou fotos por uns

breves minutos — muito provavelmente apenas porque os avaliadores os observavam —, mas preferiram usar ferramentas simples, como um desenho feito à mão, ou ver pessoalmente ao aproximar-se o máximo possível do objetivo. Os cadetes usavam esses desenhos ao mesmo tempo que observavam diretamente as fotos de alta resolução ou os óculos RV que foram fornecidos a eles.

Ainda, os cadetes exibiram a falta de uma capacidade de se projetar espacialmente no seu objetivo. Eles não conseguiram imaginar-se em uma rua ou em frente a um prédio e, depois, usar essa imagem mental para discutir ou alterar seu plano de ação. Isso é coerente com as lições aprendidas na Academia Militar dos EUA, em West Point, onde os cadetes exibiam a mesma falta de capacidades de visualização quando planejavam rotas durante a navegação terrestre. A capacidade de desenvolver um esboço visual-espacial (i.e., criar uma imagem mental) é essencial para codificar informações em nossos cérebros para obter conhecimento e, conseqüentemente, tomar decisões¹⁰. Além disso, a capacidade de visão espacial e projeção da consciência situacional em eventos futuros é uma habilidade fundamental na guerra moderna, onde as imagens aéreas e por satélite são, frequentemente, tudo o que os militares recebem antes de executar as missões.

Implicações

Os resultados desse estudo proporcionam esclarecimentos sobre duas premissas amplamente difundidas: primeiro, que, com base no uso que fazem dela na vida civil, a geração atual de militares (idades entre 18 e 25) deseja mais tecnologia e será capaz de incorporar facilmente essa tecnologia nas tarefas militares e, conseqüentemente, aumentar o desempenho no cumprimento de missões; e segundo, que a instrução militar para o uso da tecnologia exige uma metodologia progressiva e sequencial, que envolve o ensino dos aspectos básicos em um ambiente livre de tecnologia e, depois, quando um nível de competência tenha sido demonstrado, a incorporação dela.

Com respeito à primeira premissa, este estudo mostra que apesar de serem nativos digitais, os cadetes não aceitaram imediatamente o uso de uma nova tecnologia. Eles escolheram usar tanto os óculos RV quanto as fotos por apenas alguns momentos. Com base nos resultados do experimento e da pesquisa de opinião, isso parece ser causado, em parte, pela falta de

espaço cognitivo necessário nos cadetes. Eles estavam tão sobrecarregados com os fatores de estresse advindos da inexperiência e do tempo, que não eram capazes de assimilar qualquer nova tecnologia ou informação. Isso é coerente com a pesquisa sobre o espaço cognitivo livre entre peritos e novatos.

A falta do uso de auxílios de aprendizagem foi, de forma prática, significativa. O efeito da experiência — em termos do volume de trabalho temporal e da projeção de consciência situacional espacial — tem significativas implicações práticas para as técnicas de treinamento futuras e está em gritante contraste com as premissas atuais sobre a adoção tecnológica. Isso deve influenciar as teorias básicas sobre a confiança dos soldados e os seus níveis de aceitação de avanços tecnológicos e, também, sobre os planos militares para integrar mais tecnologia aos conjuntos de equipamentos dos soldados.

Um comandante de unidade de operações especiais visitou a área de pesquisa. Ele fez comentários sobre a integração de tecnologias entre peritos, em comparação com a mesma situação entre aprendizes sobrecarregados. Ele acreditava que os militares em uma unidade de operações especiais podiam avaliar uma nova tecnologia ou um equipamento e rapidamente saber se isso ajudaria na execução das tarefas operacionais de combate. Os novatos, por outro lado, não possuem o treinamento e a experiência para saber se um novo equipamento beneficiará seu desempenho ou não.

A segunda premissa aborda as metodologias de treinamento apropriadas e a escolha do tempo para empregar mais tecnologias no desenvolvimento das habilidades militares básicas. Os resultados deste estudo apoiam o antigo modelo de treinamento militar progressivo e sequencial que enfatiza a aprendizagem dos aspectos básicos sem a tecnologia e, depois, a incorporação dela. Os recursos cognitivos e o estresse mental de executar novas tarefas podem ser reduzidos com a experiência e, assim, permitindo a abertura de espaço para novas informações ou ferramentas.

No entanto, as realidades do campo de batalha moderno criam a necessidade para o desenvolvimento da capacidade de usar tecnologias e fontes de informações, como as imagens por satélite ou filmagens de veículos aéreos não tripulados, antes de executar uma missão. Isso decorre do fato que, as forças dos EUA normalmente não conseguem se infiltrar em um terreno

controlado pelo inimigo para reconhecer seu objetivo de antemão, como é enfatizado no treinamento que advém das guerras anteriores. A capacidade de usar informações aprimoradas pela tecnologia leva diretamente à capacidade de projetar espacialmente ações futuras no local da missão, um fenômeno que nunca foi explorado anteriormente.

Descobrimos que a projeção espacial foi uma das capacidades centrais de que os cadetes se ressentiram. Determinamos que a projeção espacial é uma capacidade ou processo mental aprendido que combina o uso do esboço visual-espacial em relação com a codificação das informações na memória operacional, a visão espacial e a consciência situacional, como aplicáveis à antecipação de eventos futuros. A projeção espacial permite que uma pessoa “veja” o objetivo de múltiplas perspectivas para tomar decisões essenciais para a missão. Em sua forma mais simples, em um contexto militar, permite que um militar determine a rota mais vantajosa entre ponto A e ponto B. No caso de executar uma tarefa tática contra qualquer objetivo, permite que o militar use conhecimento do terreno, imagens, etc., para desenhar um quadro que pode influenciar na tomada de decisões e nas ações no objetivo.

Embora a aprendizagem das tarefas militares básicas antes do acréscimo de tecnologias ainda permaneça relevante, esta pesquisa ressalta a necessidade de ensinar e desenvolver habilidades de projeção espacial no indivíduo. A falta da capacidade de raciocinar espacialmente foi observada, também, durante a instrução de navegação terrestre para cadetes, em West Point. Depois de uma contínua diminuição no grau de navegação terrestre dos cadetes, uma aula de visualização foi acrescentada às aulas normais de leitura de carta e de navegação terrestre. Depois da instrução sobre visualização, foi pedido aos cadetes que desenhasssem um croquis da rota planejada entre dois pontos e o apresentassem, verbalmente, a um instrutor. O briefing deveria incluir o que os cadetes veriam na rota, as mudanças de elevação, os principais tipos de terreno que planejavam ver e os principais pontos característicos do terreno. Essa mudança aumentou, significativamente, o desempenho dos cadetes no curso de navegação terrestre.

A projeção espacial é uma habilidade fundamental necessária para usar as informações oriundas da tecnologia, como os óculos RV e as fotos, junto com as ferramentas de Inteligência, observação e reconhecimento

para o planejamento de missões. Esse conjunto de habilidades talvez seja mais importante do que a tecnologia fornecida aos militares. Se conseguirmos ensinar essas capacidades e habilidades cognitivas fundamentais, por meio da instrução individual, antes de introduzirmos a tecnologia, acreditamos que o soldado do futuro será, de fato, capaz de receber uma nova tecnologia e, efetivamente, colher tudo que pode ser obtido ou usado dela, da maneira mais eficiente possível.

Caminho a Ser Seguido

O impacto da tecnologia no desempenho no campo de batalha é uma área de estudo relativamente nova nos campos de ciência e inovação militares, portanto não existe muita literatura científica ou empírica sobre o impacto da tecnologia RV na eficácia do combate. Além disso, os estudos acadêmicos existentes sofrem de problemas internos/externos de validade. A pesquisa empreendida aqui foi extremamente inovadora e pode contribuir com o estabelecimento de uma base sobre a qual futuros pesquisadores podem construir suas pesquisas. Para avaliar a validade das descobertas do estudo, ele deve ser replicado com outras unidades que possuam uma variedade de expertise, como as unidades operacionais que passam

pelo Centro de Adestramento e Aprestamento Conjunto (Joint Readiness Training Center).

Contudo, essa pesquisa sugere fortemente que o Exército não deve presumir que os militares da geração do milênio sejam mais aptos tecnologicamente do que seus predecessores. Tão pouco que eles são mais capazes de empregar as novas tecnologias para aumentar seu desempenho na execução de missões militares, sem o desenvolvimento de certas habilidades cognitivas como um pré-requisito. Isso sugere que o acréscimo de instrução sobre visualização e projeção espacial no início do treinamento beneficiará aos novos soldados, conforme eles se tornarem mais proficientes nas tarefas militares e abertos ao uso de fontes de informações e de tecnologia.

Finalmente, a pesquisa aqui conduzida foi também uma demonstração de como o treinamento de baixo custo pode incorporar múltiplos aspectos dos ambientes operacionais modernos e do futuro próximo. A complexidade das tarefas individuais e coletivas não foi aumentada; em vez disso, a complexidade do ambiente foi aumentada. Os cadetes com o melhor desempenho foram aqueles que utilizaram os aspectos doutrinários fundamentais que assimilaram no seu curso de formação militar. ■

Referências

1. Adin Dobkin, "New Army Gaming Prototype Preps Soldier for Future War," *Defense Systems* (website), 12 Sep. 2017, acesso em: 26 dez. 2017, <https://defensesystems.com/articles/2017/09/12/army-gaming-operation-overmatch.aspx>.
2. Michelle Tan, "Top Army General Outlines Plans for New Brigades, New Technologies," *Army Times* (website), 21 Jan. 2016, acesso em: 26 dez. 2017, <https://www.armytimes.com/news/your-army/2016/01/21/top-army-general-outlines-plans-for-new-brigades-new-technologies/>.
3. David G. Perkins, "Multi-Domain Battle: Driving Change to Win in the Future," *Military Review* 97, no. 4 (July–August 2017): p. 6–12.
4. Penny Thompson, "The Digital Natives as Learners: Technology Use Patterns and Approaches to Learning," *Computers & Education* 65 (2013): p. 12–33.
5. Adam Eichenbaum, Daphne Bavelier, and C. Shawn Green, "Video Games: Play That Can Do Serious Good," *American Journal of Play* 7, no. 1 (2014): p. 50.
6. Christian Pieter Hoffmann, Christoph Lutz e Miriam Meckel, "Digital Natives or Digital Immigrants? The Impact of User Characteristics on Online Trust," *Journal of Management Information Systems* 31, no. 3 (2014): p. 138–71.
7. John Sweller, Paul Ayres e Slava Kalyuga, *Cognitive Load Theory*, vol. 1 (New York: Springer Science & Business Media, 2011).
8. Richard Pak et al., "Evaluating Attitudes and Experience with Emerging Technology in Cadets and Civilian Undergraduates," *Military Psychology* 29, no. 5 (December 2017): p. 448–55.
9. Army Doctrine Publication 3-90, *Offense and Defense* (Washington, DC: U.S. Government Publishing Office, August 2012).
10. Alan Baddeley, "The Episodic Buffer: A New Component of Working Memory?," *Trends in Cognitive Sciences* 4, no. 11 (November 2000): p. 417–23; Alan Baddeley, "Working Memory: Looking Back and Looking Forward," *Nature Reviews Neuroscience* 4 (October 2003): p. 829.