



Caçador da Companhia Alpha, 1º Batalhão, 17º Regimento de Infantaria, usa fuzil de longo alcance *M-107* calibre .50 para buscar a presença do inimigo em 10 de fevereiro de 2010, durante a Operação *Helmand Spider*, em Badula Qulp, província de Helmand, no Afeganistão. A atuação humana continua sendo vital à superioridade na tomada de decisão militar, porque o ser humano lida melhor do que as máquinas com a ambiguidade. A automação melhora o desempenho humano, mas não o substitui. (Foto: 2º Sgt Efren Lopez, Força Aérea dos EUA)

Automação dos Postos de Comando

Cel (Res) Harry D. Tunnell IV, Ph.D., Exército dos EUA

Superioridade na tomada de decisão é “a capacidade do comandante de perceber, compreender, decidir, agir e avaliar de forma mais rápida e eficaz do que seus adversários.”

– Gen John Murray

A automação dos postos de comando aplica tecnologias digitais para melhorar a velocidade e qualidade dos processos de maneira

significativa do ponto de vista tático. A ideia de superioridade na tomada de decisão é viabilizada pelos postos de comando, e a tecnologia necessária para alcançá-la nas operações dos postos de comando está disponível hoje. No entanto, o posto de comando “moderno” da atualidade na verdade não é nada moderno e carece de infraestrutura para a superioridade na tomada de decisão. É verdade que os postos de comando

têm computadores e que dados eletrônicos são comuns, mas a gestão dos processos de estado-maior essenciais para que as unidades de combate atuem se apoia em processos manuais herméticos, em vez de processos modernos automatizados.

Infelizmente, muitos comandantes mais antigos não estão focados nos tipos de sistemas fundamentais necessários para apoiar a superioridade na tomada de decisão hoje em dia. Em vez disso, eles se concentram em tecnologias avançadas que, provavelmente, levarão décadas para amadurecer. Um exemplo disso é a inteligência artificial (IA), a ideia de que as máquinas podem replicar os processos cognitivos humanos. Mas a IA não servirá tão cedo aos interesses do Exército. O Dr. Michael Jordan, pioneiro em IA, explica que os computadores não terão ainda desenvolvido, no futuro próximo, a capacidade dos seres humanos de raciocínio abstrato para situações da vida real.¹ Se o Exército quiser criar soluções de computação para melhorar a capacidade dos militares *hoje*, seus líderes devem se concentrar nas oportunidades atuais, como automação, em vez de ideias imaturas e caras que levarão gerações para ganhar escala.

O Cel (Res) Harry D. Tunnell IV, PhD, Exército dos EUA, é Diretor Sênior de Tecnologia da Informação para Operações Clínicas/Soluções Digitais da Eli Lilly and Company e professor adjunto no Departamento de Computação Centrada no Ser Humano da Indiana University–Purdue University, em Indianápolis. Tunnell formou-se em West Point e comandou o 1º Batalhão (Aeroterrestre), 508º Regimento de Infantaria, no Iraque, e a 5ª Brigada de Combate *Stryker*, 2ª Divisão de Infantaria, no Afeganistão. É membro sênior do Institute of Electrical and Electronics Engineers.

Às vezes, processos-padrão em postos de comando, como o processo decisório militar (*military decision-making process*, MDMP), são mal executados, resultando em tarefas táticas mal compreendidas, coordenação inadequada e execução fora do tempo hábil. A automação, por outro lado, favorece a execução mais rápida de tarefas replicáveis e minimiza os erros. Esses atributos positivos podem contribuir para melhores resultados em formações táticas.

Ao decompor a ideia de superioridade na tomada de decisão, há

três desafios que a tecnologia dos postos de comando pode ajudar a resolver. O primeiro é perceber e compreender o ambiente. Isso é possibilitado pela captura de dados por sensores e outras tecnologias, que são enviados de volta aos postos de comando para análise. O segundo desafio é decidir. Isso é possibilitado pela conversão dos dados capturados em informação e conhecimento e sua apresentação aos líderes de forma fácil de interpretar. O terceiro é agir e analisar. Isso é possibilitado por práticas confiáveis de gestão de documentos e fluxo de trabalho para gerenciar e distribuir o conhecimento de forma que os líderes possam mover-se em um ciclo intelectual contínuo de ação e análise.

Este artigo é o último de uma trilogia sobre as operações dos postos de comando na era digital. O primeiro artigo descreve uma estrutura teórica que habilita operações táticas da era da informação com base na teoria da guerra centrada em redes.² A estrutura teórica pode ser usada para identificar opções e criar processos, sistemas e ferramentas para resolver os três desafios da superioridade na tomada de decisão. O segundo artigo descreve uma prática de ciência de dados táticos para postos de comando e esboça um programa de treinamento para aprimorar as habilidades digitais em todo o Exército.³ As equipes de ciência de dados táticos em postos de comando juntamente com as habilidades digitais em todo o Exército oferecem uma solução prática para o primeiro e o segundo desafios.

O presente artigo apresenta uma visão de como resolver o terceiro desafio. Ferramentas como sistemas de gestão eletrônica de documentos são cada vez mais comuns nos negócios e podem ser aplicadas no contexto militar para capacitar um comandante a agir e avaliar mais rapidamente do que o adversário. Os sistemas de gestão eletrônica de documentos são softwares empresariais baseados na nuvem e usados para gerenciar e armazenar registros. As vantagens desses sistemas são sua capacidade de melhorar o acesso aos registros e sua padronização, implementar metadados para aumentar a facilidade de localização, configurar controles de segurança para salvaguardar a informação durante sua passagem por algum processo e aplicar fluxos de trabalho para garantir que as etapas do processo não sejam desprezadas ou ignoradas.



Militares de funções de combate da 3ª Divisão de Infantaria participam de grupo de trabalho de seleção de alvos durante o exercício *Warfighter 22-1*, no Centro de Adestramento para Missão em Fort Stewart, estado da Geórgia, em 4 de outubro de 2021. Os postos de comando, em sua maioria, não são modernos. Comandantes ainda dependem de tecnologias centenárias e processos antiquados, como mapas em papel, calcos físicos e processos de estado-maior manuais. (Foto: 1º Sgt Jason Hull, Exército dos EUA)

O valor da automação do posto de comando

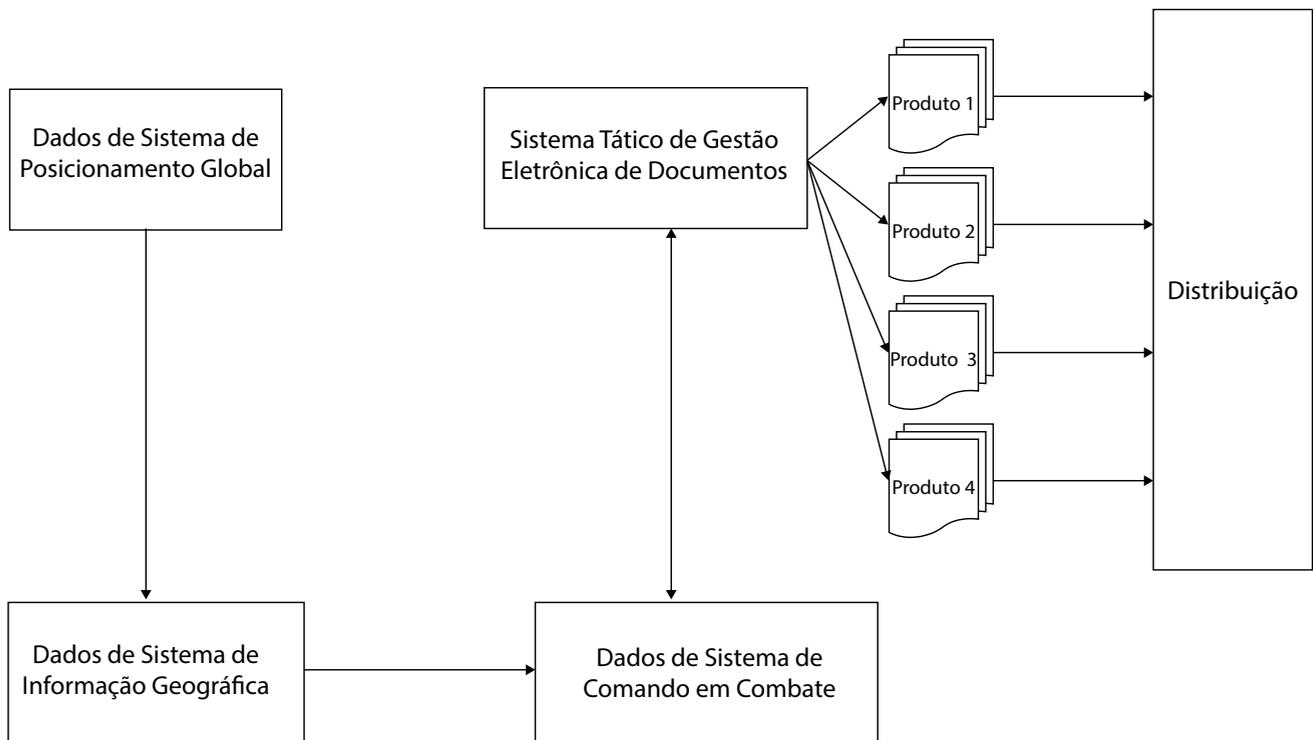
É evidente o valor da capacidade de agir e avaliar mais rapidamente do que o adversário. A questão é como obter esse valor. A modernização das operações dos postos de comando possibilita a ação e análise ao melhorar a velocidade e a qualidade de tarefas comuns, tais como a produção e emissão de ordens de combate. A ideia da gestão eletrônica de documentos começou a ganhar terreno na década de 1990. Estava se tornando óbvio que esse tipo de gestão de documentos agregaria valor ao negócio de várias formas, como melhorar a comunicação de conceitos e ideias, aumentar a produtividade dos processos empresariais e aproveitar a memória organizacional para melhorar a produtividade e o desempenho.⁴

As tecnologias avançadas futuras, como a IA, não melhorarão processos como o MDMP — o mais importante para levar as unidades do Exército a agirem

contra um inimigo. Consequentemente, para alcançar a superioridade na tomada de decisão, as unidades precisam agir mais rapidamente, mas isso só acontecerá se as ordens forem mais rápidas e de melhor qualidade, o que requer uma *gestão* significativamente aprimorada do processo que leva as unidades a agirem. No mundo digital, a gestão mais rápida dos processos significa sistemas de gestão eletrônica de documentos.

As ideias de automação ou semiautomação do MDMP não são novas.⁵ O que é novidade sobre esta abordagem de automação é que pode ser aplicada à maioria dos processos doutrinários em postos de comando. O MDMP no nível brigada é apenas o tipo de uso descrito neste artigo. E isso leva a outro valor do sistema de gestão eletrônica de documentos: é possível configurá-lo para dar suporte a *muitos e diferentes* processos. Não é necessário um sistema personalizado para cada processo.

Dentre as principais melhorias nos postos de comando desde o fim da Guerra Fria estão a



(Figura do autor)

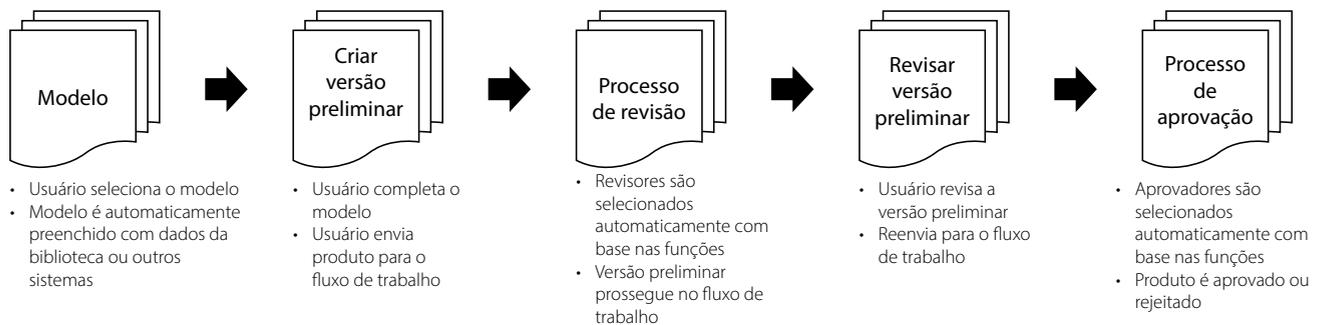
Figura 1. Exemplo de sistema tático de gestão eletrônica de documentos

conversão de documentos em papel para eletrônicos, portais da Web, sistemas digitais de comando em combate e dispositivos de computação. No entanto, nenhum desses avanços realmente viabiliza processos; são inovações isoladas. A informação e os processos limitados a que dão suporte estão mal ou nada integrados. Consequentemente, é difícil executar um processo multidisciplinar de ponta a ponta como o MDMP usando esses avanços. Além disso, mesmo com as inúmeras tecnologias em postos de comando, documentos ainda se perdem, processos são rastreados manualmente, o controle de qualidade é mínimo ou inexistente e a segurança dos documentos não é bem administrada.

Os avanços na automação reduziram a necessidade de intervenção humana em algumas tarefas. Combinam abordagens altamente replicáveis baseadas em regras com abordagens modernas de informação, como o aprendizado de máquina. Essa é uma combinação poderosa que torna os processos eficientes em termos de pontualidade e melhora a qualidade das decisões, ao revelar *insights* a partir dos dados encaminhados aos comandantes.

As técnicas de gerenciamento de processos de negócio (*business process management*, BPM) podem ser usadas para identificar oportunidades de automação do fluxo de trabalho. Durante o BPM, são criados mapas de processos para oferecer uma visão geral de suas etapas, visualizar as relações fundamentais entre elas e evocar a compreensão das operações da organização.⁶ Esses mapas são representações diagramáticas e, muitas vezes, estáticas, que são úteis para a melhoria dos processos.⁷ Ao visualizar um processo, é possível identificar oportunidades para otimizá-lo com automação ou criar um outro, mais bem projetado desde o início para a automação.

Os mapas de processos também podem ser implementados como artefatos interativos que ligam processos a materiais de apoio.⁸ Por exemplo, um mapa de processo para o MDMP pode mostrar as etapas do fluxo de trabalho e ligar cada etapa a referências (por exemplo, Manual de Campanha 5-0, *Planejamento e Produção de Ordens* [FM 5-0, *Planning and Orders Production*]), processos relacionados (por exemplo,



(Figura do autor)

Figura 2. Exemplo de fluxo de trabalho da análise de riscos

procedimentos de liderança de tropas), e outros materiais (por exemplo, regulamentos). Quando um processo, subprocesso ou tarefa passa por mudanças, a equipe de doutrina atualiza os devidos mapas de processos e isso direciona as atualizações dos sistemas a serem alterados para apoiar o processo revisado no âmbito da instituição como um todo.⁹ Por fim, um sistema de gestão eletrônico de documentos gera uma trilha de auditoria. A representação ideal de uma decisão capta mais do que o resultado final; capta processos e recursos com base nos quais a decisão foi tomada.¹⁰ Trilhas de auditoria são comuns na gestão eletrônica de documentos e permitem que os usuários saibam como, quando e por quem as decisões foram tomadas. Imagine o benefício de compreender o histórico das decisões passadas. Por exemplo, a trilha de auditoria pode ser usada para entender como o MDMP foi realizado durante a preparação para uma análise pós-ação. No caso de uma ação de manobra, a trilha de auditoria pode ser usada para avaliar um processo de ordens de ponta a ponta — desde o MDMP inicial até o processo subsequente para ordens fragmentárias associadas — a fim de entender como e quais decisões foram tomadas durante um engajamento inicial e fundamentar as decisões sobre o reengajamento da força inimiga.

Exemplos de automação dos postos de comando

O conceito do autor sobre automação dos postos de comando que deu origem às ideias deste artigo é o Sistema Tático de Gestão Eletrônica de Documentos

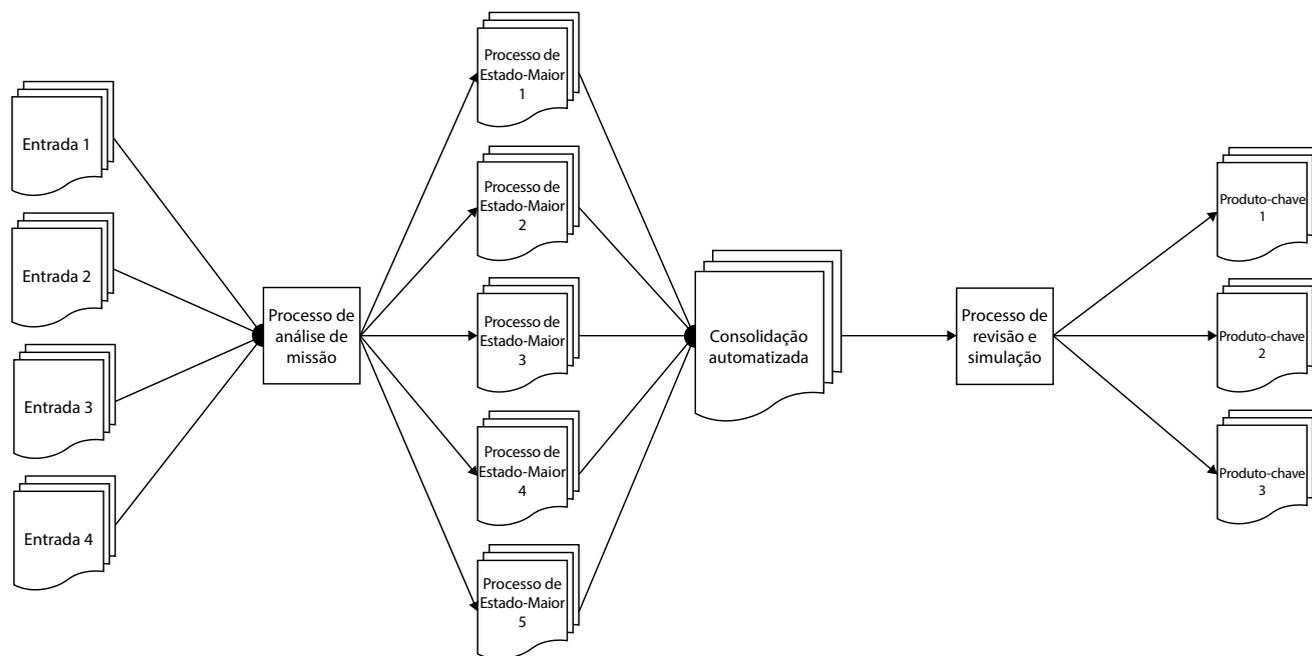
(eTDMS), retratado na Figura 1. O sistema está integrado aos sistemas tradicionais de comando em combate (ou seja, inteligência, logística) para que os dados sejam compartilhados entre os sistemas. E o MDMP é o processo utilizado neste artigo para explicar como funciona a automação dos postos de comando.

O eTDMS melhora a eficiência ao prover o armazenamento de documentos no âmbito da instituição, automatizar processos-padrão replicáveis e gerenciar fluxos de trabalho. O resultado é uma execução mais rápida dos processos, com melhor qualidade e menos erros. Dentre alguns exemplos de oportunidades para melhorar a eficiência com a automação em um eTDMS estão:

- bibliotecas padronizadas que promovem a uniformidade em todo o processo de planejamento,
- capacidade de reutilizar conteúdos anteriores para parágrafos-padrão ou análise do terreno, e
- autotagging de documentos (por exemplo, relatórios da situação, relatórios de contato) com a capacidade de autogerar visualizações a partir dos dados neles contidos ou de incorporar modelos de aprendizado de máquina em uma análise.

Automatizando o cenário de análise de riscos.

Nesse cenário, o eTDMS gerencia bibliotecas de riscos históricos, erros e mitigações por tarefa tática. O sistema permite aos usuários distinguir entre adestramento e operações de combate para que o contexto correto seja analisado. Por exemplo, os saltos de paraquedas durante adestramentos costumam envolver mais procedimentos de segurança do que os realizados em combate. Os saltos em adestramentos incluem também uma simulação de ameaça inimiga.



(Figura do autor)

Figura 3. Exemplo de fluxo de trabalho de análise da missão

Nos saltos em combate, a altitude de lançamento, o número de passagens sobre a zona de lançamento e a segurança dos paraquedas reserva são exemplos de escolhas que os comandantes precisam fazer. Esse tipo de análise pode ser automatizado. Podem ser atribuídas pontuações de risco com base na situação do inimigo, bem como nos procedimentos de segurança. Os modelos de aprendizado de máquina criados pela equipe de brigada de ciência de dados táticos são usados para modelar a situação do inimigo em tempo real. Além disso, a equipe de ciência de dados táticos aprimora seus modelos de combate terrestre com dados da Força Aérea para que as defesas antiaéreas inimigas façam parte da análise de riscos.

Um eTDMS aumenta a eficácia, melhorando a qualidade do planejamento e reduzindo erros durante a criação do conteúdo. Além disso, aplica controles para evitar erros na produção e distribuição de ordens. Por exemplo, o sistema dispõe de controles para que não seja criado um tipo errado de documento para determinada finalidade (por exemplo, uma ordem administrativa quando o correto seria uma ordem de operações). O eTDMS automatiza a classificação dos parágrafos com base na classificação dos dados na fonte da informação.

Para garantir que a documentação esteja completa, o sistema gera uma lista de documentos obrigatórios e opcionais para uma tarefa ou subprocesso específico dentro do MDMP. Essa lista é integrada com marcos do processo geral, de modo que os usuários saibam quando devem concluir suas tarefas ou subprocessos. A lista pode ser também adaptada para processos-padrão e processos modificados. Por exemplo, muitos dos documentos obrigatórios para o MDMP padrão podem ser apresentados como opcionais ou não obrigatórios em um ciclo compacto de MDMP.

Os modelos também estão ligados a tarefas e subprocessos (ver Figura 2), garantindo que os modelos corretos sejam usados em determinada tarefa ou subprocesso. A padronização da documentação com modelos melhora os metadados (que podem ser autogerados com base no modelo e no conteúdo após concluídos). Além disso, aprimora a capacidade de extração de dados de documentos e de realização de análises avançadas com o aprendizado de máquina.

Como parte dos eTDMS, os marcos são autogerados com base no tempo disponível para o planejamento (ou seja, implementação automatizada da regra um terço/ dois terços). A automação dos fluxos de trabalho inclui



Integrantes do 2º Batalhão, 4ª Brigada de Assistência às Forças de Segurança, trabalham em seu centro de operações táticas no dia 3 de junho de 2020 antes de serem enviados para o Centro de Adestramento e Aprestamento Conjunto e para a área de treinamento de Fort Polk para o rodízio 20-08. Observe o uso de processos manuais (por exemplo, mapas e gráficos em papel). (Foto: Chuck Cannon)

o acompanhamento do cumprimento dos marcos com lembretes, alertas, relatórios e visualizações. Alguns exemplos de oportunidades para melhorar a eficácia com a automação em um eTDMS são:

- ◆ *Incorporação de documentos por e-mail na estrutura de arquivos correta para fins de planejamento.* Isso garante que os documentos corretos estejam disponíveis durante todo o processo de planejamento.
- ◆ *Uso uniforme da doutrina para metadados e termos.* Por exemplo, um eTDMS pode usar doutrina como o Manual de Campanha 1-02.2, *Símbolos Militares*, para definir metadados, termos táticos e simbologia.
- ◆ *Planejamento inteligente.* Os dados de sistemas táticos (por exemplo, sistemas de informação geográfica, o *Distributed Common Ground System-Army*) podem ser integrados aos fluxos de trabalho de planejamento do estado-maior no eTDMS. Por exemplo, quando um usuário seleciona uma área em um mapa digital, as descrições de terreno e situação do inimigo são geradas automaticamente e inseridas nas partes corretas de um modelo com a classificação correta.
- ◆ *Disseminação automatizada com base na organização por tarefas.* Quando uma ordem de operações é publicada, as relações de comando identificadas na ordem podem ser usadas para criar a lista de distribuição. A ordem é, então, disseminada automaticamente. Quando controles baseados na classificação se fazem necessários, as seções pertinentes (por exemplo, quaisquer parágrafos classificados como secretos) são automaticamente omitidas.
- ◆ *Simulações.* O sistema prevê marcos táticos para uma operação. As simulações utilizam dados atualizados do sistema de informação geográfica e de GPS, bem como atualizações em tempo real sobre a situação do inimigo.

Automatizando a segunda etapa do cenário de MDMP (análise da missão). Nesse cenário, o eTDMS gerencia as entradas para análise da missão e implementa

o fluxo de trabalho correto quando essas entradas são processadas (ver Figura 3). As entradas são a diretriz inicial do comandante, a ordem do comando superior, os produtos de análise e inteligência do comando superior, os produtos de conhecimentos de outras organizações e quaisquer produtos de design.¹¹

O comandante usa um modelo de eTDMS para elaborar a diretriz inicial. Quando estiver concluída no eTDMS, a diretriz é automaticamente incorporada aos fluxos de trabalho para o restante do processo de planejamento (quando os documentos são atualizados, o controle de versão é aplicado e as atualizações com notificações são enviadas ao fluxo de trabalho). Os produtos do comando superior são enviados por e-mail para a brigada e, em seguida, automaticamente incorporados ao eTDMS. Após a incorporação, são automaticamente categorizados e têm seus elementos extraídos para uso em determinados fluxos de trabalho (por exemplo, tarefas específicas).

O conjunto completo de documentos do comando superior fica disponível na biblioteca de documentos do eTDMS. Os produtos de conhecimentos de outras organizações e os produtos de design não são padronizados. No entanto, podem ser enviados por e-mail e automaticamente incorporados a uma pasta de documentos não específicos e avaliados manualmente. Como parte dessa avaliação manual, tais produtos são adicionados aos fluxos de trabalho pertinentes.

No decorrer da análise da missão, os marcos são atualizados (por exemplo, recebimento da ordem e tempo de movimentação da primeira unidade). A simbologia da unidade é automatizada com base na organização por tarefas. Para concluir a análise da missão, os diversos produtos passam por um processo automatizado de combinação para gerar os resultados principais. O subcomandante administra o processo de consolidação e também decide quando as simulações são realizadas. Após a revisão, análise e aprovação dos resultados principais com o uso de fluxos de trabalho para cada um, os resultados são automatizados como entradas para a terceira etapa (desenvolvimento da linha de ação).

Conclusão

A automação apresenta diversas vantagens e não é um fenômeno novo. A tecnologia atual oferece inúmeras oportunidades de automação nos postos de comando. Causa surpresa o fato de que tantos processos nos postos de comando atuais ainda sejam manuais. São

lentos e carecem de medidas modernas de controle de qualidade. No entanto, o Exército continua a promover conceitos avançados de informação, como a IA, sem aprimorar os processos de referência necessários para que tais conceitos funcionem.

Este artigo destacou conceitos para a automação dos postos de comando. Para finalizar, há áreas que fogem ao escopo deste artigo, mas que devem ser levadas à atenção do leitor. Primeiro, há outras oportunidades de automação em postos de comando; este artigo concentrou-se em apenas uma, que é a gestão de documentos. Em segundo lugar, automação não significa ausência de intervenção humana. Os seres humanos fazem parte dos processos de controle de qualidade e algumas tarefas permanecerão manuais porque não são facilmente configuradas no sistema, o sistema não oferece a funcionalidade correta ou simplesmente porque os seres humanos as desempenham melhor.

Em terceiro lugar, por décadas o Exército usou tecnologias digitais em atividades de comando e controle, como a disseminação de documentos. Embora este artigo não aborde a infraestrutura de redes e nuvem para apoiar a automação dos postos de comando, é inconcebível que um exército do século XXI não consiga aproveitar ou melhorar a infraestrutura digital que existe atualmente. O ambiente operacional, incluindo o combate em larga escala, não deve ser um obstáculo à automação dos postos de comando.

Em quarto lugar, o eTDMS poderá apoiar processos entre escalões. Por exemplo, o MDMP ocorre no nível batalhão e acima, enquanto as companhias e escalões inferiores executam procedimentos de liderança de tropas. Mas ambos os processos resultam em ordens de operações e os dados entre os processos se sobrepõem. Um eTDMS viabiliza cada um dos processos e compartilha os dados entre eles.

Em quinto lugar, um sistema no âmbito da instituição gerará dados padronizados suficientes para apoiar o aprendizado de máquina em larga escala. Com tal sistema, os líderes serão capazes de obter *insights* a partir de dados de todo o Exército para o escalão e o processo adequados. Isso certamente conduzirá a uma capacidade de agir e avaliar mais rapidamente do que qualquer inimigo que possamos enfrentar hoje. ■

O autor agradece ao Cel (Res) Christopher Coglianese, do Exército dos EUA, e ao Ten Cel James King, do Exército dos EUA, pela revisão de versão anterior deste manuscrito.

Referências

Epígrafe. Shaun Waterman, "Achieving Decision Dominance by Empowering the Tactical Edge: Sponsored Content", *Signal (site)*, 1 August 2021, acesso em 6 abr. 2022, <https://www.afcea.org/content/achieving-decision-dominance-empowering-tactical-edge-sponsored-content>.

1. Kathy Pretz, "Stop Calling Everything AI, Machine-Learning Pioneer Says", *IEEE Spectrum (site)*, 31 March 2021, acesso em 6 abr. 2022, <https://spectrum.ieee.org/stop-calling-everything-ai-machine-learning-pioneer-says>.

2. Harry D. Tunnell, "Network-Centric Warfare and the Data Information-Knowledge-Wisdom Hierarchy", *Military Review* 92, no. 3 (2014): p. 43-50, acesso em 6 abr. 2022, https://www.armyupress.army.mil/Portals/7/military-review/Archives/English/MilitaryReview_20140630_art011.pdf.

3. Harry D. Tunnell, "Tactical Data Science", *Military Review* 100, no. 4 (July-August 2020): p. 123-37, acesso em 6 abr. 2022, <https://www.armyupress.army.mil/Journals/Military-Review/English-Edition-Archives/July-August-2020/Tunnell-Tactical-Data-Science/>.

4. Ralph Sprague Jr., "Electronic Document Management: Challenges and Opportunities for Information Systems Managers", *MIS Quarterly* 19, no. 1 (March 1995): p. 29-49, acesso em 6 abr. 2022, <https://www.jstor.org/stable/249710?seq=1>.

5. Jeff Abbott, "Task Based Approach to Planning White Paper",

SCSC '08: *Proceedings of the 2008 Summer Computer Simulation Conference* (June 2008): p. 1-7, acesso em 6 abr. 2022, <https://dl.acm.org/doi/pdf/10.5555/2367656.2367684>.

6. Monika Malinova, Henrik Leopold e Jan Mendling, "An Explorative Study for Process Map Design", *Information Systems Engineering in Complex Environments* 204 (2015): p. 36-51, https://doi.org/10.1007/978-3-319-19270-3_3.

7. Odunayo Fadahunsi e Mithileysh Sathiyarayanan, "Visualizing and Analyzing Dynamic Business Process Using Petri Nets", *2016 2nd International Conference on Contemporary Computing and Informatics* (2016): p. 79-84, <https://doi.org/10.1109/IC3I.2016.7917938>.

8. Veja um exemplo do conceito em "Documenting Policies", BlueWorksLive, acesso em 5 jul. 2022, <https://www.blueworkslive.com/scr/docs/bwl/topics/policies.html>.

9. Ibid.

10. Cheryl Putnam, Jeff Waters e Olinda Rodas, "A Standard Decision Format Using Provenance", *2017 IEEE International Symposium on Signal Processing and Information Technology (ISSPIT)* (December 2017): p. 216-19, acesso em 6 abr. 2022, <https://ieeexplore.ieee.org/document/8388644>.

11. Field Manual 5-0, *Planning and Orders Production* (Washington, DC: U.S. Government Publishing Office, 2022), acesso em 29 jun. 2022, https://armypubs.army.mil/ProductMaps/PubForm/Details.aspx?PUB_ID=1024908.