

A Escola de Engenharia do Exército dos EUA e o Centro de Instrução de Engenharia do Exército Brasileiro: uma proposta de implementação de capacidades

*Francisco Hosken Da Cás **

Introdução

OCorpo de Engenheiros do Exército dos EUA (*United States Army Corps of Engineers* – USACE) teve seu início durante o processo de independência dos EUA em 1775, quando George Washington nomeou os primeiros oficiais de engenharia do Exército. Somente em 1802, entretanto, o grupo foi estabelecido como um corpo separado e permanente, quando recebeu a missão de fundar e operar a Academia Militar dos EUA em West Point.

Desde então, o USACE teve relevante papel na história dos EUA, executando variadas tarefas, desde o apoio ao combate em todas as guerras subsequentes, à construção de fortificações costeiras e edifícios governamentais, levantamento de estradas e canais, redução de riscos de navegação e mapeamento do território norte-americano.

Atualmente, o USACE é uma organização diretamente subordinada ao comandante do Exército. Sua missão síntese é proporcionar soluções de engenharia, em colaboração com outros parceiros, para garantir a segurança da nação, a economia e reduzir os riscos de desastres. Nesse contexto, seu comandante desempenha três papéis relevantes na estrutura do Exército dos EUA: comandante do USACE, chefe do Regimento de Engenharia¹ e oficial de engenharia do Estado-Maior do Exército (Estados Unidos da América, 2023a).

O Regimento de Engenharia do Exército dos EUA combina as capacidades das *três disciplinas de engenharia* – combate, geral (equivalente à construção no Exército Brasileiro) e geoespacial (**figura 1**).

* TC Eng (AMAN/2001, ESAO/2011, ECEME/2021). Realizou os seguintes cursos militares: Básico Paraquedista e Mestre de Salto (CIPqdt GPB), Planejamento de Operações na Selva (CIGS), Avançado de Engenharia (Escola de Engenharia do Exército dos EUA). Comandou a 12ª Companhia de Engenharia de Combate Leve (Aeromóvel) – (Pindamonhangaba/SP) e foi oficial de estado-maior do 2º Grupamento de Engenharia (Manaus/AM). Participou da Missão e Assistência para Remoção de Minas na América Central (MAR-MINCA), na Nicarágua. Atualmente, é oficial de ligação do Exército Brasileiro junto ao Centro de Excelência de Apoio à Manobra do Exército dos EUA (Fort Leonard Wood, Missouri).

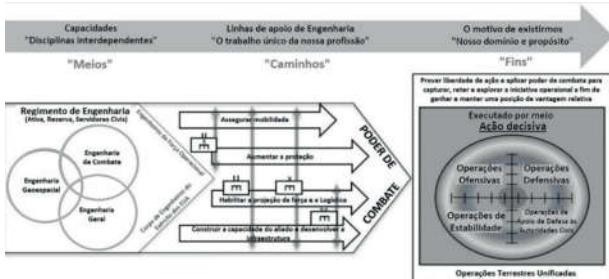


Figura 1 — Linhas de apoio da engenharia
Fonte: Estados Unidos da América, 2020

Como chefe do regimento de engenharia, o comandante do USACE deve prover ao Exército e à nação um regimento adaptável e orientado para soluções, que seja totalmente sincronizado, modernizado e integrado à Força e completamente alinhado com os conceitos futuros das operações multidomínio (*Multi-domain Operations – MDO*). Para isso, na mais recente estratégia regimental, foram estabelecidas quatro linhas de esforço: formar engenheiros de nível mundial, apoiar a prontidão do Exército, modernizar o regimento e revolucionar a formação (Estados Unidos da América, 2022).

Nesse sentido, a Escola de Engenharia do Exército dos EUA (*United States Army Engineer School – USAES*) oferece grande contribuição nessa estratégia, constituindo-se como órgão central para o desenvolvimento das capacidades da engenharia do Exército dos EUA. Assim, este artigo visa apresentar a USAES, detalhando suas missões e contribuições para a engenharia dos EUA, e, ao final, com base neste estudo, sugerir propostas de ampliação de capacidades no Centro de Instrução de Engenharia do Exército Brasileiro (CI Eng/EB) de modo a alavancar a modernização da Engenharia do Exército Brasileiro (EB).

Desenvolvimento História

Assim como o Corpo de Engenheiros, a USAES tem suas raízes na independência dos EUA. Em 1778, na localidade de Valley Forge, no Estado da Pensilvânia, foi criado o que seria o predecessor dessa escola, cuja missão era formar os engenheiros para o recém-criado Exército Norte-Americano.

Após ocupar diversos locais, em 1920, ela foi transferida para o Fort Belvoir, no Estado da Virgínia, onde funcionou por quase 70 anos, executando importante papel na formação de milhares de oficiais e praças de engenharia que entraram em ação na Segunda Guerra Mundial, na Coreia e no Vietnã. Em 1988, decorrente de um processo de realinhamento de bases militares e de centralização de atividades, a USAES foi transferida para o Fort Leonard Wood (FLW), no Missouri, onde se encontra atualmente.

Missão e visão da USAES

A USAES tem como missão sincronizar e integrar os fatores de doutrina, organização, adestramento, material, desenvolvimento de líderes e educação, pessoal e instalações (*doctrine, organization, training, materiel, leader development & education, personnel and facilities – DOTMLPF*)² para garantir que o Regimento de Engenharia esteja preparado para fornecer o apoio de engenharia atual e no futuro. Em seu atual plano de gestão, sua visão é ser um regimento de combatentes de engenharia, tática e tecnicamente competentes, e de líderes de caráter que servem ao comandante e se comprometem a superar qualquer desafio para o sucesso da missão da equipe (Estados Unidos da América, 2023c).

Organização da USAES

Para cumprir sua missão, a USAES possui diretorias e organizações subordinadas, conforme figura 2. As missões gerais de cada componente serão descritas a seguir.

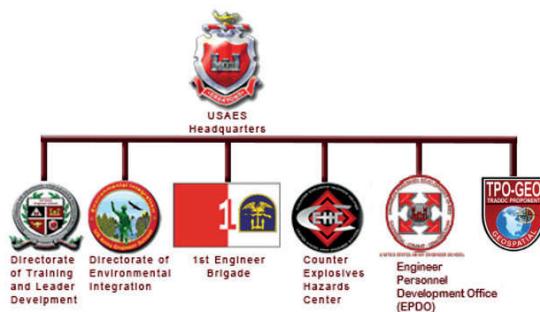


Figura 2 – Organização da USAES
Fonte: Estados Unidos da América, 2023c

1) ***Directorate of Training and Leader Development*** (DOTLD), Diretoria de Treinamento e Desenvolvimento de Líderes (em tradução livre): tem como missão treinar, educar e inspirar soldados de engenharia competentes e líderes de caráter por meio do treinamento, do apoio ao desenvolvimento da doutrina e do desenvolvimento de estratégias de adestramento e de materiais, a fim de fornecer capacidades de engenharia de amplo espectro para o Regimento de Engenharia e o Exército. De forma geral, essa diretoria é responsável pela coordenação das atividades de ensino, o desenvolvimento da liderança e da doutrina da engenharia.

2) ***Directorate of Environmental Protection and Management***, Diretoria de Proteção e Gestão Ambiental (em tradução livre): é o proponente ambiental da USAES por meio da integração de considerações ambientais em cada um dos componentes do DOTMLPF. Esse esforço de integração inclui a revisão e o desenvolvimento dos principais produtos doutrinários conjuntos e do Exército, o desenvolvimento e o fornecimento de produtos de treinamento ambiental e parcerias com organizações e entidades internas e externas ao Comando de Treinamento e Doutrina (*Army Training and Doctrine Command – TRADOC*) na condução de estudos e esforços de pesquisa relacionados a considerações ambientais durante operações de contingência no exterior.

3) ***1st Engineer Brigade*** (1^a Brigada de Engenharia): tem como missão treinar e desenvolver combatentes e líderes de engenharia prontos para o combate para a força terrestre. Ela é constituída por quatro batalhões de engenharia (31°, 35°, 169° e 554°), cada um com uma responsabilidade na especialização dos engenheiros. Por exemplo, o 554° possui quatro companhias, cada uma com encargos administrativos sobre os alunos (Companhia A, operador de equipamento de construção horizontal; Companhia B, Curso Básico de Oficial Líder de Engenharia (EBOLC); Companhia C, Curso de Capitães de Carreira de Engenharia (ECCC) e Cursos Básico e Avançado de *Warrant Officer*; e Companhia D, especialistas em construção horizontal e mecânico de equipamento de construção).

4) ***Counter Explosives Hazards Center*** (CEHC), Centro de Combate a Ameaças Explosivas (em tradução livre): estabelecido em 2002, atua como integrador do Exército e líder proponente da análise de ameaças de perigos explosivos para apoiar a proteção e atenuar os efeitos de ameaças e perigos explosivos nas operações de combate em larga escala e nas operações multidomínio.

5) ***Engineer Personal Development Office*** (EPDO), Escritório de Desenvolvimento de Pessoal de Engenharia (em tradução livre): é o “desenvolvedor do pessoal” da USAES. Ele assessora e apoia o comandante do USACE no gerenciamento de pessoal, classificação e estrutura ocupacional e política de gerenciamento do ciclo de vida do pessoal para as forças de engenharia atuais e futuras. Ademais, orienta a sincronização do domínio “P” (pessoal) no DOTMLPF em prol do Regimento de Engenharia.

6) ***TRADOC Proponent Geospatial Office*** (TP-GEO), Escritório Proponente Geoespacial do TRADOC (em tradução livre): atua como gestor central do Exército para coordenação, integração e sincronização de todas as informações geoespaciais do Exército, dados digitais de terreno e requisitos de serviços geoespaciais para desenvolvimento de capacidade, desenvolvimento de força, treinamento, experimentação, modelagem e simulação no tocante à engenharia geoespacial.

Destaca-se que a USAES administra o Museu da Engenharia do Exército dos EUA, que está localizado no FLW. Ele contém uma variedade de exposições, dispostas em uma linha temporal, desde os primórdios do USACE, contendo itens e imagens dos principais conflitos em que a engenharia atuou. Junto ao museu, há a Sala Regimental, ornada com bandeiras e quadros históricos de todas as unidades de engenharia, onde são realizados eventos relevantes, como as graduações. A Seção de Pesquisa e Estudo da História é responsável por pesquisar e guardar o legado da engenharia, ajudando a perpetuá-lo para as próximas gerações. Ressalta-se que, próximo ao museu, está localizada a *Sapper Grove*, um memorial com referências aos engenheiros que tombaram em combate e onde são realizadas homenagens em datas comemorativas, como na Semana da Engenharia (geralmente no final de abril) e o *Memorial Day* (última segunda-feira de maio).

Outrossim, nas instalações do FLW, está localizada a *Prime Power School*, ou Escola de Energia Primária em tradução livre, que é vinculada ao USACE. Ela forma o especialista em produção de energia do Exército, por meio de um curso com duração de um ano, preparando-o para as tarefas de implantação, instalação, operação e manutenção dos ativos de geração e distribuição de energia do Exército dos EUA, em apoio aos comandantes do teatro de operações.

Por fim, o 5º Batalhão de Engenharia é um dos batalhões de combate que pertence à força operacional dos EUA e é a única unidade de tropa de engenharia sediada no FLW. Apesar de não fazer parte da USAES e do Centro de Excelência de Apoio à Manobra (*Maneuver Support Center of Excellence – MSCoE*), esse batalhão utiliza grande parte da infraestrutura dessas organizações para seu treinamento, bem como, quando necessário, apoia algumas atividades da USAES.

Infraestrutura

A USAES está localizada no FLW, que é a sede do MSCoE e conta com um amplo complexo de instalações de treinamento e de apoio (figura 3). O MSCoE é formado pela USAES e pelas escolas de DQBRN e de Polícia do Exército, possuindo importante papel no desenvolvimento das capacidades da função de combate *proteção*, assim como dessas especialidades.



Figura 3 – Entrada do Forte Leonard Wood
Fonte: Estados Unidos da América, 2023b

O FLW possui diversos locais de treinamento de técnicas de combate básico, como estandes de tiro, piscinas, pistas de combate, áreas de treinamento físico e de ambiente urbano, que podem ser utilizados em diversos treinamentos de combate (figura 4). Ademais, o MSCoE possui uma instalação de

treinamento digital, chamada *Digital Training Facility* (DTF), que possui uma infraestrutura tecnológica moderna, com anfiteatros, sala de aula com computadores e sistemas de comunicação, amplamente utilizada pela USAES em diversas atividades escolares, como jogos de guerra, conferências e demais atividades escolares em ambiente digital (figura 5).

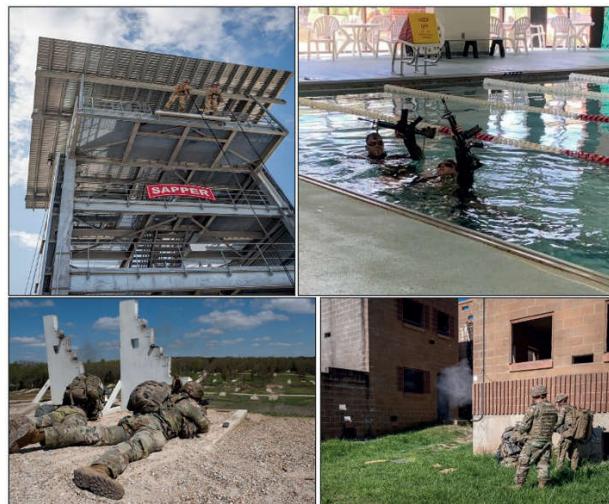


Figura 4 – Área de treinamento de combate do Forte Leonard Wood
Fonte: Estados Unidos da América, 2023b



Figura 5 – Digital Training Facility
Fonte: Estados Unidos da América, 2023b

A USAES possui várias áreas de treinamento para realizar o treinamento específico dos engenheiros, as quais serão descritas a seguir.

– Construção horizontal: é subdividida por setores, nos quais os operadores realizam a operação de tratores, motoscrapers, motoniveladoras, escavadeiras, guindastes, carregadeiras, caminhões basculantes em campo, bem como realizam treinamento em simuladores (**figura 6**).



Figura 6 – Área de treinamento de construção horizontal
Fonte: Estados Unidos da América, 2023b

– Destruções e minagem: existem diversas áreas que permitem, com segurança, realizar diversos tipos de destruições e tarefas de minagem e desminagem em ambiente urbano e rural. Também existem locais destinados às tarefas de abertura de brecha, que possuem uma linha de obstáculos já posicionados (**figura 7**). Destaca-se que, em uma dessas áreas, existe uma ponte na qual cada vão foi construído com uma característica diferente, que é utilizada nas tarefas de reconhecimento de engenharia e preparação de destruição.



Figura 7 – Áreas de treinamento de destruições e minagem/desminagem
Fonte: Estados Unidos da América, 2023b

– Construção vertical: instalação, chamada *Brown Hall*, destinada ao treinamento de três especialidades (qualificação militar) da engenharia: engenheiro técnico, engenheiro geoespacial e eletricista predial. As demais especialidades são formadas em outras bases, como na Base Aérea de Sheppard, no Texas, porém sob coordenação da USAES.

– Pontagem: área constituída por locais para lançamentos de pontes fixas e por lagos destinados à navegação e lançamento de pontes flutuantes, como as equipagens Improved Ribbon Bridge (IRB) e a ponte de painéis Acrow, similar a equipagem Mabey LSB (**figura 8**).



Figura 8 – Área de treinamento de pontagem
Fonte: <https://www.dvidshub.net/>

Ademais, a Prime Power School possui três salas de aula de treinamento virtual e quatro salas de aula gerais com sistemas de tecnologia da informação totalmente integrados para a formação do especialista em energia primária. Conta com laboratórios de soldagem, reconstrução de motor, fluidos, elétrico e instrumentação. A área externa inclui quatro tipos diferentes de unidades geradoras com centros de controle, dois bancos de carga e equipamentos de distribuição (**figura 9**).



Figura 9 – Prime Power School
Fonte: Estados Unidos da América, 2023b

Cursos conduzidos pela USAES

A USAES é responsável pela formação e especialização afetas à engenharia, conduzindo anualmente treinamento para cerca de 15.000 militares de todos os componentes do Exército dos EUA (ativa, Guarda Nacional e reserva), das outras Forças e de nações amigas. Esses cursos são conduzidos em uma ampla infraestrutura de ensino, com salas de aula e áreas de treinamento e farta utilização de sistemas de simulação, conforme apresentado anteriormente.

No nível oficial, após concluir a formação básica, os oficiais designados para a engenharia realizam o Curso Básico de Oficial Líder de Engenharia (*Engineer Basic Officer Leadership Course* – EBOLC), com duração de cerca de cinco meses, cujo foco é formar o comandante de pelotão. No posto de capitão, os oficiais retornam à USAES para realizar o Curso de Capitães de Carreira de Engenharia (*Engineer Captain's Career Course* – ECCC), com similar período do EBOLC, habilitando-os ao comando de subunidade e às funções de estado-maior no nível batalhão. Existem ainda cursos de menor duração, cerca de uma semana, voltados à preparação para o comando de batalhões e brigadas de engenharia, direcionado aos tenentes-coronéis e *sergeant-majors* selecionados para esses cargos. Ainda, a USAES conduz os Cursos Básico e Avançado da carreira dos *warrant officers* (posto equivalente a oficial técnico especialista, nas áreas de engenharia geoespacial e de manutenção de equipamento de engenharia).

No tocantes às praças, a USAES conduz a formação de todos os militares de engenharia, como o engenheiro de combate (sapadores e pontoneiros), os operadores de equipamento de construção (guindastes, britadores e equipamentos pesados, de pavimentação e de perfuração de poços) e os especialistas em construção (bombeiro, encanador, eletricista, carpinteiro e pedreiro). No FLW, por exemplo, é realizado, de forma centralizada, para todas as organizações militares do Exército dos EUA e das demais Forças, o Curso de Operador de Equipamento Pesado, com duração de oito semanas (cerca de uma semana para cada equipamento), no qual são utilizados simuladores e as pistas da área de treinamento de construção horizontal, contribuindo para uma melhor padronização de procedimentos. São oferecidos também os Cursos de Liderança Avançada e Sênior conforme o prosseguimento da carreira. Destaca-se que grande parcela dos

engenheiros das demais Forças fazem sua especialização por meio dos cursos ofertados pela USAES, o que favorece a integração conjunta e a redução de custos.

Na USAES, é iniciada a formação do mergulhador de engenharia do Exército, por intermédio de um curso básico com duração de quatro semanas. Após a conclusão, os alunos prosseguem para uma escola conjunta de mergulho na Flórida. A USAES também realiza um curso de formação de cinófilo para detecção de minas, que comporão os destacamentos caninos de engenharia (K9).

Ademais, essa escola também coordena o *Joint Engineer Operations Course* (JEOC), Curso de Engenharia nas Operações Conjuntas (em tradução livre), de duas semanas de duração e conduzido, normalmente, em seis turnos por ano, em bases militares distintas, para militares de todas as Forças e componentes (ativa, Guarda Nacional e reserva). O curso objetiva ensinar os alunos a compreenderem as capacidades e limitações da engenharia de cada Força Singular, preparando-os para futuras operações e desdobramentos conjuntos.

Por fim, a USAES conduz o *Sapper Course*, curso de sapador (em tradução livre). Constitui-se de um exigente curso de 28 dias para o desenvolvimento da liderança dos engenheiros de combate, que reforça habilidades essenciais e ensina técnicas avançadas de combate. Esse curso também foi projetado para desenvolver o espírito de corpo, treinando os militares em trabalho de comando, demolições (convencionais e expeditas) e montanhismo. Culmina em um intenso exercício no terreno que reforça o uso de táticas e técnicas de combate e de engenharia aprendidas ao longo do curso.

Esforços prioritários da USAES

Como órgão central do desenvolvimento das capacidades do Regimento de Engenharia, o comandante da USAES elencou sete esforços prioritários, sintetizados na **figura 10**, que contribuem para atender a estratégia regimental já citada na introdução deste artigo.

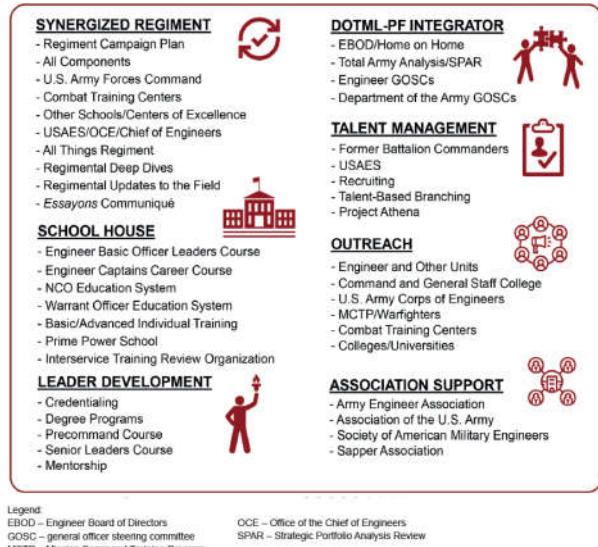


Figura 10 – Esforços prioritários da USAES

Fonte: Estados Unidos da América, 2022

A manutenção da **sinergia em todo o regimento** constitui-se em um grande desafio, devido ao grande número de pessoas, organizações e instalações dispersas ao redor do mundo e por ser constituído majoritariamente por elementos da Guarda Nacional e da reserva. Isso ganha maior relevância no atual processo de mudanças e atualizações organizacionais no Exército dos EUA com foco nas operações de combate em larga escala e operações multidomínio, o que exigirá um entendimento compartilhado dos principais problemas e convergência de esforços.

Para isso, a USAES busca interagir com todos os integrantes do regimento por meio de uma comunicação eficiente, executada em eventos integradores, informativos, conferências e reuniões. Um exemplo disso é a Semana da Engenharia, chamada *Engineer Regimental Week*, organizada anualmente pela USAES nas instalações do FLW. É marcada por diversas atividades que possibilitam discutir o futuro da engenharia, como: fóruns [como o *Engineer Total Army Planning Exercise* (ENTAPE) e o Fórum de Lideranças Sêniores, que abrangem militares que ocupam funções-chave]; exposição de material (com presença das principais empresas de produtos de defesa afetos à engenharia e órgãos de pesquisa e fabricação do Departamento de Defesa dos EUA); e outras atividades, como o baile da arma.

Destaca-se que, nessa semana, é realizada a *Best Sapper Competition*, competição que reúne cerca de 50 equipes, formadas cada uma por uma dupla de militares de engenharia oriundos de diversas unidades do Exército. Durante três dias, são realizadas atividades que exigem conhecimento técnico de engenharia, vigor físico e trabalho em equipe. Existe um envolvimento de todas as unidades de engenharia, sendo realizados eventos similares para seleção de suas equipes, contribuindo para melhorar a sinergia, integração e reforço dos valores e atributos inerentes ao engenheiro, além de incrementar o adestramento e o espírito de corpo das unidades (**figura 11**).



Figura 11 – Best Sapper Competition

Fonte: Estados Unidos da América, 2023b

Ademais, a USAES é a “**casa escolar**” da **Engenharia**. Por meio de seus cursos, é formado o bem mais precioso e importante do Exército dos EUA: o pessoal – praças, *warrant officers* e oficiais – que é responsável por fazer o Exército funcionar hoje e continuar a ter sucesso no futuro. Os milhares de engenheiros que passam pelos bancos escolares da USAES anualmente reforçam a imagem da Escola de Engenharia como um centro de referência.

Outrossim, o **desenvolvimento dos líderes** é essencial para o regimento. As diretorias e seções da USAES coordenam inúmeras atividades e cursos de formação de oficiais, *warrant officers* e praças já citados anteriormente, que, junto com apoio de mentoría, propiciam o desenvolvimento dos líderes de todos os

escalões da engenharia. São oferecidos também, junto com alguns cursos, como no ECCC, programas de pós-graduação de nível mestrado junto a instituições de ensino civis, por exemplo, na Universidade de Ciência e Tecnologia do Missouri.

Além disso, a USAES dedica grande esforço na **integração do DOTMLPF** da engenharia, em conjunto com o Gabinete do Chefe do USACE, o MSCoE e o Comando do Exército do Futuro (AFC) do Exército dos EUA. Nessa tarefa, é buscada a vinculação aos processos do Exército para conseguir o financiamento necessário para novos equipamentos e atualização de equipamentos, munições e demais sistemas de engenharia.

Ainda, a **gestão de talentos** é fundamental para otimizar o alinhamento das diversas capacidades dos indivíduos com os requisitos e oportunidades de desenvolvimento do regimento. Um processo deliberado de gestão de talentos dentro do regimento permite atender às futuras demandas de talentos do Exército. O processo começa com o recrutamento de cadetes para comissionamento e se estende até as movimentações dos ex-comandantes de batalhão de engenharia. O processo centra-se em colocar os líderes certos nos cargos e momento adequados, incluindo funções dentro da USAES.

Destacam-se também as **ações de divulgação**, que buscam maior envolvimento com as principais partes interessadas. Esse esforço garante uma melhor coordenação e comunicação com as organizações externas. A USAES necessita interagir com a força operacional, buscando oportunidades para promover atualizações na organização das frações de engenharia e das organizações do USACE. Essa divulgação é realizada por meio da edição de informativos e de revistas especializadas, como a *Engineer* (tiragem anual, que contém artigos acerca de experiências de oficiais e praças em atividades da tropa). Além disso, ela interage com os centros de treinamento de combate (CTC) e observa os adestramentos, a fim de validar ou atualizar os programas de instrução com observações atuais e lições aprendidas.

Por fim, a USAES apoia organizações profissionais relacionadas à engenharia, tais como a Associação de Engenheiros do Exército e a Sociedade de Engenheiros Militares Americanos.

Propostas de implementação de capacidades no CI Eng/EB

Considerando um cenário de orçamento restrito, necessidade de rápida evolução tecnológica e educacional, e de alto custo do material especializado da engenharia, infere-se a possibilidade de o Sistema de Engenharia do Exército possuir uma organização que seja central no desenvolvimento de capacidades, como um centro de excelência, de forma a otimizar os processos e os recursos envolvidos nessa empreitada, atendendo às diretrizes emitidas pelo Departamento de Engenharia e Construção (DEC).

Nesse sentido, a USAES pode servir de parâmetro para a evolução do CI Eng/EB, tendo em vista sua relevância para a engenharia do Exército dos EUA. Assim, seria lícito afirmar que o fortalecimento desse centro, transformando-o em uma “escola de engenharia”, poderia ampliar sua capacidade de contribuir com a modernização do Sistema de Engenharia. Esse processo poderia ser implementado por fases, conforme a prioridade e urgência.

A seguir, serão apresentadas, à luz do DOAMEPI, algumas sugestões de aprimoramento de capacidades do CI Eng/EB de forma que ele possa ampliar os benefícios já existentes, permitindo alavancar a modernização da arma de engenharia e, por conseguinte, melhor apoiar o Exército Brasileiro.

No tocante à **doutrina**, a centralização da coordenação das atividades de ensino, do desenvolvimento da liderança e da doutrina da engenharia, como é feita pela USAES, por meio da DOTLD e da TP-GEO, facilitaria a integração dessas tarefas, implicando grande potencial para a otimização do ciclo de atualização doutrinária, em apoio ao Centro de Doutrina do Exército (C Dout Ex), particularmente nas fases de elaboração e validação dos manuais táticos e técnicos de engenharia (3º e 4º níveis), e em sua oportuna implementação e atualização do currículo dos cursos e treinamentos posteriores. Além disso, a edição de informativos e revistas especializadas, como a revista *Engineer*, que divulgam experiências de militares em tarefas na tropa e de pesquisas operacionais, permitiriam ampliar o envolvimento de militares e das unida-

des, favorecendo esse processo de atualização. Ainda, a participação em adestramentos e certificações de tropa possibilitaria validar ou atualizar, de forma mais efetiva, os programas de instrução e manuais, por meio da observação das melhores práticas e lições aprendidas. Isso também proporcionaria uma melhor integração da doutrina, com os demais fatores do DOAMEPI, como no apoio ao desenvolvimento e à aquisição de materiais e no adestramento das frações.

A respeito de **organização**, haveria necessidade de ampliar sua estrutura organizacional para permitir executar, em melhores condições, as atividades propostas de modernização, gerando impacto em todos os domínios do DOAMEPI. Pela importância que essa nova organização teria, uma sugestão seria torná-la mais independente, alcancando ao nível de 2º Comando de OM, tal como os Centros de Instrução de Aviação (CIAvEx) e de Guerra na Selva (CIGS) e as Escolas de Sargentos de Logística e de Aperfeiçoamento de Sargentos. Ademais, sugere-se a criação de um *centro de desminagem* ou de *contra-ameaças explosivas*, junto à escola de engenharia, aos moldes do CEHC, com a finalidade de se constituir como um centro de referência nacional e internacional acerca desse assunto, o que permitiria ampliar a projeção do Exército Brasileiro por meio de intercâmbios e pesquisa afins. Na **figura 12**, é apresentada uma sugestão de como poderia ser estruturada a escola de engenharia, sendo que os claros adicionais poderiam ser oriundos de remanejamento de outras unidades, após a realização de um estudo coordenado pelo DEC.

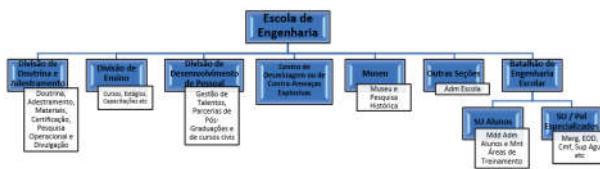


Figura 12 – Proposta de organograma da escola de engenharia
fonte: O autor

O CI Eng/EB também poderia contar com uma unidade de tropa de engenharia, nível batalhão ou subunidade, que apoiaria as atividades de ensino e treinamento e que utilizaria as instalações do próprio centro em prol de seu adestramento. Isso se

tornaria mais relevante com a centralização de capacidades que requerem um alto custo de aquisição e manutenção de equipamentos e de especialização do pessoal, como mergulho de engenharia, EOD³, cães farejadores de explosivos e tratamento de água. dessa forma, haveria uma priorização de investimentos (material, educação, pessoal e adestramento), que possibilitaria manter essas aptidões ativas mesmo em um cenário de restrições orçamentárias, bem como proporcionaria relevante apoio aos cursos de especialização afins. Diante de uma necessidade de emprego em qualquer região do país ou no exterior, essas frações poderiam ser deslocadas para agregar capacidade às tropas desdobradas.

Acerca do **adestramento**, vale aperfeiçoar a certificação técnica de engenharia que assegure que determinada fração esteja apta a realizar uma tarefa na técnica e tempo adequados, como a montagem de equipagens de ponte, tarefas de mergulho de engenharia e desminagem. Sob a coordenação do CI Eng/EB, poderiam ser aperfeiçoados os parâmetros e formadas equipes volantes, seguindo cronograma e orientação do Comando de Operações Terrestres (COTER), dos grandes comandos e dos Centro de Adestramento (CA-Sul e CA-Leste). Ainda, a criação de frações especializadas, já mencionadas no item *organização*, possibilitaria melhor aproveitamento na realização de intercâmbios de adestramento com outros países, tal como é feito pelo Comando de Operações Especiais do Exército Brasileiro com o Exército dos EUA e com outras Forças (Marinha e FAB), o que implicaria a melhoria do conhecimento técnico e tático, bem como a consequente evolução doutrinária.

Quanto ao **material**, a expansão do CI Eng/EB permitiria contribuir para a condução de avaliação de equipamentos de engenharia, em apoio à Diretoria de Material de Engenharia (DME), por meio de exercícios de experimentação, gerando melhor *feedback* para o processo de desenvolvimento e aquisição, tendo em vista a facilidade de interação advinda da centralização das capacidades que seriam instaladas nesse centro. A exposição de material, já citada anteriormente, seria uma oportunidade para as empresas fabricantes divulgarem seus produtos e para atualização das novas tecnologias.

No que tange à **educação**, a ampliação da estrutura de ensino seria necessária para atender a variedade de qualificações e a crescente exigência tecnológica inerentes à engenharia. Isso poderia ser realizado por meio do incremento de cursos/estágios presenciais, do estabelecimento de equipes volantes e da ampliação de treinamentos na modalidade à distância, minimizando os óbices decorrentes da falta de uniformidade do programa de ensino. Dessa forma, o robustecimento do CI Eng/EB permitiria abranger maior quantidade de militares, atingindo maior padronização na formação (como nos cursos de operador e de mecânico de equipamentos diversos, de operação e manutenção de equipagens de pontes e de eletricista), redução de custos de especialização e de manutenção advindos de imperícia na operação e daqueles causados pela falta de pessoal especializado.

Ainda, com essa estrutura fortalecida, poderia haver uma maior contribuição na formação nas escolas, como na Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN) e na Escola de Sargento das Armas (ESA), e demais centros de instrução (CIGS, CIOpEsp⁴ etc.), por meio de módulos de instrução que possuem maior complexidade técnica e sofisticação de equipamentos, como mergulho de engenharia, explosivos, desminagem, EOD e geoengenharia. A utilização da experiência e qualificação desses militares contribuiria, além do ganho na transmissão do conhecimento e na motivação dos alunos, na redução dos custos logísticos necessários para manter esses recursos (pessoal e material) de forma descentralizada nesses locais. Assim, a grande contribuição da USAES no desenvolvimento dos líderes, poderia ser replicada no CI Eng/EB, por meio da coordenação de seminários, de simpósios, de cursos de preparação de comandantes de frações e unidades, que promoveriam um maior compartilhamento de experiências e integração.

Além disso, o CI Eng/EB poderia ser o indutor no estabelecimento de parcerias com instituições de ensino civis a fim de ofertar cursos técnicos (laboratório de solos, operação e manutenção de equipamentos etc.) e de pós-graduação na área de engenharia (gerenciamento de projetos e de manutenção, meio ambiente, edificações etc.). Ainda, poderia se consolidar como um centro de excelência, ampliando sua abrangência por meio do incremento de cursos para milita-

res das demais Forças (conjunto) e de países aliados (com aumento da abrangência, incluindo nações de maior projeção militar, como membros da OTAN⁵) e pelo credenciamento de alguns de seus cursos por organismos internacionais, como a Organização das Nações Unidas (ONU) e a Organização dos Estados Americanos (OEA) nas áreas de engenharia (desminagem humanitária, EOD, gerenciamento de projetos etc.). Tal *expertise* poderia ensejar o envio de equipes de instrução para países que requeiram tais capacitações, implicando maior projeção do Exército no exterior.

Sobre o **pessoal**, o CI Eng/EB ampliaria sua contribuição na qualificação dos militares que ocuparão as diversas funções dentro do Sistema de Engenharia do Exército, por meio do incremento das tarefas educacionais e no apoio ao adestramento. As diversas atividades empreendidas pela USAES – como os cursos progressivos da carreira dos oficiais e praças, a Semana da Engenharia, a competição *Best Sapper* e seminários, e a guarda do legado da engenharia, por meio de um museu e de uma seção de pesquisa histórica – contribuem para o fortalecimento dos valores e da imagem da engenharia, influenciando inclusive em uma maior atratividade. Ademais, na gestão de talentos, de forma similar ao que é feito pela EPDO, da USAES, essa organização poderia contribuir com o DEC na coordenação de um banco de dados de pessoal, contendo as qualificações críticas para o sistema, de forma a permitir melhor assessoramento na alocação e no apoio de pessoal, bem como na identificação das lacunas de pessoal especializado.

Por fim, quanto às **instalações**, no intuito de proporcionar melhores condições para a realização das atividades do CI Eng/EB, haveria necessidade de dotá-lo com áreas de treinamento especializado de forma semelhante àquelas existentes na USAES (explosivos, desminagem, treinamento de equipamentos de construção e pontagem), ampliando sua estrutura atual. Além disso, seguindo a tendência dos treinamentos modernos, deveria ser ampliado o uso de simuladores em diversas tarefas, com o intuito de melhor preparar os instruendos e reduzir o desgaste dos equipamentos. Ressalta-se que essa ampla infraestrutura poderia apoiar as demais unidades em seus treinamentos e adestramentos, otimizando os recursos necessários para essas atividades.

Conclusão

Conforme apresentado anteriormente, a USAES exerce um papel de destaque para a evolução da engenharia nos EUA, que extrapola suas atribuições escolares. Além da sua missão de integrar o DOTMLPF da engenharia do Exército dos EUA com as demais funções de combate, atua com um centro de excelência e de manutenção das tradições. Todos os militares de engenharia, de todos os níveis hierárquicos, têm contato ao menos uma vez com a USAES, nas diversas atividades desenvolvidas pela escola, o que contribui para reforçar seu papel de referência na engenharia.

A estrutura organizacional e instalações da USAES, bem como as atividades que empreende, podem servir de referência para o contínuo processo de transformação da arma de engenharia e do Exército Brasileiro e, particularmente, na evolução do CI Eng/EB para uma escola de engenharia. A ampliação das capacidades desse centro, expandindo sua organização, ao incorporar algumas atividades realizadas pela USAES, de acordo com a necessidades da defesa nacional, teria grande impacto no Sistema de Engenharia do Exército, aumentando a sinergia, a uniformização de procedimentos e a convergência de esforços.

A gestão centralizada de atividades em uma escola, tal como é realizada na USAES, poderia trazer relevantes reflexos para o Sistema de Engenharia e ao Exército Brasileiro em todos os domínios do DOAMEPI. Em apoio aos órgãos de direção setorial, como COTER e DEC, o CI Eng contribuiria de forma significativa para a formulação e atualização doutrinária, nos processos afetos aos materiais de engenharia, no adestramento de unidades e demais frações, no desenvolvimento dos líderes e na formação e especialização do pessoal. Ainda favoreceria a otimização de processos e recursos em tarefas realizadas de forma redundante nas unidades e outros órgãos do EB.

Por fim, o Sistema de Engenharia do Exército Brasileiro teria grandes benefícios em ter uma escola ajustada ao tamanho de sua complexidade e multiplicidade de atividades, de elevada exigência tecnológica e rápida obsolescência, que possibilite gerar de forma mais oportuna as capacidades requeridas de engenharia para apoiar o Exército Brasileiro e a nação nos desafios futuros, elevando sua projeção nacional e internacional.

Referências

ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. **FM 3-34 – Engineer Operations**. Washington, DC, EUA: US Army, 2020.

ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. **Engineer**. Maneuver Support Center of Excellence – Fort Leonard Wood: US Army Engineer School, v. 2022, 2022.

ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. **US Army Corp of Engineers**. Disponível em <https://www.usace.army.mil/>. Acesso em: 10 out 2023a.

ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. Department of Defense. **Defense Visual Information Distribution Service**. Disponível em <https://www.dvidshub.net>. Acesso em: 10 out 2023b.

ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. US Army. **Fort Leonard Wood**. Disponível em <https://home.army.mil/wood/units-tenants/USAES/>. Acesso em: 10 out 2023c.

Notas

¹ A título de entendimento, à luz da doutrina da engenharia no Exército dos EUA, conforme o *FM 3-34 – Engineer Operations*, o regimento de engenharia é referido como uma forma de descrever singularmente todas as capacidades de engenharia do Exército, bem como aquelas fornecidas em apoio às operações singulares, conjuntas ou combinadas. Traçando um paralelo com o Exército Brasileiro, seria similar ao *sistema de engenharia*, ou simplesmente, a *arma de engenharia*.

² No EB, esse acrônimo é o DOAMEPI (doutrina, organização, adestramento, material, educação, pessoal e instalação).

³ *Explosive ordnance disposal*, desativação de artefatos explosivos, em tradução livre.

⁴ Centro de Instrução de Operações Especiais.

⁵ Organização do Tratado do Atlântico Norte (OTAN). Aliança militar composta por 31 países, como EUA, Canadá, Reino Unido, França, Alemanha, Portugal e Espanha.