



# CORPO DE ENGENHEIROS DO EXÉRCITO DOS ESTADOS UNIDOS: PARTÍCIPE DA CONSTRUÇÃO NACIONAL

Rubens Silveira Brochado e  
Aléssio Ribeiro Souto

O artigo explora as características de uma complexa organização de engenharia orgânica do Exército dos Estados Unidos, chamada Corpo de Engenheiros. Nele são ressaltados seus aspectos organizacionais e seus significados para o Exército e para a nação norte-americana. Suas principais atividades são exemplificadas através de dados da atuação da Divisão de Engenheiros do Rio Ohio.


O trabalho resulta de subsídios e impressões colhidas pelos autores, em estágios na citada organização, e contém prospecções referentes à Engenharia de Construção do Exército Brasileiro.

## INTRODUÇÃO

O Corpo de Engenheiros do Exército dos Estados Unidos (*United States Army Corps of Engineers — USACE*) é, simultaneamente, um Comando do Exército e a maior organização pública de engenha-

ria do mundo. Sua administração é exercida por militares e por civis.

Bicentenário em sua existência, o Corpo acumula um impressionante acervo de realizações; conta com efetivo da ordem de 41.000 pessoas — seus empregados diretos; e gere recursos anuais situados na casa dos 10 bilhões de dólares, só para obras.



Ten Cel Com QEMA ANTONIO SÉRGIO GEROMEL — é da turma de 1974 da AMAN e possui os cursos de Técnica de Ensino do Centro de Instrução Almirante Wandenkolk (Marinha), EsAO e ECEME. Exerceu as funções de Instrutor da EsSA e comandou a 14ª Cia Com (Campo Grande — MS). Serviu ainda no PqDepMatComElt e na DTeleCom. Atualmente é Instrutor da EsAO.



## CORPO DE ENGENHEIROS DO EXÉRCITO DOS

O Cel QEM/CDEM JOSÉ CARLOS ALBANO DO AMARANTE foi declarado Aspirante a Oficial do Quadro de Material Bélico em 1963. Em 1971 formou-se Engenheiro Químico no Instituto Militar de Engenharia. Possui o Curso de Pós-Graduação em Engenharia Nuclear da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). É Mestre em Ciências em Engenharia Química pela COPPE-UFRJ, M. Sc em Engenharia Mecânica e Ph.D. em Aeronáutica e Astronáutica pela Universidade Stanford, EUA. É diplomado pelo Curso de Direção para Engenheiros Militares e pelo Curso de Política, Estratégia e Alta Administração do Exército, ambos da Escola de Comando e Estado-Maior do Exército (ECEME). É Professor Titular do IME e participou em inúmeros projetos no campo de foguetes e mísseis. Atualmente, é Gerente Militar do projeto do Sistema de Míssil Solo-Solo MSS 1.2 e Assistente do Secretário de Ciência e Tecnologia.

Coronel da Arma de Engenharia RENATO OSÓRIO COIMBRA. Possui os seguintes cursos: AMAN — EsAO — Informações Cat "B", CPEAEx, Engenharia Civil (SUAM). Serviu no 3º BEC, 4º BECmb, AMAN, EsAO, CPOR/SP, 2º BECmb, 6º BEC, CMA, 7º BEC, 1ª RM e 8º BEC. Possui as medalhas Militar de Prata, Mérito Mauá, Pacificador, Serviço Amazônico, Mérito Militar (Cavaleiro), Mérito Coronel Fontoura e Francisco Miranda (2ª Classe). Serve atualmente no 8º BEC.

Coronel do Quadro de Engenheiros Militares JOÃO VENÂNCIO DE MELO NETO. Possui os seguintes cursos: AMAN, IME, CDEM e CPEAEx. Serviu na 9ª RM/CMO, 12ª RM/CMA, 5ª RM/CMS, 11ª RM/CMP, 7ª RM/CMNE, 1ª RM/CMSE (IME e ECEME). Possui as medalhas Militar de Ouro e Pacificador. Serve atualmente no DSG-QGEx — Bloco "F" 2º and. SMU — Brasília-DF.

Coronel Médico HUGOMAR PIRES VIEIRA — Possui os seguintes cursos militares: Curso de Formação de Oficiais Médicos (EsSEx), Curso de Saúde da Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais (EsAO), Curso de Chefia e Estado-Maior de Serviços (CEMS/SAU) (ECEME) e os cursos civis: Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Pós-Graduação em Reumatologia (Faculdade Católica de Medicina — Porto Alegre). Possui as seguintes medalhas: Tempo de Serviço (Bronze), Pacificador, Ordem do Mérito Militar (Paraguai), Medalha "Abnegación y Constancia — Servicio de Sanidad" (Paraguai). Participou da Missão Militar Brasileira de Instrução no Paraguai (Assunção). Serve atualmente no PMPV (RJ).



Essa síntese dimensional, por si só, recomenda o exame dessa organização em proveito do aprimoramento doutrinário, técnico e organizacional do Exército Brasileiro, em particular de sua Engenharia de Construção, quando do desempenho de atividades complementares, associadas ao desenvolvimento nacional. Se a isso adicionarmos, como ingrediente, o inquestionável prestígio desfrutado pelo Corpo, no âmbito do Exército e perante a opinião pública dos Estados Unidos, tal exame fica sobejamente validado.

## **ATIVIDADES PRINCIPAIS**

Obras públicas (*civil works*), obras militares (*military construction*) e patrimônio imobiliário (*real estate*) são as atividades principais do Corpo de Engenheiros do Exército dos Estados Unidos.

O Corpo só executa obras públicas direcionadas para o interesse nacional, sendo sua, nesse plano, a responsabilidade sobre conservação, controle e aproveitamento ordenado dos recursos hídricos dos Estados Unidos. Seus trabalhos nesse setor endereçam-se, prioritariamente, para a navegação interior, o controle de cheias e a preservação do meio ambiente. Armazenamento de água, geração hidrelétrica e recreação surgem como atividades subsidiárias.

No campo das obras militares, o Corpo é responsável por todas as construções militares necessárias ao Exército e à Força Aérea. Constrói, ainda, para outras Forças Singulares e agências governamentais.

Em laboratórios do próprio Corpo, são desenvolvidas intensas pesquisas, em proveito dos trabalhos sob sua responsabilidade.

Quando da ocorrência de desastres naturais ou emergências nacionais, o Corpo é, por excelência, a organização governamental que possui a maior capacidade de pronta-resposta. Ele está habilitado a responder, com presteza e qualidade, aos serviços de engenharia reclamados pelo País, tanto na paz quanto na guerra, fruto da capacitação técnica dos seus profissionais, resultado do permanente engajamento nos desafios inerentes à execução de obras de variadas naturezas, dimensão e complexidade.

## **MARCOS HISTÓRICOS**

A origem do Corpo de Engenheiros data de 1775, durante a Revolução Americana, quando o Congresso Continental, ao instituir o Exército, nomeou o primeiro Chefe de Engenheiros, com a missão conduzir a construção de fortificações.

Em 1802, o Corpo criou a primeira escola de engenharia dos Estados Unidos, em West Point.

A necessidade de desenvolver os sistemas de defesa e de transportes da Nação fez com que, em 1824, aos engenheiros do Exército fosse oficialmente atribuída a missão de explorar e melhorar vias terrestres e aquáticas. Simultaneamente, foram alocados recursos para o melhoramento das condições de navegação dos rios Ohio e Mississipi. Iniciou-se, então, o envol-



vimento crescente do Corpo em obras públicas relacionadas com recursos hídricos, bem como sua histórica participação em questões ligadas à navegação interior.

Em 1927, os primeiros projetos de obras para o controle de cheias foram elaborados no Corpo e, em 1936, ele passou a ser oficialmente considerado autoridade nacional no assunto.

Em 1941, no contexto dos esforços exigidos pela Segunda Guerra Mundial, o Corpo assumiu os encargos de construções militares para o Exército.

Em 1961, o Corpo passou a participar da construção de instalações de lançamento de foguetes para a Administração Nacional de Aeronáutica e Espaço (NASA).

No início da década setenta, como resultado da criação e do fortalecimento da Agência de Proteção do Meio Ambiente (EPA), as questões ambientais assumiram relevância nos projetos executados pelo Corpo, que, em 1982, passou a apoiar essa agência em programas de preservação ambiental e de saneamento de regiões-depósitos de materiais tóxicos e de alto risco.

## **MISSÃO**

O Corpo tem a missão de gerenciar e executar programas de engenharia, de meio ambiente, de patrimônio imobiliário, de pesquisa e desenvolvimento e de mobilização para apoiar o Exército, o Departamento de Defesa e a Nação durante a paz e a guerra.

É inerente a esta missão prover li-

derança eficaz, produtos de qualidade e serviços consistentes com os mais altos padrões de ética profissional, integridade e excelência.

## **ESTRUTURA ORGANIZACIONAL**

O Corpo estrutura-se organizacionalmente nos escalões: Quartel-General; Divisões de Engenheiros, Laboratórios e Centros de Apoio às Atividades Operativas; e Distritos de Engenheiros.

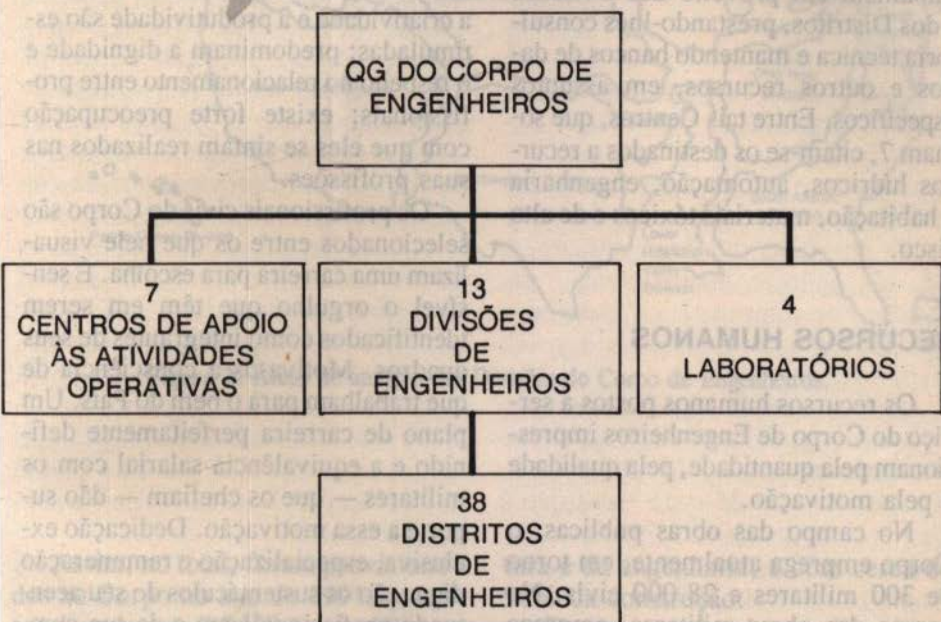
O organograma correspondente a esta estrutura é mostrado na figura 1.

O Comandante do Corpo é também o Chefe de Engenheiros, o Oficial-General Engenheiro mais antigo da ativa do Exército. O Subcomando é exercido por Oficial-General e a Chefia do Estado-Maior por Coronel, ambos Engenheiros.

As Divisões de Engenheiros são organizações com áreas de atuação definidas normalmente pelas bacias hidrográficas dos principais rios norte-americanos. Das 12 Divisões em território norte-americano, 8 executam obras públicas e obras militares; 3 executam somente obras públicas; e a Divisão de Huntsville, gerencia de maneira centralizada o programa de aprimoramento de recursos humanos do Corpo, bem como a execução de projetos de natureza especial.

As Divisões — comandos de Oficial-General Engenheiro — são comparáveis, no nosso meio, a hipotéticas Diretorias às quais fossem atribuídas tanto obras de cooperação, quanto obras militares. Às Divisões





**Figura 1:** Organograma do Corpo de Engenheiros.

subordinam-se de dois a cinco Distritos de Engenheiros. A figura 2 apresenta as Divisões envolvidas com execução de obras, em território norte-americano.

Os Distritos, em número de 38, são os órgãos de execução das Divisões, cabendo-lhes a administração dos contratos e a gerência efetiva das obras. São comandos de Coronel Engenheiro. Em cada Divisão, no máximo, um Dis-

trito se encarrega de obras militares; os demais dedicam-se inteiramente a obras públicas. Em nosso meio, os Distritos seriam Comissões de Obras de grande porte, dotadas de várias Residências Técnicas e atuando tanto no campo das obras militares quanto no das obras de cooperação.

Nos laboratórios, são levados a efeito intensos trabalhos de pesquisa e desenvolvimento originados em ne-



cessidades ditadas pelas atividades praticadas pelo Corpo. Os laboratórios são comandos de Coronel Engenheiro.

Os Centros de Apoio às Atividades Operativas são organizações que trabalham em proveito das Divisões e dos Distritos, prestando-lhes consultoria técnica e mantendo bancos de dados e outros recursos, em assuntos específicos. Entre tais Centros, que somam 7, citam-se os destinados a recursos hídricos, automação, engenharia e habitação, materiais tóxicos e de alto risco.

## **RECURSOS HUMANOS**

Os recursos humanos postos a serviço do Corpo de Engenheiros impressionam pela quantidade, pela qualidade e pela motivação.

No campo das obras públicas, o Corpo emprega atualmente, em torno de 300 militares e 28.000 civis. No campo das obras militares, emprega cerca de 700 militares e 12.000 civis.

Assim, na atualidade, o Corpo conta com um efetivo da ordem de 1.000 militares e 40.000 civis. Dos militares, 14 são Oficiais-Generais; cerca de 500 são outros oficiais; os restantes são graduados. No que diz respeito aos civis, é significativa a presença de doutores, mestres e outros profissionais de alto nível e experiência — cerca de 12.500.

A tais efetivos soma-se, em função de contratos, a mão-de-obra especializada de construtoras e de firmas de consultoria e de projetos de engenharia.

O Corpo enxerga os seus recursos humanos como aqueles bens que lhe

são mais preciosos. Criteriosa seleção, adequado emprego, constante aprimoramento, motivação e manutenção desse valioso material são encargos de uma de suas diretorias subordinadas.

Em termos de ambiente de trabalho, a criatividade e a produtividade são estimuladas; predominam a dignidade e o respeito no relacionamento entre profissionais; existe forte preocupação com que eles se sintam realizados nas suas profissões.

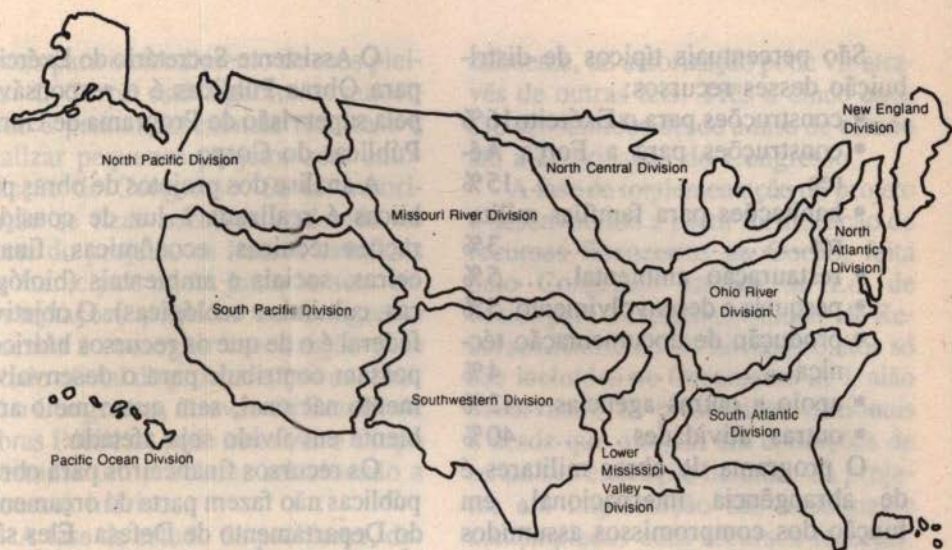
Os profissionais civis do Corpo são selecionados entre os que nele visualizam uma carreira para escolha. É sensível o orgulho que têm em serem identificados como integrantes de seus quadros. Motiva-os a consciência de que trabalham para o bem do País. Um plano de carreira perfeitamente definido e a equivalência salarial com os militares — que os chefiam — dão suporte a essa motivação. Dedicção exclusiva, especialização e remuneração digna são os sustentáculos do seu acentuado profissionalismo e de sua competência.

## **RECURSOS FINANCEIROS**

Para o ano fiscal de 1991, o Congresso alocou, diretamente ao Corpo, para execução de obras públicas, recursos financeiros da ordem de 3,9 bilhões de dólares. Tais recursos são parte integrante dos orçamentos de outros Departamentos que não o de Defesa.

Para obras militares e integrando o orçamento do Departamento de Defesa, foram alocados ao Corpo recursos financeiros da ordem de 5,8 bilhões de dólares.





**Figura 2:** Áreas de atuação das Divisões do Corpo de Engenheiros.

Assim, no total, foram provisionados ao Corpo no ano de 1991, recursos da ordem de 9,7 bilhões de dólares, correspondente, aproximadamente, a 0,2% do PIB dos Estados Unidos.

## **POLÍTICA DE TRABALHO**

A política geral de trabalho do Corpo é a de contratar trabalhos de arquitetura, de engenharia e de construção relativos aos projetos sob sua responsabilidade. O gerenciamento desses projetos é reservado aos profissionais do Corpo.

Para as obras públicas, a iniciativa privada contribui com aproximadamente 40% dos trabalhos de arquitetura

e de engenharia, e com cerca de 90% da construção.

Em termos de obras militares, o setor privado executa cerca de 80% dos trabalhos de arquitetura e engenharia e 100% da construção.

## **OBRAS MILITARES**

Os recursos financeiros alocados ao Corpo para construções militares são destinados a obras do Exército, da Força Aérea, de outras Forças Singulares e de agências governamentais. São recursos do orçamento do Departamento de Defesa. No ano fiscal de 1991, somaram o montante de 5,8 bilhões de dólares, valor normal, considerada a média dos últimos anos.



São percentuais típicos de distribuição desses recursos:

- construções para o Exército 16%
- construções para a Força Aérea ..... 15%
- habitações para famílias militares..... 3%
- restauração ambiental..... 5%
- pesquisa e desenvolvimento 5%
- produção de documentação técnica..... 4%
- apoio a outras agências..... 12%
- outras atividades..... 40%

O programa de obras militares é de abrangência internacional, em função dos compromissos assumidos pelo Governo dos Estados Unidos com outros países.

Cumprе salientar que, com relação às instalações militares, cabe ao Corpo a missão de construção. A operação e a manutenção de cada instalação é da responsabilidade da Diretoria de Engenharia e Habitação (DEH), organização também subordinada ao Chefe de Engenheiros. O Corpo constrói as instalações militares e as entrega a essa Diretoria, que passa a responder pelo seu funcionamento. A organização que utiliza a instalação o faz na condição de usuária.

## **OBRAS PÚBLICAS**

Nos Estados Unidos, o Corpo de Engenheiros é a maior e mais experiente organização integrada aos esforços para o desenvolvimento ordenado dos recursos hídricos. Os engenheiros do Corpo são considerados os "engenheiros de recursos hídricos da Nação".

O Assistente-Secretário do Exército para Obras Públicas é o responsável pela supervisão do Programa de Obras Públicas do Corpo.

A análise dos projetos de obras públicas é realizada à luz de considerações técnicas, econômicas, financeiras, sociais e ambientais (biológicas, culturais e ecológicas). O objetivo federal é o de que os recursos hídricos possam contribuir para o desenvolvimento nacional, sem que o meio ambiente envolvido seja afetado.

Os recursos financeiros para obras públicas não fazem parte do orçamento do Departamento de Defesa. Eles são alocados ao Corpo diretamente pelo Congresso e destinados a emprego em projetos específicos. Governos estaduais e municipais interessados e, muitas vezes, empresas privadas comumente compartilham custos nestes projetos.

O processo de viabilização de uma obra pública é lento. Nele podem ser identificadas as seguintes fases: percepção do problema; solicitação de ação federal; estudo do problema e preparação do relatório; revisão e aprovação do relatório; autorização do Congresso; e implementação do projeto.

Na fase de percepção do problema, estados ou municípios identificam problemas cuja resolução esteja além do seu alcance, por questões financeiras, técnicas ou jurisdicionais — problemas esses relacionados a recursos hídricos e recursos terrestres associados.

Na fase de solicitação de ação federal, representantes estaduais ou municipais recorrem ao Corpo para certificar-se dos programas federais dispo-



níveis para o atendimento de seus pleitos. O Corpo está legalmente autorizado a prestar assistência técnica e a realizar pequenos projetos sem autorização do Congresso. Se tal autorização se fizer necessária, devido ao porte do projeto, os líderes estaduais ou municipais agem junto às suas representações políticas no Congresso visando a conseguir autorização para estudo oficial do problema que os afeta. Só o Congresso, através do Comitê de Obras Públicas, pode autorizar o Corpo a estudar um problema relacionado a recursos hídricos.

A fase de estudo do problema, desencadeada a partir da autorização do Congresso, é encargo do Distrito do Corpo com atribuição geográfica para tal, ao qual são alocados os correspondentes recursos financeiros necessários. O estudo do problema encerra-se com a elaboração do relatório final de projeto e de impacto ambiental.

A fase de revisão e aprovação do relatório é iniciada na Divisão à qual está subordinado o Distrito que estuda o problema. Segue-se sua apreciação por outros órgãos federais envolvidos com recursos hídricos e meio ambiente, até que o relatório, revisto, é encaminhado ao QG do Corpo, para nova apreciação e encaminhamento ao Secretário do Exército. O relatório sofre revisão final pelo Assistente-Secretário do Exército para Obras Públicas e segue para o Congresso.

Na fase de autorização do Congresso, o relatório do Corpo é estudado na Câmara e no Senado. Os projetos de obras públicas são normalmente autorizados através da Lei de Desenvolvimento de Recursos Hídricos. Ocasio-

nalmente, tal autorização pode vir através de outras leis. Três a cinco anos são consumidos desde a fase de estudo até a autorização do Congresso.

A fase de implementação do projeto é desenvolvida a partir da alocação de recursos financeiros ao Corpo, feita pelo Congresso através da Lei de Meios para o Desenvolvimento de Recursos Hídricos. Os novos projetos só são incluídos no Orçamento da União observando as prioridades nacionais e desde que estejam em condições de terem sua execução lícitada. Os projetos em implantação são anualmente contemplados com recursos federais.

Relativamente ao processo para viabilização de obras públicas, é válido salientar que, em nenhum momento, o Corpo desempenha papel político. Desde o momento inicial — em que é procurado por próceres comunitários, para orientação — até a implementação do projeto, a atuação do Corpo é eminentemente técnica. Sua relação com o Congresso é estreita, mas sempre no sentido de prestar toda a assistência técnica necessária à tomada de decisão pela Câmara e pelo Senado.

No ano fiscal de 1991, o Corpo foi provisionado com recursos financeiros da ordem de 3,9 bilhões de dólares para projetos de obras públicas. Tais projetos direcionam-se, predominantemente, para atividades de: navegação interior; controle de cheias; assistência a calamidades públicas; suprimento de água; geração hidrelétrica; e meio ambiente.

Quando da abordagem da Divisão de Engenheiros do Rio Ohio, em item seguinte, tais atividades serão exemplificadas detalhadamente.



Os principais percentuais de distribuição dos mencionados recursos financeiros foram:

- construções em geral para navegação, controle de cheias e proteção de margens.....40%
- operação e manutenção de barragens, eclusas e usinas hidrelétricas .....36%
- funcionamento de Divisões e Distritos..... 3%
- investigações gerais..... 4%
- apoio a outras agências governamentais..... 3%
- outras atividades.....14%

## **PESQUISA E DESENVOLVIMENTO**

No Exército dos Estados Unidos, as atividades de pesquisa e desenvolvimento são descentralizadas. Elas constituem sistemas independentes que atendem interesses específicos dos Comandos a que se subordinam.

O sistema de pesquisa e desenvolvimento do Corpo de Engenheiros, por sua vez, é formado de quatro subsistemas voltados para o atendimento de áreas específicas. À testa desses subsistemas, posicionam-se a Estação Experimental de Hidrovias; o Laboratório de Pesquisas em Engenharia de Construção; o Laboratório de Engenharia e Pesquisa em Regiões Frias; e os Laboratórios Cartográficos.

No interior desses Laboratórios, ocorrem outros níveis de descentralização. A Estação Experimental de Hidrovias, por exemplo, é na realidade um complexo de seis grandes Laboratórios: o de Hidráulica; o de Geotéc-

nica; o de Estruturas; o de Meio Ambiente; o de Engenharia Costeira; e o de Tecnologia de Informática.

No ano fiscal de 1991, as atividades de pesquisas e desenvolvimento do Corpo foram contempladas com recursos federais da ordem de 330 milhões de dólares. A estes, adicionam-se outros recursos, da mesma ordem de grandeza, que se originam de clientes da iniciativa privada.

## **MEIO AMBIENTE**

“Defendendo a Nação e o Meio Ambiente” é o lema adotado pelo Exército para promover e implementar seu Programa de Meio Ambiente.

O envolvimento do Exército dos Estados Unidos com questões ambientais é hoje de extrema intensidade, não só no que diz respeito aos cuidados relativos às suas instalações e atividades, mas, também, no apoio efetivo que empresta a programas de outras agências. O estágio atual de conscientização da importância do meio ambiente é resultado de duas décadas de trabalho nesse sentido.

Nos Estados Unidos, o poder mais importante é a opinião pública. Para a opinião pública norte-americana, as duas questões mais importantes são: saúde e dinheiro. Na década de sessenta, pesquisadores concluíram que a saúde do homem norte-americano estava sendo abalada por uma série de problemas, que afetavam o seu desempenho profissional e, por via de consequência, acarretavam prejuízos financeiros aos indivíduos e à Nação.



Na pesquisa das causas desse declínio da saúde do homem norte-americano, a degradação do meio ambiente apareceu com impressionante influência. Sobre as pessoas, pesava a pressão resultante de um somatório de agressões ambientais, de variada gravidade, que iniciavam no lar, passavam pelos locais públicos e continuavam nos locais de trabalho. Diz-se, hoje, que à época o princípio adotado era o da "diluição como solução para a poluição", significando que os poluentes eram lançados ao ar, às águas e à terra, sem controle. Mas o problema não era só esse. Muito já havia sido destruído em termos de ambientes naturais. Era hora de agir.

No início da década de setenta, foi aprovada a Lei da Política do Meio Ambiente Nacional (NEPA). Apenas duas páginas. Uma arma tremendamente eficaz. Coibia severamente as agressões ambientais, condicionava o progresso à preservação ambiental e apontava caminhos para restauração dos danos já causados. Essa Lei passou a multiplicar seus efeitos com a aprovação de outras, com objetivos mais específicos, como, por exemplo, as Leis do Ar Limpo e da Água Limpa. Nesse contexto, foi criada a Agência de Proteção ao Meio Ambiente (EPA), de grande poder na atualidade.

Por suas atividades típicas, o Exército passou a ser objeto das atenções das autoridades ambientais norte-americanas. Cedo, porém, sintonizou-se com as mesmas, mediante esforços para auto-enquadramento na nova conjuntura. Assumindo essa bandeira, passou à condição de defensor do meio ambiente e a executor de trabalhos para

outras agências, em proveito dessa causa.

O Escritório de Meio Ambiente do Exército (AEO) é subordinado ao Chefe de Engenheiros, que, como já foi dito, é também o Comandante do Corpo de Engenheiros. Essa particular condição, torna o Corpo íntimo da questão ambiental, a nível Exército.

O Programa de Meio Ambiente do Exército tem abrangência mundial e atinge todas as instalações ativas dessa Força. Atinge, ainda, um grande número de locais e instalações utilizados no passado como parte integrante de sistemas de defesa, no País e no exterior. Políticas, estudos, planejamentos, orçamentação, projetos, construções, treinamento de pessoal, pesquisa e desenvolvimento são atividades peculiares do programa, que conta com recursos anuais em torno de um bilhão de dólares e absorve cerca de 1.500 pessoas.

Um sistema gerencial, organizacional e de comunicações dirige o emprego dos recursos humanos e financeiros disponíveis para o enfrentamento dos quatro desafios fundamentais do Programa: prevenção da poluição e minimização da geração de dejetos nas instalações do Exército; observância estrita das leis e regulamentos relativos ao meio ambiente; restauração de áreas ambientalmente afetadas por práticas passadas; e administração das instalações do Exército sob enfoque ambiental.

Quanto a este último desafio, vale ressaltar as ações recomendadas: preservar e valorizar os recursos culturais e naturais nas instalações do Exército; interagir com as agências de preser-



vação ambiental e não reagir contra elas; e dar publicidade dos êxitos obtidos em relação ao meio ambiente.

Cabe, ainda, ressaltar a real importância atribuída ao Programa de Meio Ambiente do Exército e a conscientização generalizada de que ele é uma exigência inerente à missão; melhora a qualidade de vida; evita conflitos legais; minimiza contaminação; e valoriza a imagem do Exército.

Nos Estados Unidos de hoje — onde a questão ambiental assume extremo vigor — sobram ainda espaços para a participação de entidades governamentais com capacidade e estrutura para condução efetiva de programas de controle, preservação e restauração do meio ambiente.

No Brasil de hoje — onde parece superada a fase da histeria ambientalista calcada na irracionalidade — cresce a conscientização de que preservação ambiental e desenvolvimento podem ser conciliados, com base em planejamento e controle. Abrem-se, assim, espaços de participação nesse processo evolutivo, onde, por sua estrutura e histórica vinculação aos interesses nacionais, o Exército Brasileiro capacita-se, naturalmente, a um sólido e proveitoso engajamento na questão ambiental. Um engajamento que, se bem administrado, poderá carrear recursos financeiros externos ao Ministério e render benefícios em termos de imagem perante a opinião pública.

Para o nosso Exército, a meta inicial, na conquista desses espaços talvez deva ser a tomada de providências internas de impacto, bem como sua veiculação. Presentemente, a Força vem desenvolvendo projetos de vulto, en-

volvendo obras militares de expressão. Este é um campo fértil para a adoção de medidas concernentes à questão ambiental e para sua divulgação aos públicos interno e externo.

O Corpo de Engenheiros do Exército dos Estados Unidos detém hoje duas décadas de experiência e pesquisas em questões de meio ambiente, associados ou não a obras. É inquestionável sua posição de vanguarda nesse campo.

As obras públicas e as obras militares executadas pelo Corpo são todas precedidas de aprofundados estudos e planejamentos direcionados para o meio ambiente circunjacente, resultando em detalhados relatórios de impacto ambiental, imprescindíveis em qualquer obra de porte nos Estados Unidos.

É fundamental salientar que o enfoque do meio ambiente não fica restrito aos limites da ecologia. Aspectos culturais e sociais são também alvo de sérias considerações. A história, os usos e os costumes de populações vizinhas aos canteiros de obras são avaliados quanto aos efeitos dessas obras, desde a construção até a operação das instalações. Os usuários dessas são também objeto de particular atenção, nucleada no ambiente onde vão trabalhar. Cuidados especiais são tomados com agressões mínimas ao ser humano, de efeitos imperceptíveis em prazos curtos, mas que, a longo prazo, podem contra-indicar ambientes de trabalho para frequência humana produtiva.

A questão ambiental crescerá, inexoravelmente, entre os futuros problemas que o nosso Exército deverá enfrentar. Afigura-se, dessa forma, alta-



mente recomendável uma aproximação decidida da sua Engenharia de Construção com os órgãos do Corpo de Engenheiros ligados à questão ambiental, objetivando instruir-se pela experiência alheia, economizar etapas no inevitável avanço a que o Exército terá que se submeter e assumir posição de vanguarda nacional nesse campo.

## **A DIVISÃO DE ENGENHEIROS DO RIO OHIO**

A atuação do Corpo de Engenheiros em prol do desenvolvimento nacional norte-americano é magnificamente exemplificado pela Divisão de Engenheiros do Rio Ohio — depositária das tradições do Corpo e braço executor das suas missões na bacia do rio Ohio.

### **O rio Ohio**

Nascendo no Nordeste dos Estados Unidos, no Estado da Pennsylvania e correndo por 1.578km para oeste, o rio Ohio passa pelos estados de West Virginia, Ohio, Kentucky, Indiana e Illinois, até tributar suas águas ao rio Mississippi. Sua bacia envolve partes de 14 estados e abrange uma área de 528.000km<sup>2</sup>. São cerca de 4.100km de hidrovias servindo a 25 milhões de pessoas. Essas águas são uma parte vital do sistema de transportes dos Estados Unidos. Por elas, são deslocadas anualmente algo em torno de 200 milhões de toneladas de carga.

Na sua condição original, o rio Ohio sofria obstruções, ao longo de toda a sua extensão, devido a grandes

toros de madeira, rochas e bancos de areia. A navegação era esporádica e perigosa. No século passado, o Congresso identificou nessa situação uma ameaça ao desenvolvimento nacional e, desde então, vem adotando, em regime de continuidade, medidas dirigidas para o melhoramento das condições de navegação do rio; medidas estas que, gradativamente, o guindaram à condição atual e que asseguram sua constante evolução como hidrovia.

A pujança do sistema hidroviário da bacia do rio Ohio foi construída e é mantida pelo Corpo de Engenheiros do Exército dos Estados Unidos, representado regionalmente pela Divisão de Engenheiros do Rio Ohio.

### **Dados básicos da Divisão**

A Divisão de Engenheiros do Rio Ohio (*Ohio River Division* — ORD) é uma das 12 Divisões do Corpo de Engenheiros em território norte-americano, sendo a responsável pelo desenvolvimento e pela proteção dos recursos hídricos da bacia do rio Ohio.

Tendo seu QG situado em Cincinnati (Ohio), a ORD é composta dos Distritos de Engenheiros de Pittsburg (Pennsylvania); Huntington (West Virginia); Louisville (Kentucky); e Nashville (Tennessee).

As principais atividades da ORD relacionam-se com: a navegação interior; o controle de cheias; a geração hidrelétrica; o suprimento de água; a assistência a calamidades públicas; as funções regulatórias; a mobilização; a recreação; e as obras militares.

Uma grande variedade de trabalha-



dores especializados, a maioria deles civis, se encarrega dessas atividades. O Corpo é um empregador de iguais oportunidades. A força de trabalho da ORD inclui, entre outros, engenheiros, cientistas, ambientalistas, economistas, guardas florestais, capitães de embarcações, operadores de eclusas e técnicos em geral, que somam mais de 4.100 profissionais.

### **Navegação interior**

Uma das maiores responsabilidades do Corpo de Engenheiros em relação ao rio Ohio e seus tributários é mantê-los navegáveis, durante todo o ano.

A rede de hidrovias é um modo de transporte de baixo custo e de alta eficiência energética. Mais da metade do fluxo comercial de cargas no vale do Ohio é processado por vias aquáticas. Desenvolvida ao longo de muitos anos, esta rede integra-se ao sistema de transporte norte-americano como elo de vital importância.

O envolvimento do Corpo de Engenheiros com questões ligadas aos recursos hídricos nacionais, começou em 1824, nos rios Ohio e Mississipi, quando o Congresso lhe atribuiu a missão de retirar dessas águas milhares de toros de madeira, que dificultavam a navegação. Contudo, isso não foi suficiente para tornar o rio Ohio uma via de transporte garantida e confiável. Durante os períodos de estiagem, as águas do Ohio baixavam tanto que as pessoas podiam atravessá-lo a pé. Quando isto ocorria, os barcos ficavam encalhados

na lama até que o nível das águas subisse novamente.

À medida que o tráfego industrial aumentava dentro da bacia, faziam-se necessários melhoramentos no rio Ohio e em seus tributários. Reconhecendo uma ameaça ao crescimento nacional, o Congresso autorizou a construção de uma série de barragens e eclusas, com o intuito de formar no rio um canal permanente de navegação. Hoje, há 20 barragens e eclusas no Ohio e 41 em seus tributários. Elas ajudam o Corpo a manter em atividade ininterrupta essa importante rede hidroviária.

As barragens para navegação criam uma série de lagos, suficientemente profundos para permitir o tráfego no rio Ohio. Barragens e eclusas representam, na realidade, degraus de uma escada. Em cada eclusa, barcos são tanto elevados quanto abaixados para serem colocados ao nível do lago seguinte da sua jornada.

As obras no Ohio e em seus tributários têm prosseguido. As tonelagens comerciais aumentaram cerca de 70% nos últimos vinte anos, com o aprimoramento dos sistemas de barcaças — essas as mais indicadas para o transporte de cargas. O fato de que 2/3 do carvão betumoso dos EUA é extraído do vale do Ohio, explica a concentração de indústrias do longo do sistema hidroviário da bacia. Carvão e outros produtos energéticos representam 70% das cargas transportadas nessas águas. Minérios, produtos químicos, areia, pedras, cascalho e grãos completam a relação dessas cargas.

Milhões de dólares são economizados a cada ano pelo transporte hidroviário, ao mesmo tempo em que são



conservados recursos energéticos de natureza fóssil.

## **Controle de cheias**

Chuvas fortes, algumas vezes combinadas com degelo de neves, causavam freqüentes inundações no rio Ohio e em seus tributários.

Depois das devastadoras enchentes dos anos 30, o Congresso atribuiu ao Corpo de Engenheiros a missão de proteger o vale do rio Ohio e seus habitantes das cheias. Ao longo desses quase 60 anos, muitos trabalhos têm sido realizados nesse sentido.

Trabalhos de aprofundamento ou de alargamento são sistematicamente praticados em pequenos cursos d'água, para permitir-lhes dar vazão aos fluxos dos períodos de enchentes. Diques e paredes de proteção têm sido construídos ao longo das barrancas para proteger as terras adjacentes da elevação das águas. Contudo, a espinha dorsal do sistema de proteção contra cheias da bacia do rio Ohio é uma rede de reservatórios, de múltiplas finalidades, posicionados nas cabeceiras de seus tributários. A água neles armazenada proporciona subprodutos como recreação, suprimento de água e geração hidrelétrica, além naturalmente do produto principal que é o controle efetivo das cheias.

Centenas de sensores pluviométricos, disseminados pelos pontos críticos da bacia do rio Ohio, emitem relatórios periódicos (a cada 4 horas) para um satélite que os transmite ao computador central da ORD. Processados os dados, o computador aponta

possíveis providências a serem tomadas em relação à operação dos reservatórios, com vistas a disciplinar o fluxo das águas de possíveis cheias.

Embora todos os reservatórios resultem da construção de barragens, nem todas as barragens se prestam a barrar as águas de enchentes. As barragens do rio Ohio, por exemplo, objetivam fundamentalmente garantir a sua navegabilidade o ano inteiro.

Em termos de controle de cheias, há 75 reservatórios concluídos e mais de 80 projetos de proteção local — melhoramento de canais, paredes de proteção e diques — na bacia do rio Ohio. Todos os reservatórios localizam-se nos tributários do rio Ohio.

Estima-se que o controle de cheias do rio Ohio, que custou 2,5 bilhões de dólares, já tenha evitado prejuízos superiores a 7 bilhões de dólares, de 1982 para cá.

Soluções não-estruturais para problemas de inundações são enfatizadas correntemente no gerenciamento de áreas inundáveis. Tais soluções são dirigidas para a minimização de prejuízos, evitando-se ou afastando-se as construções de áreas sujeitas a inundações. Nesse aspecto, o Corpo proporciona informação, orientação e assistência técnica para ajudar as comunidades a compreenderem a extensão e a magnitude dos riscos das cheias nessas áreas.

As autoridades locais usam as informações técnicas fornecidas pelo Corpo no desenvolvimento de regulamentos para zoneamento, gabaritos de prédios, códigos de edificações, códigos sanitários e outras medidas para



reduzir a perda de propriedades e proteger o meio ambiente.

## **Geração hidrelétrica**

O aproveitamento de quedas d'água é talvez a mais limpa, mais eficiente e mais flexível maneira de gerar eletricidade.

Em usinas do Corpo de Engenheiros, é gerada 1/3 da hidreletricidade produzida nos Estados Unidos. Na bacia do rio Ohio, associadas a reservatórios para controle de cheias ou a barragens para navegação, existem 19 usinas hidrelétricas, 9 do Corpo e 10 da iniciativa privada. Essas pequenas usinas produzem energia suficiente para o suprimento de 175.000 residências.

Ainda que a maioria dos lugares propícios à geração hidrelétrica já tenha sido aproveitada, no vale do Ohio existe ainda uma considerável capacidade potencial a ser explorada, em barragens existentes e locais favoráveis.

A maioria das barragens do Corpo tem potencial para acréscimo de turbinas, sem maiores modificações estruturais. Estudos vêm se desenvolvendo para explorar esse potencial.

A natureza renovável dos recursos hídricos faz da hidreletricidade uma fonte de energia suplementar de grande valor, em tempos de redução do consumo de combustíveis derivados de petróleo. Podendo ser ativada em minutos, a hidreletricidade é ideal para ajudar a suprir as demandas de energia durante os períodos de pico.

## **Suprimento de água**

Nas décadas futuras, o mais difícil problema a ser enfrentado pelos Estados Unidos pode ser o adequado suprimento de água. Seu impacto na vida dos norte-americanos pode ser maior ainda do que o da crise energética. A conservação de água é uma necessidade, tanto em termos de consumir menos, quanto de economizar mais.

Condições de seca ao redor do País desenham a necessidade de assegurar suprimento de água potável e limpa para cidades.

Como a demanda de água continua a crescer com a população, mais e mais comunidades podem depender de barragens para acumular água para consumo humano e industrial.

Em toda a Nação, reservatórios do Corpo de Engenheiros suprem água para 150 cidades. Na bacia do Ohio, cerca de 15 cidades dependem de suprimento estável de água oriunda de reservatórios do Corpo. Columbus, capital do Estado, por exemplo, recebe água do reservatório de Alum Creek, nas proximidades.

Mais de 7 bilhões de metros cúbicos de capacidade de estocagem disponível em reservatórios do Corpo são alocados para suprimento de água. A água armazenada durante os períodos de chuva é liberada posteriormente para tal fim. Durante o ano mais seco — estatisticamente esperado a cada dez anos — o nível do rio Ohio seria elevado cerca de duas vezes em relação ao que ocorreria se os reservatórios do Corpo não existissem.



## **Assistência a calamidades públicas**

O Corpo de Engenheiros desempenha um papel ativo na minimização de perdas de vidas e de propriedades durante desastres naturais, bem como na mobilização para operações de recuperação, que se seguem às catástrofes. Os desastres mais comuns na bacia hidrográfica do Ohio são as cheias, os tornados e as nevascas.

Todos os recursos disponíveis do Corpo — incluindo engenharia, construção pesada e experiência em gerenciamento de emergência — são direcionados para assistir às calamidades locais. Quando necessário, o pessoal treinado do Corpo, de qualquer parte do País, é mobilizado para ajudar.

## **Funções regulatórias**

Além de levar a cabo trabalhos de engenharia, é encargo do Corpo de Engenheiros administrar o programa regulador para proteção dos recursos hídricos da bacia do Ohio e para garantir que o desenvolvimento prospectivo dos recursos hídricos ocorra em atendimento ao interesse público.

Por essa razão, autorizações do Corpo são exigidas para construção de estrutura tais como docas, pontes, dutos, rampas e diques. Similarmente, o Corpo protege os recursos hídricos ambientalmente sensíveis e os alagadiços, regulando as atividades que os possam prejudicar ou extinguir.

Aqueles que desejam desenvolver atividades dentro ou nas proximidades de um curso d'água, são obrigados a

consultar o Corpo para saber da existência ou não de restrições e para obter a necessária autorização e a competente orientação.

## **Mobilização**

A mobilização é uma das mais importantes missões do Corpo de Engenheiros. Em caso de emergência nacional, o Corpo tem capacidade de evoluir de suas missões rotineiras de tempo de paz, predominantemente relacionadas a recursos hídricos, no sentido da integração rápida a esforços nacionais de guerra.

A experiência acumulada pelo pessoal do Corpo no desenvolvimento dos recursos hídricos nacionais e na assistência a casos de calamidades públicas é considerada vital para a defesa norte-americana.

Quando as Forças Armadas se mobilizam, o esforço principal do Corpo é dirigido para a construção das necessárias instalações militares, para o apoio às bases militares existentes e para a mobilização industrial.

Historicamente, o Corpo tem demonstrado capacidade de dar rápidas respostas às mais difíceis tarefas que a Nação lhe tem atribuído. Na bacia do Ohio cabe à ORD a responsabilidade dessas respostas.

## **Recreação**

Uma crescente demanda por recreação ao ar livre fica evidente a partir da popularidade adquirida pelas áreas vizinhas a barragens e reservatórios.



Cerca de 84 milhões de pessoas visitaram projetos do Corpo em 1981, comparadas com modesto 1 milhão em 1950. Mais de 700 áreas de recreação são disponíveis para uso público, adjacentes a projetos do Corpo.

Muitos projetos são convenientemente próximos de áreas metropolitanas. Eles oferecem incontáveis oportunidades de recreação nos seus parques e *campings*, onde é possível pescar, nadar, velejar, correr e caminhar.

Instalações mais desenvolvidas, tais como estalagens, cabanas, piscinas, campos de golfe têm sido construídas para uso público por governos estaduais e municipais ou empresas privadas, em terrenos arrendados ao Corpo.

Nacionalmente, as áreas de recreação dos lagos e rios do Corpo disputam frequência de público com as florestas e os parques nacionais.

## **Obras Militares**

Na ORD, somente o Distrito de Engenheiros de Louisville (Kentucky) lida com obras militares, além das suas tradicionais missões relacionadas com obras públicas.

Nesse Distrito, desenvolve-se boa parte do programa de construções militares, incluindo projetos e construção de instalações tais como quartéis, hospitais, campos de pouso e residências. Seus clientes são o Exército e a Força Aérea. Sua área de atuação, para obras militares, abrange os estados do Ohio, Kentucky, Indiana, Illinois e Michigan.

Os recursos médios anuais alocados ao Distrito de Louisville situam-se ao redor de 160 milhões de dólares.

## **Modernização do rio Ohio**

O sistema de barragens e eclusas construídos nas primeiras décadas do século XX, para proporcionar condições de navegação ao rio Ohio, mostrou-se satisfatório até o final da Segunda Guerra Mundial. A partir de então, o tráfego de embarcações — sobretudo as de carga — cresceu intensamente, fazendo com que os pontos de transposição de nível — representados pelas barragens e eclusas — se tornassem pontos de estrangulamento.

No início da década de 50, foi elaborado um extenso programa de modernização para o rio, com vistas a desafogar o tráfego de embarcações ao longo do seu curso. O programa previa a redução do número de barragens e eclusas, de 46 para 20, mediante eliminação de algumas, ampliação e substituição de outras. Tais medidas eram direcionadas para a formação de lagos de navegação mais extensos e mais profundos, ou seja, para a construção de uma “escada hidráulica” com degraus mais altos e mais compridos.

Em termos de eclusas, foi adotado o sistema de duas câmaras. A principal com 365 metros de comprimento e 33 metros de largura; a de emergência com 182 metros de comprimento e a mesma largura da principal. Com essa ampliação, conjuntos de barcas de maior comprimento podem navegar sem necessidade de serem fracionados a cada passagem de eclusa.

A implantação do programa de modernização vem ocorrendo gradativamente, estando próximo de ser completado.



A ORD é o responsável por essa gigantesca tarefa.

## **MENTALIDADE E FILOSOFIA DE TRABALHO**

“Nossa Visão” é uma pequena publicação assinada pelo tenente-general Henry J. Hatch, Comandante do Corpo de Engenheiros. É uma síntese do pensamento das altas lideranças do Corpo sobre o passado, o presente e o futuro da organização.

Dela foram extraídos os seguintes trechos, que são espelho de uma mentalidade e de uma filosofia de trabalho.

“Acreditamos que somos a melhor agência de engenharia pública do mundo e estamos determinados a nos tornar ainda melhores para atender as necessidades nacionais.”

“Por mais de 200 anos, o Corpo de Engenheiros do Exército tem respondido com eficácia e orgulho às necessidades nacionais e de defesa em constante mutação. Devemos estar preparados para continuar a responder a necessidades e a ambientes em mutação.”

“As pessoas constituem o Corpo. Cada qual no Corpo deseja e merece ser tratado com dignidade e respeito e realizar trabalho significativo em ambiente que é criativo e estimulante.”

“Trabalhamos juntos como uma equipe civil-militar, importamos-nos uns com os outros como uma família, sem desrespeitar cadeias de comando, estendemos nosso abraço a todos os Engenheiros do Exército como família e como equipe.”

“No Corpo valorizamos cada qual

como indivíduo; identificamos e recompensamos talentos e realizações; proporcionamos iguais oportunidades a todos.”

“Para assegurar nossa força no futuro, daremos ênfase ao desenvolvimento pessoal e de lideranças, para maximizar o engrandecimento das pessoas e da equipe.”

“Estamos comprometidos com nossos valores. Tudo que dissermos e fizermos será baseado em nossos valores de integridade, qualidade, profissionalismo e espírito-de-corpo; e será marcado por lealdade mútua, compromisso e responsabilidade pessoal.”

“Existimos como organização somente enquanto servimos bem aos nossos clientes. Nossos clientes, em última análise, são os contribuintes, que se comunicam conosco através dos seus muitos representantes — o Congresso, o Presidente, os sucessivos escalões do Exército e da Força Aérea, os outros Departamentos e as agências que podemos servir.

“A presteza do Corpo para mobilização é elemento vital na contribuição ao Exército, para dissuasão estratégica. Erigimos nossa presteza respondendo rápida e efetivamente aos desastres naturais e cumprindo nosso programa de emergência para segurança nacional.”

## **CONCLUSÃO**

Surgindo da necessidade de erigir fortificações durante a Revolução pela Independência dos Estados Unidos, o Corpo de Engenheiros, nos anos subsequentes, foi oficialmente engajado



nos esforços para a construção da grandeza da Nação.

Entendendo a importância do desenvolvimento de um sistema viário adequado ao crescimento e à defesa do território, o Congresso atribuiu essa missão a uma organização de caráter permanente, apolítica e vocacionada para defesa dos grandes interesses nacionais: o Exército dos Estados Unidos, através do seu Corpo de Engenheiros.

Hoje o Corpo é um instrumento de ação da sociedade, gerido pelo Exército. A Nação o identifica oficialmente como autoridade no desenvolvimento ordenado de recursos hídricos; como partícipe exponencial da preservação e da restauração do meio ambiente; como a organização que mais prontamente presta assistência a comunidades atingidas por desastres naturais.

Para o Exército, o Corpo é investimento a render permanentes dividendos em termos de sua imagem perante a opinião pública — investimento majoritariamente mantido por recursos financeiros provenientes de outros Departamentos, que não o de Defesa; é o executor eficaz das obras militares que lhes são necessárias; é o catalisador de importantes segmentos da iniciativa privada, em casos de mobilização; é a oportunidade de constante treinamento e aperfeiçoamento técnico de seus quadros de Engenharia; é a fonte de importantes pesquisas científicas

e tecnológicas de que necessita em diversos campos.

Nos Estados Unidos recém-independentes, o Exército soube ocupar e ampliar espaço próprio no processo de desenvolvimento nacional. Peça principal do envolvimento nesse processo, o Corpo de Engenheiros fortaleceu-se, ao longo dos anos, como organização vital à instrumentação de ações públicas de interesse nacional, revestidas de complexidade e requerendo durabilidade de atuação.

No Brasil da atualidade, enormes são os espaços disponíveis para ocupação no incompleto processo de construção nacional. Desequilíbrios regionais crônicos a combater com continuadas obras públicas promotoras de desenvolvimento, gigantescos vazios demográficos a serem racionalmente humanizados e meio ambiente a reclamar medidas de controle e preservação estão entre esses espaços disponíveis. A intensificação do engajamento do nosso Exército no processo de construção nacional representaria o domínio de expressivas porções desses espaços, do qual adviriam dividendos semelhantes aos que são auferidos pelo Exército dos Estados Unidos, através do seu Corpo de Engenheiros. A Engenharia de Construção do Exército Brasileiro está magnificamente credenciada a desempenhar papel fundamental em qualquer ampliação de esforços nesse sentido.



## **BIBLIOGRAFIA**

Departamento de Engenharia e Comunicações.  
*Relatório do Estágio sobre Gerenciamento de Obras de Cooperação e Obras Militares no Corpo de Engenheiros do Exército dos Estados Unidos.* DEC, Brasília, 1991.

Departamento de Engenharia e Comunicações.  
*Relatório sobre Visita a Instalações de Engenharia do Exército dos Estados Unidos.* DEC, Brasília, 1990.

U.S. Army Corps of Engineers. *Command Briefing.* USACE, Washington, 1989.

U.S. Army Corps of Engineers. *Nation Builders.* USACE, Washington, 1989.

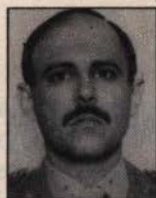
U.S. Army Corps of Engineers. *Essays (Let us Try).* USACE, Washington, 1988.

HATCH, Henry J. *Our Vision.* USACE, Washington, 1990.

Ohio River Division. *The Corps of Engineers in the Ohio River Basin.* ORD, Cincinnati, 1991.

Ohio River Division. *Continued Excellence: Ohio River Navigation.* ORD, Cincinnati, 1991.

Ohio River Division. *Navigation in the Ohio River Valley — Heartland of the U.S.A.* ORD, Cincinnati, 1983.



**Cel QEM/CDEM RUBENS SILVEIRA BROCHADO** — Possui o curso de Material Bélico da Academia Militar das Agulhas Negras (1968), graduação em Engenharia Elétrica do Instituto Militar de Engenharia (1977), e o Curso de Direção para Engenheiros Militares da Escola de Comando e Estado-Maior do Exército (1987). É, atualmente, Chefe da Comissão Regional de Obras/11 (Brasília-DF).



**Ten Cel QEM/CDEM ALÉSSIO RIBEIRO SOUTO** — Possui o curso de Material Bélico da Academia Militar das Agulhas Negras (1972), graduação em Engenharia Elétrica (1980) e mestrado em Engenharia de Sistemas (1987) do Instituto Militar de Engenharia, e o Curso de Direção para Engenheiros Militares da Escola de Comando e Estado-Maior do Exército (1989). Serve, atualmente, na Diretoria de Obras Militares (Brasília-DF).