

HISTÓRIA ORAL DO EXÉRCITO

A

ENGENHARIA

MILITAR



TOMO 2

BIBLIOTECA DO EXÉRCITO



BIBLIOTHECA DO EXÉRCITO

Casa do Barão de Loreto

— 1881 —

Fundada pelo Decreto nº 8.336, de 17 de dezembro de 1881,
por FRANKLIN AMÉRICO DE MENEZES DÓRIA, Barão de Loreto,
Ministro da Guerra, e reorganizada pelo
General de Divisão VALENTIM BENÍCIO DA SILVA,
pelo Decreto nº 1.748, de 26 de junho de 1937.

Comandante do Exército

General de Exército Enzo Martins Peri

Departamento de Educação e Cultura do Exército

General de Exército Rui Monarca da Silveira

Diretor do Patrimônio Histórico e Cultural do Exército

General de Divisão Juarez Aparecido de Paula Cunha

Diretor da Biblioteca do Exército

Coronel de Artilharia e Estado-Maior Josevaldo Souza Oliveira

Conselho Editorial

Presidente

General de Brigada Aricildes de Moraes Motta

Beneméritos

Coronel de Cavalaria e Estado-Maior Nilson Vieira Ferreira de Mello
Professor Doutor Arno Wehling

Membros Efetivos

General de Exército Gleuber Vieira

General de Exército Pedro Luis de Araújo Braga

Embaixador Marcos Henrique Camillo Côrtes

General de Divisão Ulisses Lisboa Perazzo Lannes

General de Brigada Sergio Roberto Dentino Morgado

Coronel de Engenharia e Estado-Maior Luiz Carlos Carneiro de Paula

Coronel de Artilharia e Estado-Maior Luiz Sergio Melucci Salgueiro

Professor Doutor Guilherme de Andrea Frotá

Professor Doutor Paulo André Leira Parente

Professor Doutor Wallace de Oliveira Guiarelli

Biblioteca do Exército

Praça Duque de Caxias, 25 – Ala Marcílio Dias – 3º andar

20221-260 – Rio de Janeiro, RJ – Brasil

Tel.: (21) 2519-5707 – Fax: (21) 2519-5569

bibliex@bibliex.ensino.eb.br

Homepage: <http://www.bibliex.com.br>

Coordenador Geral
Aricildes de Moraes Motta

HISTÓRIA ORAL DA ENGENHARIA MILITAR

Energia Nuclear

TOMO 2



Biblioteca do Exército
Rio de Janeiro
2010

Copyright © 2010 by Biblioteca do Exército

Coordenador do Projeto

Geraldo Luiz Nery da Silva

Entrevistadores

Geraldo Luiz Nery da Silva, Sergio Stanisck Reis

Capa

PHOEx – Projeto História Oral do Exército, Ismael Martins Silva

Instituto de Projetos Especiais, Guaratiba, Rio de Janeiro

Diagramação

I Graficci Programação Visual

Revisão

Andreza Tarragô

H673

História Oral da Engenharia militar / Coordenador Geral

Aricildes de Moraes Motta. – Rio de Janeiro: Biblioteca
do Exército, 2010.

488 p.: il.; 23 cm –. (Biblioteca do Exército; 831)

Conteúdo: t. 2 – Energia nuclear

ISBN 978-85-7011-447-1

1. Engenharia militar – Brasil. 2. Engenheiros – Exército –
Entrevistas. 3. Energia nuclear - Exército – Brasil. I. Motta,
Aricildes de Moraes, (Coord. Geral). II. Silva, Geraldo Luiz
Nery da, (Coord. do projeto). III. Título. IV. Série.

CDD 358.2

SUMÁRIO

Apresentação.....	6
Introdução às Entrevistas da Área de Energia Nuclear.....	8
Cronologia dos Principais Acontecimentos no Campo da Energia Nuclear (Quadro Resumo)	23

ENTREVISTAS

- Doutor Rex Nazaré Alves	27
- General de Brigada Nelson de Almeida Querido	45
- General de Brigada Celso de Castro Scofield	66
- General de Brigada Otto Oscar Bellas Galvão.....	89
- General de Brigada Iberê Mariano da Silva	136
- Coronel Manoel Dias Filho.....	159
- Coronel Teófilo Portela Chagas.....	179
- Coronel Armando Costa Pinto.....	192
- Coronel Vicente Barroso.....	226
- Coronel Claudio de Freitas Brandão Bittencourt.....	240
- Coronel Antonio Carlos Ruas Santos	250
- Coronel Rudnei Karam Morales.....	292
- Coronel Ronaldo Glicério Cabral	320
- Coronel Luiz Depine de Castro.....	340
- Coronel Sergio Gavazza	379
- Tenente-Coronel João Soares Rodrigues Filho	399
- Tenente-Coronel Helcio Modesto da Costa	415
- Tenente-Coronel Alcyr Maurício.....	433
- Engenheiro Luis Fernando Gonçalves Pires.....	448

APRESENTAÇÃO

O Exército Brasileiro tem sido, desde o seu nascimento na primeira Batalha de Guararapes, em 19 de abril de 1648, proeminente construtor do Brasil e eloquente escritor de sua história. Essa verdade é fruto das tintas da dedicação e da abnegação, do sangue e do suor, da bravura e do pioneirismo, do protagonismo e da presença nacional de seus soldados de todos os tempos. A participação oportunamente marcante dos homens de Armas nos episódios decisivos da vida dos brasileiros, sempre em defesa dos legítimos interesses e anseios da nacionalidade, tem registrado a contribuição da gente verde-oliva em prol da soberania e do desenvolvimento da Terra de Santa Cruz.

A saga da Engenharia, que tanto honra e orgulha a Força, é prova convincente do que se afirmou e segue incorrupta e incansável até estes primeiros anos do século XXI. O leitor encontrará, nos depoimentos dos engenheiros, o testemunho dos que desbravaram e desbravam, dos que construíram e constroem, dos que marcaram e marcam no solo brasileiro a presença do soldado dedicado à integração e ao desenvolvimento do sagrado território nacional. São lídimos herdeiros da Engenharia portuguesa, Pátria Mãe que nos legou fortes e fortalezas, ainda hoje justa causa de admiração pelas obras arquitetônicas e pela judiciosa seleção dos sítios em que foram erigidas. São o evidente sinal da presença da Engenharia, que nos levam a destacar o legado pioneiro de luso-brasileiros ao longo da costa e da linha de fronteira, onde se afirma, sob o pavilhão nacional, a soberania verde-amarela da gente brasileira.

Em todas as regiões do País se encontra a marca da Engenharia do Exército. A epopeia da Engenharia de Construção, mercê de suas obras

militares e de cooperação tem a história preservada nesta coleção, para que estudiosos e pesquisadores encontrem fontes confiáveis e seguras por meio do testemunho ocular e de vida de seus dedicados e competentes engenheiros. Tal é, também, o caso da Engenharia de Transportes, cujos portos, rodovias, ferrovias, pistas de pouso, ricos em obras de arte e em outras joias do empreendedorismo, têm suas respectivas sagas oferecidas, neste vitorioso projeto de registro histórico, àqueles ávidos por dados, informações e relatos preciosos que lhes permitirão conhecer, analisar e aprofundar temas específicos sobre a obra do Exército dos bandeirantes da Arma azul-turquesa.

E por que não destacar o pioneirismo e as realizações científico-tecnológicas da Engenharia do Exército Brasileiro? A Real Academia de Artilharia, Fortificação e Desenho, criada ainda no final do século XVIII, frutificou e, hoje, mantém-se sólida, profícua, vanguardeira, cobiçada e invejável no Instituto Militar de Engenharia, de cujos cérebros, pranchetas e laboratórios surgiram projetos inovadores e criativos, em todos os campos da Engenharia. Aí estão a Cartografia, a Engenharia Nuclear, o motor a álcool, a tecnologia da informação, os materiais de emprego militar, provas sucessivas da competência dos engenheiros do Exército, cuja história a Força preserva e divulga nesta coleção.

O Projeto História Oral oferece a grandiosa atuação da Engenharia a todos os apreciadores dos fatos e daqueles que escreveram a História da Força da qual tanto nos orgulhamos, este Exército que recebe dos brasileiros altíssimos índices de credibilidade. Assim, apreciem, estudem, pesquisem e bradem com os nossos engenheiros do passado e do presente: “Ao braço, firme!”.

Gen Ex Paulo Cesar de Castro
*Ex-Chefe do Departamento de Educação
e Cultura do Exército (DECEx)*

INTRODUÇÃO ÀS ENTREVISTAS DA ÁREA DE ENERGIA NUCLEAR

Sumário

1. A Energia Nuclear na História da Engenharia Militar
2. Contexto Histórico do Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear pelo Exército Brasileiro
 - Retrospectiva Mundial
 - Retrospectiva no Brasil
 - Síntese Final
3. Importância das Entrevistas para o Conhecimento da História da Engenharia Nuclear no Exército Brasileiro

1. A Energia Nuclear na História da Engenharia Militar

O Exército Brasileiro destacou-se, desde os primórdios da nossa Nação, como pioneiro no desenvolvimento tecnológico, bem como nos grandes empreendimentos de Engenharia do País. Foi desta forma que, inclusive, atuou com relação ao início do desenvolvimento da energia nuclear no Brasil. Para melhor entendimento e avaliação da importância da contribuição do Exército, é necessário que nos reportemos ao desenvolvimento dessa tecnologia de ponta durante o século XX, no contexto internacional, tanto para fins militares como pacíficos, destacando, em seguida, o contexto brasileiro.

O resumo histórico servirá de moldura para as entrevistas daqueles que puderam, por meio de suas palavras, contribuir para uma melhor compreensão da participação do Exército Brasileiro na busca do conhecimento e na aplicação dessa tecnologia de alto valor estratégico para o Brasil.

2. Contexto Histórico do Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear pelo Exército Brasileiro

- Retrospectiva Mundial

- a. Física Nuclear no Início do Século XX

As descobertas científicas, no campo da Física, no final do século XIX e no início do século XX, levaram o homem a conceber um modelo atômico no qual pudesse explicar melhor o comportamento da matéria e da energia. Dessa forma, no prosseguimento das investigações, durante as três primeiras décadas do século, foram desenvolvidos instrumentos que o capacitaram a estudar os fenômenos oriundos do núcleo atômico.

Esse instrumentos seriam os primeiros aceleradores de partículas e detectores de partículas (alfa e beta) ou radiação nuclear eletromagnética (raios gama).

Pode-se afirmar que, até 1930, o desenvolvimento da tecnologia nuclear ficou praticamente voltado para aplicações na própria pesquisa da Física Nuclear.

- b. Primeiros Reatores e Artefatos Nucleares

Em 1932, a descoberta do nêutron, partícula sem carga do núcleo atômico, desencadeou uma série de experimentos, na Física, que culminaram com a comprovação da interconversibilidade da matéria-energia, um princípio de Einstein.

Dessa forma, em 1938, foi descoberto que o átomo de urânio, ao ser bombardeado por um nêutron, produzia a fissão do seu núcleo, liberando energia cinética, radiação e mais nêutrons.

O processo da fissão, que, dentro de determinadas condições, pode transformar-se numa reação em cadeia, fez o mundo científico perceber que o mesmo poderia provocar uma liberação de energia em proporção nunca antes imaginada, sendo, pois, passível de ser utilizado na fabricação de engenhos bélicos. É dentro desse contexto que se inicia, em 1939, a Segunda Guerra Mundial.

Os Estados Unidos da América, ao considerar a ameaça de utilização de armas nucleares pela Alemanha nazista, resolve desenvolver o Projeto Manhattan, com o objetivo final de construir a bomba atômica no prazo de quatro anos. O programa do Projeto previa etapas simultâneas e convergentes, ou seja, a separação isotópica, a produção de plutônio e a construção da bomba.

Em dezembro de 1942, consegue-se a primeira reação controlada na histórica Pilha de Chicago, construída por Enrico Fermi, que usava como combustível o urânio natural.

Em 1944, no Centro de Pesquisa de Oak Ridge, obtém-se o processo de separação isotópica, responsável pela produção do material da bomba atômica (urânio enriquecido), lançada em Hiroshima, no Japão, a 6 de agosto de 1945.

Ao mesmo tempo, o reator nuclear de Hamford produzia o plutônio, material físsil da bomba atômica lançada três dias após a primeira, na cidade nipônica de Nagasaki.

Portanto, ao final da Segunda Guerra Mundial, a tecnologia nuclear, além do campo das aplicações nas pesquisas da Física, era empregada na construção de engenhos bélicos e reatores produtores de material físsil.

c. Átomos para a Paz e para a Guerra

O período que se seguiu, do término da Segunda Guerra Mundial até o final da década de 1960, caracterizou-se pela corrida armamentista e pelo desenvolvimento da energia nuclear para fins pacíficos. Os principais eventos e suas consequências foram:

1) Corrida Armamentista

Em 1949, a URSS explode a sua primeira bomba atômica, tirando dos EUA a condição de única potência nuclear.

No mesmo ano, inicia-se a Guerra Fria entre o bloco das democracias ocidentais e o bloco comunista. Em consequência, o governo norte-americano decide pela construção da primeira bomba termonuclear ou de fusão (bomba de hidrogênio), com uma capacidade de destruição mil vezes maior que as bombas de fissão (bombas atômicas) lançadas sobre o Japão.

Em 1952, os EUA testam o primeiro armamento nuclear tático, lançando uma bomba atômica de baixa potência, por meio de um obuseiro.

Em 1954, a URSS explode a sua primeira bomba de hidrogênio.

Em 1956, aparecem os primeiros mísseis balísticos intercontinentais, com possibilidades de transportarem ogivas nucleares, os quais poderiam ser lançados de um submarino de propulsão nuclear.

Em 1957, a Grã-Bretanha, que já havia, em 1952, testado a sua primeira bomba A, explode a bomba H.

Durante a década de 1960, a República Popular da China e a França explodem as suas bombas A e H, que as incluem no chamado clube atômico, formado pelas potências detentoras da tecnologia dos artefatos nucleares.

Em 1968, a fim de limitar o clube atômico às potências mencionadas, foi assinado o Tratado de Não Proliferação, que consistia em um acordo, entre as mesmas, no sentido de não transferirem tecnologia de armamentos nucleares para outras nações.

Mais tarde, o Tratado seria estendido, para que os países não possuidores de artefatos nucleares renunciassem ao desenvolvimento dos mesmos.

2) Átomos para a Paz

Em 1954, o Presidente norte-americano Eisenhower propõe o Programa Átomos para a Paz, que consistia na utilização de material físsil para fins pacíficos. Para administrar o controle daquele material, por intermédio do sistema de salvaguardas, criou-se a Agência Internacional de Energia Atômica (IAEA). Como consequência, são construídos vários reatores de pesquisa em diversos centros científico-tecnológicos do mundo.

Esses reatores tinham como finalidade realizar estudos nas áreas de Física, de Materiais, de Radioproteção, de Dosimetria e de Blindagem, além de alguns deles produzirem radioisótopos para aplicações na Medicina, na Agricultura e na Indústria.

O conhecimento adquirido no projeto daqueles reatores serviu para desenvolver a tecnologia de reatores maiores, para a produção de energia elétrica.

O desenvolvimento da geração de energia nucleo-elétrica prosseguiu inicialmente nos países europeus, nos EUA e no Canadá até meados dos anos de 1960. Nessa mesma década, a Argentina, o Brasil e a Índia iniciavam a construção de seus reatores de pesquisa.

O período considerado apresentou, também, progresso nas aplicações da tecnologia nuclear na área médica, principalmente no que se refere à radioterapia (bomba de césio e de cobalto).

3) Síntese do Período

Após a Segunda Guerra Mundial até o final da década de 1960, a tecnologia nuclear, no campo militar, se desenvolveu com armas de fissão (1^a geração) e termonucleares ou de fusão-fissão (2^a geração).

O desenvolvimento pacífico da energia nuclear caracterizou-se pela construção de reatores de pesquisa e pelas primeiras centrais nucleares, o que gerou um avanço na produção nucleo-elétrica, nas aplicações médicas, na física experimental e no conhecimento dos efeitos da radiação.

d. Da Esperança Energética à Ameaça Apocalíptica

As décadas de 1970 e de 1980 apresentaram um crescimento exponencial das centrais nucleares. Da mesma forma que nos anos anteriores, o desenvolvimento do setor fez-se no emprego pacífico e no bélico. Essa dupla face da mesma tecnologia é caracterizada pelo “equilíbrio do terror” e pela expansão das centrais nucleares.

1) O Equilíbrio do Terror

Prosseguindo a corrida armamentista, os EUA e a URSS aumentam seus arsenais de armas nucleares, tanto em quantidade quanto em diversidade e em sofisticação dos meios de lançamento.

Já no final dos anos de 1970, as duas superpotências possuíam um poder de destruição mútuo muitas vezes superior ao necessário. Além disso,

foram desenvolvidos sistemas de defesa redundantes para assegurar o poder de resposta, caso um deles fosse neutralizado.

Dentro das inovações bélicas, destacam-se os mísseis intercontinentais de ogivas múltiplas, os sistemas de comando, de controle, de comunicações e de inteligência (C3I), os silos de mísseis com blindagem super reforçada e a bomba de nêutrons. Esta última apresentava características de arma antipessoal, por ter pequeno efeito de sopro e uma alta produção de radiação (nêutrons).

Tentou-se a realização de acordos para limitar o número de mísseis e os testes nucleares na atmosfera (SALT I e II).

A Índia explode a bomba A (1974) e desconfia-se de que Israel e África do Sul possam, em pouco tempo, fazer o mesmo.

Em 1983, estudos feitos por cientistas, em ambos os Blocos, indicam que, caso os arsenais nucleares das superpotências fossem acionados, a vida no Hemisfério Norte praticamente deixaria de existir, e o resto do mundo seria afetado indiretamente pelos efeitos retardados da radiação, da destruição da camada de ozônio e do inverno nuclear. As consequências do chamado *Day After* sacudiram a opinião pública mundial, trazendo reflexos diferenciados em cada país. Alguns países, como a China e a Suíça, desenvolveram sistemas de abrigos e treinamento da defesa civil. Outros procuraram pressionar as grandes potências para que reduzissem os seus arsenais.

Na última fase da corrida armamentista do período da Guerra Fria, desenvolveram-se artefatos nucleares de efeito selecionado (bomba de nêutrons) e o projeto do sistema de defesa espacial (Guerra nas Estrelas). Este último, sendo um projeto de alto custo idealizado pelos EUA, acabou contribuindo para o colapso econômico da URSS, pela tentativa de acompanhá-lo.

2) A Expansão das Centrais Nucleares

A crise mundial do petróleo, iniciada em 1973, fez com que os países importadores refizessem seus projetos de utilização da energia elétrica.

A opção núcleo-elétrica passou a ser considerada como principal fonte alternativa, trazendo, em consequência, a expansão das centrais já desenvolvidas nas décadas passadas.

Dentro da diversidade de tipos de reatores tecnicamente disponíveis, destacaram-se reatores térmicos de fissão, moderados e refrigerados à água leve, cuja energia média dos nêutrons é baixa. Esse tipo de reator utiliza como combustível o urânio enriquecido, cujo domínio do processo em escala comercial era monopólio dos EUA ou da Comunidade Econômica Europeia. Esse fato levou os países em desenvolvimento a iniciarem programas de transferência tecnológica para construção de centrais nucleares e domínio do ciclo do combustível.

Em 1978, os EUA haviam testado reatores de fissão rápidos, com energia média dos nêutrons alta, e conversores (*breeders*), por produzirem energia combustível. Então, tentaram colocar tais reatores em escala comercial. Entretanto, o acidente na Central Nuclear de Three Myle Island fez com que o governo norte-americano suspendesse o programa.

Esse evento, apesar de não produzir vítimas fatais, despertou a opinião pública mundial e, principalmente, os ecologistas, para os perigos advindos da utilização da energia nuclear.

Protestos foram realizados em todo o mundo. Questionavam a viabilidade das centrais nucleares e os riscos associados com os depósitos de lixo atômico.

Outra consequência importante foi a reformulação da filosofia dos sistemas de segurança das centrais. Ao aproveitarem o desenvolvimento da Eletrônica e da Informática, os projetos daqueles sistemas passaram a utilizar esquemas de proteção e de supervisão automatizados que minimizavam as falhas humanas.

A URSS, isolada do processo de intercâmbio tecnológico, sofreu, em 1986, o maior acidente nuclear da história, na Usina de Chernobyl. Dessa vez, uma explosão em um dos reatores da Central, além de produzir vítimas fatais, lançou, na atmosfera, uma nuvem radioativa. Esta se espalhou pela Europa e trouxe consequências que podem perdurar por muitos anos, tais como a contaminação de alimentos e o desenvolvimento de câncer. Tal fato incrementou a desconfiança com relação à utilização da energia nuclear, acarretando uma desaceleração na construção de centrais nucleares.

e. Terrorismo, Escassez Energética e Meio Ambiente.

Com o fim da Guerra Fria, caracterizado pela dissolução da URSS (1991), que teve como símbolo a queda do Muro de Berlim (1989), a humanidade respirou aliviada, na esperança do fim do apocalipse nuclear. Entretanto, esta ameaça voltou a rondar os horizontes por meio de novos perigos.

1) A Ameaça Terrorista

O dia 11 de setembro de 2001 ficará para sempre marcado como uma data símbolo no inconsciente coletivo. Do fim da Guerra Fria aos dias atuais do século XXI, essa data evidenciou o que grupos radicais religiosos ou não desvinculados de uma nação-estado podem realizar em termos de destruição e morte, se tiverem a posse de qualquer tipo de artefato radioativo ou nuclear. Apesar de acordos e controles realizados pelos principais países do mundo e pela Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA), em relação à posse, ao transporte e ao armazenamento de material nuclear, ainda não há a certeza de que esse material e a tecnologia para fabricação de artefatos bélicos não caia na mão de grupos terroristas. Essa insegurança aumenta também em face da proliferação de programas nucleares em países que não aceitam inspeções internacionais, tais como a Coréia do Norte e o Irã.

Estima-se, numa avaliação pessimista, ser certo que grupos terroristas possam realizar destruições com a posse de artefatos nucleares ou radioativos (bomba suja), e que a única incerteza é quando isso ocorrerá.

2) A Escassez Energética e o Meio Ambiente

Na segunda metade do século XX, principalmente nas suas duas últimas décadas, viu-se o crescimento, na opinião pública mundial, da consciência da importância da preservação do meio ambiente. Foi iniciado em movimentos de ONGs e em pequenos partidos políticos. Atingiu o século XXI como preocupação de governos e de organismos políticos internacionais. Por outro

lado, o aumento da população mundial e o crescimento econômico associado à melhoria do bem-estar social acarretaram o aumento da demanda de energia. Esse fato gerou dicotomia entre a exploração de fontes energéticas e a preservação do meio ambiente. Dessa forma, em face dos impactos ambientais negativos produzidos pelos combustíveis fósseis (efeito estufa), das limitações do uso da hidroeletricidade (disponibilidade e/ou alagamento de grandes extensões territoriais) e, ainda, da insuficiente exploração de fontes alternativas (energia eólica, solar, biomassa), reavivaram-se os projetos de utilização da energia nuclear. Nos dias atuais, apesar de os movimentos ambientalistas fazerem restrições à sua utilização, devido à resolução insatisfatória do depósito de resíduos, a solução nuclear vem crescendo de aceitação em relação à opinião pública e aos governos, acarretando uma retomada de projetos de centrais com tecnologia avançada, principalmente no que se refere à segurança operacional.

f. Síntese da Evolução Mundial

Pode-se dizer que a tecnologia nuclear, desenvolvida desde o início do século, saiu das aplicações limitadas à Física para a construção de engenhos bélicos capazes de ameaçar a existência do homem na terra.

As consequências do desenvolvimento de centrais nucleares no campo das aplicações pacíficas e da área médica não foram suficientes para amenizar o ambiente de contestação, de parte da opinião pública mundial, quanto à validade de sua utilização.

A perspectiva para o século atual é de utilização da tecnologia nuclear de fissão ou fusão para geração de energia elétrica como fonte de menor impacto no meio ambiente, apesar da constante ameaça de sua utilização por grupos terroristas.

- Retrospectiva no Brasil

Inicialmente, a evolução da pesquisa no setor nuclear do Brasil ocorreu de forma desordenada.

Em parte, isso se deu pelo fato de o País, além da dependência de tecnologia importada, não ter realizado um esforço continuado nos diversos programas de pesquisa da área.

Os principais eventos relacionados ao desenvolvimento tecnológico foram a criação da CNEN, o acordo do Brasil com a República Federal da Alemanha (RFA) e o Programa Nuclear Autônomo (Paralelo).

Apesar da participação ativa das Forças Armadas em diversas pesquisas do setor, os programas se caracterizaram pelo emprego pacífico da energia nuclear em todos os projetos desenvolvidos.

a. Criação da CNEN

Até o início da década de 1950, os estudos da energia nuclear no Brasil estavam praticamente dirigidos para a Física. Logo após a Segunda Guerra Mundial, houve algumas tentativas isoladas de desenvolver tecnologia, principalmente com o enriquecimento do urânio.

Em 1951, o Governo cria o Conselho Nacional de Pesquisa e, por meio de decreto, proíbe as exportações de minério de urânio e tório.

Em 10 de outubro de 1956, foi criada a Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) com a finalidade de propor orientação geral à política de energia atômica do País.

Não obstante as missões de órgão normativo, fiscalizador e licenciador, a CNEN tinha a responsabilidade de promover, organizar e operar laboratórios de instituições de pesquisa afetos ao setor nuclear.

Dessa forma, são criados o Instituto de Radioproteção e Dosimetria (IRD), em 1959, e o Instituto de Engenharia Nuclear (IEN), em 1963.

Os principais efeitos da política nuclear, até 1974, foram a construção dos reatores de pesquisa, a formação de recursos humanos e a capacitação em setores como dosimetria, radioproteção, física de reatores, aplicações de radioisótopos e radiação de alimentos.

Entretanto, para a realização de tais atividades, era necessário importar praticamente todos os equipamentos e materiais envolvidos na pesquisa.

Alguns esforços foram realizados em projetos de tecnologia nacional, como a produção de água pesada, para reatores a urânio natural, e a construção de aceleradores lineares de elétrons.

Em 1972, iniciou-se a construção da primeira usina nuclear do Brasil. Com a denominação de Angra I, a central entrou em operação somente na década de 1980.

As Forças Armadas participaram de algumas pesquisas, a despeito de os programas não terem conexão direta com o emprego militar.

O Exército, com auxílio da CNEN, desenvolveu, nas instalações do Instituto Militar de Engenharia (IME), programas de formação de recursos humanos e de pesquisa estratégica, como produção de água pesada. O programa já estava bastante adiantado, mas, infelizmente, foi interrompido em virtude de nova política governamental para o setor nuclear, a partir de 1974.

b. O Acordo Nuclear Brasil-RFA

Em 1974, com a finalidade de desenvolver um programa nuclear para construção de centrais nucleares do tipo PWR, ou seja, por meio de reator refrigerado à água leve pressurizada, e de dominar o ciclo do combustível, o governo brasileiro assinou um acordo com a República Federal da Alemanha Ocidental (RFA).

Segundo o contrato, a empresa alemã KWU transferiria a sua tecnologia ao Brasil, principalmente no que se referia ao enriquecimento de urânio pelo processo do jato centrífugo. Em troca, teria facilidades na compra daquele material e a encomenda de outras centrais. Para adquirir a tecnologia e executar o programa no Brasil, foi criada a Nuclebras.

Durante os primeiros anos, essa empresa estatal e suas subsidiárias receberam vultosos recursos externos para desenvolver o programa, o que permitiu não só o treinamento de técnicos e de engenheiros na Alemanha, mas o início da construção das fábricas e da Central Angra II.

Entretanto, a crise financeira internacional, no final dos anos de 1970, teve reflexos no Brasil, conduzindo-o a uma grande recessão no início da década seguinte.

O programa nuclear foi, então, desacelerado e seu cronograma inicial deixou de ser cumprido até os dias atuais.

Durante o período considerado, as pesquisas em outras instituições não produziram qualquer resultado significativo, motivo pelo qual, a partir dos anos de 1980, o Governo resolveu modificar a sua estratégia.

c. O Programa Nuclear Autônomo

Em 1983, o Brasil era um dos poucos países fora do “clube atômico” que não havia ratificado o tratado de não proliferação de armas nucleares. Esse fato, aliado a motivos econômicos, fez com que os EUA procurassem por todas as formas invalidar o Acordo Brasil-RFA.

Por outro lado, as salvaguardas internacionais impediam o Brasil de dispor de material ou tecnologia importada para outros projetos do setor nuclear. Sendo assim, o governo brasileiro, por intermédio da Secretaria do Conselho de Segurança Nacional, resolveu desenvolver o chamado Programa Nuclear Paralelo ou de Tecnologia Nacional.

Esse programa seria executado pelas Forças Armadas e pela CNEN. Esta ficaria com a responsabilidade de prestar apoio técnico às instituições militares, por meio de seus institutos.

Os principais projetos desenvolvidos pelas respectivas Forças seriam:

– Marinha

Enriquecimento de urânio pelo processo de ultracentrifugação e a construção de um reator nuclear para a propulsão de submarino.

– Exército

Pesquisa e desenvolvimento de tecnologia para a produção da grafite usada como moderadora de reatores a urânio natural e de projetos de reatores que utilizam aqueles materiais (Projeto Atlântico).

– Força Aérea

Estudo e desenvolvimento do processo de enriquecimento a *laser*.

Outras pesquisas de apoio ficaram a cargo dos Institutos da CNEN, como o desenvolvimento de detectores, de instrumentação, de materiais, de blindagem e de outros métodos.

Com o advento do governo Collor, em 1990, o programa foi descontinuado e redirecionado. As Forças Armadas e a CNEN ficaram, então, com a gestão de seus respectivos projetos. Entretanto, o programa ofereceu resultados

no processo de enriquecimento e nas etapas intermediárias da construção do reator para submarino. Além disso, houve avanço no domínio de tecnologias para a obtenção de grafite nuclear e para o desenvolvimento de detectores, de instrumentação nuclear e de projetos de reatores.

Para finalizar, não poderia deixar de ser citada a experiência técnica e operacional adquirida, como resultado do acidente nuclear de Goiânia, em 1987. Naquela oportunidade, os técnicos do IRD e o contingente de Guerra Química, Biológica e Nuclear do Exército atuaram na descontaminação dos locais da cidade onde os fragmentos radioativos do césio se espalharam.

d. Incertezas na Política Nuclear Brasileira

O período do fim da década de 1980 e do início da de 1990 significou um verdadeiro divisor de águas na política mundial, com o fim da Guerra Fria e com o colapso da URSS e dos regimes comunistas do Leste Europeu, gerando reflexos no campo psicossocial, econômico e militar. No Brasil, nada foi mais emblemático do que a eleição e a posse do Presidente Fernando Collor, em 1990, o qual imprimiu maior abertura econômica e mudanças na orientação estratégica de políticas de estado, o que incluía o Programa Nuclear Paralelo.

Dessa forma, para não descontinuar totalmente os programas tecnológicos de desenvolvimento, as Forças Armadas absorveram os seus objetivos iniciais, reorientando-os segundo à nova realidade financeira.

Embora a Constituição Brasileira de 1988 proíba o desenvolvimento de armamento nuclear e o Brasil tenha ratificado o Tratado de Não Proliferação, as nossas Forças Armadas ainda mantêm um acervo de instalações e conhecimentos adquiridos como um legado para o Estado Brasileiro, mesmo ao considerar tênue a separação entre o conhecimento para as aplicações pacíficas e o conhecimento para as aplicações bélicas.

Houve muitas dificuldades, mas as conquistas adquiridas no domínio do ciclo do combustível foram aproveitadas pela Indústria Nuclear Brasileira, com a utilização, em escala comercial, do processo de enriquecimento desenvolvido pela Marinha. O Exército procurou conservar as suas instalações de

pesquisa no CTEx/Guaratiba, com a inclusão do seu acervo de conhecimentos no Programa de DQBN.

Nos dias atuais, em face dos problemas ambientais e da escassez energética, o governo brasileiro incluiu, entre as suas prioridades, a ativação do programa de construção de usinas nucleares, como a de Angra III. Entretanto, parte da opinião pública interna ainda é reticente quanto ao apoio a este programa, fazendo com que o futuro próximo seja incerto no que diz respeito à velocidade e à continuidade do mesmo.

e. Resumo da Evolução Brasileira

O Brasil, ao longo de mais de cinco décadas, dedicou-se a se tornar autossuficiente em diversos setores das aplicações da energia nuclear para uso pacífico. Entretanto, quando, em fins da década de 1980, começou a obter resultados promissores, esteve ameaçado de ter seus programas descontinuados, em face do então contexto político e econômico nacional e mundial.

Nesse quadro, destacam-se a aquisição de competência, na construção de reatores e usinas de enriquecimento, e a capacitação de pessoal, nas áreas da Física, da Medicina, da Engenharia e da Radioproteção. Nessa evolução, as Forças Armadas tiveram uma considerável participação.

Entretanto, atualmente, apesar das incertezas, a sociedade brasileira e o seu governo dão sinais de que podem aproveitar este acervo de competência tecnológica. Devem dar continuidade aos programas de utilização de energia nuclear, tão importantes no enfrentamento da escassez energética e da preservação do meio ambiente.

• Síntese Final

A história recente da civilização mostrou que o desenvolvimento da tecnologia nuclear, no mundo, se fez de maneira crescente. Ocorreu a evolução para aplicações pacíficas, ou não, inter-relacionadas.

As potências possuem responsabilidades internacionais. Utilizam, ou têm condições de utilizar, em curto prazo, a tecnologia nuclear, pela Expressão Militar do Poder Nacional, no mínimo, como poder de dissuasão.

Existem riscos associados à utilização dessa tecnologia, os quais fazem com que a opinião pública mundial seja um fator importante na tomada de decisões quanto à sua forma de emprego. No entanto, a perspectiva futura leva a crer que o desenvolvimento da energia nuclear continuará tanto para fins pacíficos quanto bélicos.

O Brasil entrou na era nuclear. No seu desenvolvimento, recebeu grande contribuição das Forças Armadas, que utilizaram pouco essa tecnologia.

O Exército participou daquela evolução, principalmente na formação de recursos humanos e desenvolvimento de programas de caráter estratégico. Entretanto, como a retrospectiva mostra, a falta de um programa próprio, com conexão mais direta ao seu preparo e emprego, fez com que pesquisas, como a da água pesada, se esvaziasssem.

Nos dias atuais, diante do exemplo de outros países, para manter o acervo de conhecimentos e as instalações nucleares do Exército Brasileiro, a melhor solução foi incluí-los nos programas de Defesa Química, Biológica e Nuclear (DQBN). Estes, até por força de missão constitucional, são mais adequados para a Força Terrestre.

3. Importância das Entrevistas para o Conhecimento da História da Engenharia Nuclear no Exército Brasileiro.

A síntese histórica mostrou-nos, em valor absoluto e relativo, as contribuições do Exército Brasileiro. Por intermédio, principalmente, de seus professores, pesquisadores e engenheiros, destaca a importância do conhecimento científico e do desenvolvimento tecnológico das aplicações da energia nuclear no Brasil.

As entrevistas representam uma pequena amostragem do universo citado. Mas oferecem um testemunho dos principais eventos e das realizações de um período significativo de tempo. Constituem-se em um registro selecionado dos acontecimentos que estavam armazenados naquela memória viva. As valiosas informações passadas agora estarão disponíveis para as atuais e as futuras gerações de brasileiros.

CRONOLOGIA DOS PRINCIPAIS ACONTECIMENTOS NO CAMPO DA ENERGIA NUCLEAR (QUADRO RESUMO)

Período	Âmbito	MUNDIAL	DO BRASIL	DO EB
DÉCADA DE 1940		<ul style="list-style-type: none"> – 1ª Unidade Crítica em Chicago-EUA (1942) – Explosão das bombas de Hiroshima e Nagasaki (1945) – Explosão da 1ª bomba atômica da URSS (1949) – Reatores gás-grafite em desenvolvimento nos EUA, Reino Unido, URSS e França 	<ul style="list-style-type: none"> – O Físico Cesar Lattes descobre partículas subatômicas (1948) – Fundação do CNPq (1950) 	
1951-1960		<ul style="list-style-type: none"> – Testes Nucleares com bombas de Hidrogênio (EUA e URSS) – Inglaterra, França e China se tornam potências atômicas – 1º Submarino nuclear (EUA – 1956) – Criação da AIEA (1956) – Desenvolvimento do PWR 	<ul style="list-style-type: none"> – Início da exploração de Urânio e Tório – Criação da CNEN (1956) – 1º Reator de Pesquisa brasileiro do IEA-SP em operação (1956) – Início de Pesquisa de Reatores a Tório (IPR-BH) 	<ul style="list-style-type: none"> – Início do Curso de Engenharia Nuclear no IME (1959)

Período	Âmbito	MUNDIAL	DO BRASIL	DO EB
1961-1970		<ul style="list-style-type: none"> - Crise dos Mísseis em Cuba (1962) - Primeiros tratados de não proliferação - Expansão da utilização de Centrais Nucleares 	<ul style="list-style-type: none"> - Criação do IRD (1961) - Proliferação dos cursos de Engenharia Nuclear no RJ, SP e BH - Reator de pesquisa “Argonalta” em operação no IEN-RJ (1965) - Pesquisa em Reatores Rápidos no IEN 	<ul style="list-style-type: none"> - Início do “Projeto Água Pesada” no IME (1964) - Funcionamento de um gerador de Van Der Graff no IME - Mestrado em Engenharia Nuclear no IME, a partir de 1969
1971-1980		<ul style="list-style-type: none"> - Mísseis de Ogivas Múltiplas(EUA e URSS) - Aparecimento da Bomba de Nêutrons - Tratado de SALT-I (EUA e URSS) - Acidente de Tree Miles Island (1978) - Desaceleração dos projetos de centrais nucleares, a partir de 1978 	<ul style="list-style-type: none"> - Compra da Central Angra I (1972) - Acordo Nuclear Brasil-Alemanha (1975) - Criação da Nuclebras (1975) - Início da pesquisa com centrífugas (CTA-1978) 	<ul style="list-style-type: none"> - Ativação de Unidade Subcrítica no IME - Construção de um ALE de 8Mev no IME (1974) - Encerramento das atividades do “Projeto Água Pesada” (1977)
1981-1990		<ul style="list-style-type: none"> - Aperfeiçoamento dos Sistemas de Controle Internacionais - Os EUA dão início ao projeto “guerra nas estrelas” (1983) - Acidente de Chernobyl 1986 - Destrução de Ogivas Nucleares na Europa, a partir de 1986 	<ul style="list-style-type: none"> - Início do Projeto Paralelo (1982) - Início da operação de Angra I (1982) - A Marinha anuncia o domínio do enriquecimento do urânio (1986) - Acidente do Césio 137 em Goiânia (1987) - Inicia-se o acordo nuclear com a Argentina 	<ul style="list-style-type: none"> - Início do Projeto Atlântico (1982) - Criação do IPE (1986) - Produzida no IPE a 1ª peça de grafite nuclear (1986) - Ativação da Unidade Subcrítica Grafite-Urânio Natural no IPE (1989)

Período	Âmbito	MUNDIAL	DO BRASIL	DO EB
1991-2000		<ul style="list-style-type: none"> - Desmembramento da URSS - Índia e Paquistão tornam-se potências nucleares - Japão aumenta construção de Centrais Nucleares - Implementação da pesquisa de reatores com segurança intrínseca 	<ul style="list-style-type: none"> - O Programa Nuclear Brasileiro é desacelerado a partir de 1990 - Projeto Paralelo é transformado em projeto interno das FA (1991) - Criação da ABACC (1992) - Criação do SIPRON - O Brasil assina o TNP (1998) - Entrada em operação de Angra II (2000) 	<ul style="list-style-type: none"> - O Projeto Atlântico se transforma em programa estratégico de reatores gás-grafite (1991) - É fechada a Fábrica de Grafite Nuclear (TEC-MAT) construída em Nova Iguaçu (1992) - Início do Programa de P&D em DQBN (1994) - O IPE entrega à CNEN o RPAS de um reator de pesquisa gás-grafite de 0,5MW (1995)
2001-aos dias atuais		<ul style="list-style-type: none"> - Coréia do Norte e Irã rompem com os controles da AIEA - Ameaça de terrorismo nuclear presente após atentado de 11 de setembro (2001) - Os EUA dão sinais de reiniciar seu programa de construção de Centrais Nucleares 	<ul style="list-style-type: none"> - Início da produção de urânio enriquecido em escala industrial pela INB-Resende (2006) 	<ul style="list-style-type: none"> - É ativado o arranjo subcrítico para HTGR (Pilha ARGOS) no IPE - 2001 - O IPE é incorporado ao IPD (2002) - O GDQBN/CTEx dá continuidade ao programa gás-grafite através do projeto HTR (2003)

SIGNIFICADO DAS SIGLAS

- AIEA – Agência Internacional de Energia Atômica
PWR – Reator Refrigerado à Água Pressurizada
SALT- I – Acordo sobre redução de Armas Estratégicas
CNPq – Conselho Nacional de Pesquisa
CNEN – Comissão Nacional de Energia Nuclear
IEA – Instituto de Energia Atômica – atual IPEN – Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares
IPR – Instituto de Pesquisas Radiológicas – atual CDTN – Centro de Desenvolvimento de Tecnologia Nuclear
IEN – Instituto de Engenharia Nuclear
IRD – Instituto de Radioproteção e Dosimetria
ABACC – Agência Brasil Argentina de Contabilidade e Controle
SIPRON – Sistema de Proteção ao Programa Nuclear Brasileiro
TNP – Tratado de Não Proliferação Nuclear
INB – Indústrias Nucleares do Brasil
ALE – Acelerador Linear de Elétrons
DQBN – Defesa Química, Biológica e Nuclear
RPAS – Relatório Preliminar de Análise de Segurança
HTGR – Reator de Alta Temperatura Refrigerado a Gás
IPE – Instituto de Projetos Especiais
IPD – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento

DOUTOR REX NAZARÉ ALVES

- Natural do Rio de Janeiro – RJ.
- Formação Acadêmica
 - Bacharel em Física pela Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade do Estado da Guanabara (UEG), em 1962, e licenciado em Física pela UEG, em 1963. Especialista em Engenharia Nuclear pelo Instituto Militar de Engenharia (IME), em 1963; Pesquisador Auxiliar do Instituto de Engenharia Nuclear, na Comissão Nacional de Engenharia Nuclear (CNEN), em 1964; Pesquisador Assistente da CNEN, em 1967; Pesquisador Associado da CNEN, em 1968; Chefe de Pesquisa da CNEN, em 1973; Curso de Altos Estudos de Política e Estratégia da Escola Superior de Guerra, em 1975.
- Experiência Profissional
 - Aluno Monitor de Física e Matemática da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da UEG, atualmente, UERJ, de 1961 a 1962; Professor de Tecnologia das Radiações, de Segurança Nuclear, de Física Nuclear, de Dosimetria, de Introdução à Engenharia Nuclear, de Proteção Radiológica, no Curso de Mestrado em Engenharia Nuclear do Instituto Militar de Engenharia (IME), de 1964 a 1969 e de 1991 até hoje; Professor de Física Nuclear no Curso de Ciências Nucleares da Faculdade de Engenharia da Universidade Federal, no Rio de Janeiro, de 1965 a 1966; Professor de Mecânica Quântica Aplicada à Física de Nêutrons e Física Nuclear 2, no Curso de Mestrado em Engenharia Nuclear da Universidade Federal do Rio de Janeiro, em 1969; na área de Pesquisa, desenvolveu Física de Nêutrons, Proteção Radiológica, Meio Ambiente, Macrotendências Científica e Tecnológica e Gestão Técnico-científica; foi Diretor do Laboratório de Dosimetria da CNEN, de 1969 a 1973; Presidente da Comissão de Estudos da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), de 1970 a 1974; Membro da Comissão de Radioterapia da Divisão Nacional do Câncer, do Ministério da Saúde, em 1973; Membro do Grupo Consultivo da Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA), em Viena, de 1973 a 1974;

Diretor do Instituto de Radioproteção e Dosimetria da CNEN, de 1974 a 1975; Diretor Executivo da CNEN, de 1975 a 1980; na função de Gestor de Ciência e Tecnologia, foi Coordenador do Programa Nacional de Formação de Recursos Humanos para o setor nuclear e pró-nuclear, de 1975 a 1982; Chefe da Delegação Brasileira das Seções da Conferência Geral da AIEA, de 1982 a 1989; Presidente da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), de 1982 a 1990; Membro do Conselho de Administração da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM), de 1982 a 1990; Membro do Conselho Técnico-Científico do Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN) da CNEN, de 1982 a 1990; Governador do Brasil, na Junta de Governadores da Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA) da ONU, de 1982 a 1990; Membro da Comissão Governamental para Implementação do Acordo de Cooperação Técnica Brasil-Argentina, de 1986 a 1990; Membro do Conselho Superior de Energia Nuclear da Presidência da República, de 1988 a 1990; Chefe de Pesquisa da CNEN, no Instituto de Engenharia Nuclear e no Instituto de Radioproteção e Dosimetria; Chefe do Departamento de Ciências Fundamentais, Radiações e Meio Ambiente, no IME, desde 1998; Orientador de teses de Mestrado e Doutoramento, na Coordenação de Pesquisa e Pós-Graduação em Pesquisa do IME, no Brasil e em Paris, na França; Membro da Comissão Especial para o Desenvolvimento Tecnológico do Estado do Rio de Janeiro, desde 2000; Chefe do Departamento de Tecnologia da Agência Brasileira de Inteligência ABIN/GSI, na Presidência, desde 2000.

- Condecorações

- Ordem do Mérito Militar, no Grau de Comendador; Ordem do Mérito Naval, no Grau de Comendador; Ordem do Mérito Aeronáutico, no Grau de Comendador; Ordem do Mérito das Forças Armadas, no Grau de Comendador; Ordem do Mérito do Engenheiro Militar, no Grau de Comendador; Ordem do Rio Branco, no Grau de Grande Oficial; Ordem do Mérito Cartográfico, no grau de Comendador; Ordem Nacional do Mérito Científico, no Grau de Comendador; Medalha Tiradentes, no Grau de Comendador; Medalha do Pacificador; Medalha do Mérito Tamandaré; Medalha do Mérito Santos Dumont; Medalha Carneiro Felipe, da Comissão Nacional de Energia Nuclear; Medalha Pedro Ernesto, do Governo do Estado do Rio de Janeiro.

É com prazer que vamos entrevistar, para a História Oral do Exército na Engenharia Militar, o Doutor Rex Nazaré Alves. Doutor, a palavra é sua para as considerações iniciais.

Obrigado, General Nery. Gostaria de dizer que é uma honra ceder esta entrevista para o Projeto de História Oral, aqui, na Casa de Caxias. A minha vida foi toda voltada para a área tecnológica e científica. Sempre trabalhei acreditando profundamente no Brasil, e existe um aspecto fundamental ligado a isso. Quando alguém é dedicado, percebo que lhe é atribuído o apelido de “Caxias”. Nesse sentido, eu me considero eterno estudante, pesquisador e, também, “Caxias”.

Além disso, quem não preza o seu passado não tem futuro. Gostaria muito de cumprimentar o Exército Brasileiro por este Projeto de História Oral da Engenharia Militar. Agradeço por ter sido escolhido para me juntar a tantos que fizeram a História do Brasil.

Como se deu o seu envolvimento com as atividades técnico-científicas do Exército Brasileiro?

Alguns aspectos devem ser mencionados lá na origem. Primeiramente, durante a Segunda Guerra Mundial, veio para o Brasil e permaneceu em São Paulo o Professor ucraniano Gleb Wataghin. Ele criou um grupo, na USP, no qual existia um indivíduo chamado Marcelo Damy. Esse rapaz, na época, veio ao Rio de Janeiro e desenvolveu, com os pesquisadores das Forças Armadas, um sistema para proteção da entrada da Baía de Guanabara. O segundo aspecto curioso a mencionar é o de que, com a necessidade de transporte de material, era necessário que as cargas iniciais de Artilharia que eram produzidas no Brasil fossem comparadas com as que eram produzidas no exterior.

Marcelo Damy foi o segundo presidente da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN). Anterior a ele foi Otacílio Coelho, um almirante que efetivamente criou a CNEN. Ambos foram indivíduos que marcaram bastante o meu relacionamento inicial com a área científica e tiveram envolvimento bem próximo com as Forças Armadas.

Na Universidade do Estado da Guanabara (UEG), o Chefe da Cadeira de Física e Matemática era o General Átila Magno da Silva. Com ele trabalhava outro General, Carlos Campos de Oliveira. Os dois foram meus professores, e fui

assistente de um deles. Esses generais, que foram alunos do IME, na época, Escola Técnica, motivavam os alunos que apresentavam aptidões para desenvolver atividades na área de Pesquisa, que tivessem aplicações de interesse para o Exército Brasileiro. Dessa forma, foram iniciados os meus primeiros contatos com o Exército, dentro da área científica e tecnológica.

No Brasil, como surgiu a participação do Exército nos programas de Energia Nuclear?

Essa é uma história da qual participei de duas etapas: da primeira, diretamente; da segunda, indiretamente. Quando terminou a Segunda Guerra Mundial, havia um quadro bem curioso que marcou o planeta. Embora as armas químicas já existissem, surgia a primeira grande arma de destruição em massa, ou seja, a bomba atômica lançada no Japão. Essa catástrofe marcou o nascimento da energia nuclear para o conhecimento de toda a humanidade, não obstante a energia nuclear já fosse utilizada por meio do Raio X, na aplicação de diagnósticos, e pelo uso de fontes radioativas que a Madame Curie havia separado para a terapia do câncer.

Mas esse marco de 1945 criou dois grandes aspectos. O primeiro consistiu na necessidade de países que não conheciam as suas reservas de urânio e tório procurarem matéria-prima no exterior. Felizmente, o Brasil, privilegiado em recursos naturais, tinha consideráveis reservas na área do Espírito Santo. Havia uma série de denúncias de aparecimento de cargas que continham areia monazítica retirada por navios. O Itamaraty e o então Ministério da Guerra formaram uma comissão especial para fiscalizar esse transporte indevido de matéria-prima para outros países. Nesse momento, nascia a primeira ligação do Exército Brasileiro com a energia nuclear.

O segundo fato a mencionar é o da criação, por volta de 1956, do Conselho Nacional de Pesquisa, no qual havia um departamento que deu origem à Comissão Nacional de Energia Nuclear. Isso fez com que houvesse, no Brasil, uma aliança muito forte entre as atividades voltadas para a energia nuclear e a sua verdadeira estruturação. Sendo assim, a ascensão do Almirante Otacílio Cunha como primeiro Presidente da CNEN ocasionou o envio, para o exterior, de oficiais da Marinha e do Exército.

Entre os oficiais do Exército, gostaria de destacar Uriel da Costa Ribeiro, Alcyr Quadrado, Waldo Russo e Wilson Bandeira de Melo. Esses oficiais foram para o Laboratory Nacional Argonne (EUA). Quando voltaram ao Brasil, eles resolveram criar, juntamente com outros professores, como o Luís Osório Aghina e o Hervásio Guimarães de Carvalho, que havia sido o primeiro indivíduo no mundo a concluir o Doutoramento em Engenharia Nuclear nos Estados Unidos, dois embriões fundamentais; um, surgiu no Instituto Militar de Engenharia (IME). Esses indivíduos davam um curso de especialização. É importante mencionar que naquela época o Brasil não possuía estruturação de cursos de Mestrado e de Doutorado. O outro embrião foi criado na Universidade Federal do Rio de Janeiro, no Largo de São Francisco.

Dessa forma, surgiu a grande estrutura que, paralelamente à de São Paulo, na década de 1930, originou a entrada do Exército Brasileiro na área nuclear.

Os passos iniciais desse processo ocorreram no IME?

Aprendi uma lição importante. Não se compra um homem. Ele se forja. Dá-se competência a ele. O processo educativo realizado dentro das Forças Armadas tem um conjunto de regras que reputo como fundamentais para a formação de bons profissionais. E a formação desses homens para o trabalho na área nuclear só poderia ocorrer no IME. Inclusive, gostaria de deixar bem registrado que essa instituição tem características bem diferentes de uma escola de Engenharia normal, porque com turmas menores podemos ter um convívio muito maior do aluno com o profissional. Então, ela possibilita a análise das necessidades de defesa e segurança. Essa preocupação deve existir muito antes da guerra. Dessa forma, defesa e segurança se tornam um grande antídoto contra a guerra. Por isso, na época, a entrada do IME nesse processo foi muito importante.

O IME teve início com a vinda da Família Real para o Brasil. Deu seus primeiros passos em 1792, pela preparação do País para receber os nobres de Portugal. Foi criada a Real Academia de Engenharia, de Desenho, de Artilharia e de Fortificação. Isso demonstra que a Família Real desejava criar um alicerce

para permitir sua vinda ao País. Esse alicerce que remonta há séculos de história ainda é fundamental, para os dias de hoje e para as gerações futuras.

Qual a razão da existência do Programa Autônomo de Energia Nuclear?

Esse Programa de Pesquisa também tem uma origem histórica. O primeiro reator trazido para o Brasil foi o RA1, adquirido nos Estados Unidos e instalado na Cidade Universitária, em São Paulo. Cabe ressaltar que os Estados Unidos haviam criado o Programa Átomos para a Paz, que servia como resposta por ter sido o único país a utilizar armas nucleares até aquela época. Em consequência, lançou um reator que poderia ser adquirido por vários países, e o Brasil foi um deles.

Como prêmio ao primeiro país que concluisse o reator, os norte-americanos concediam o não pagamento do mesmo. Mas tinha de existir um documento assinado com a garantia de que, se o país não fosse o primeiro a terminar o reator, este seria obrigatoriamente pago. Na época, o Governador de São Paulo, Jânio Quadros, assinou esse documento. A inauguração foi realizada em curtíssimo prazo, e o Brasil foi o país que concluiu o reator em primeiro lugar. A primeira partida ocorreu com Juscelino Kubitschek, como Presidente da República, e Jânio Quadros, como Governador de São Paulo, presentes neste ato.

Depois, foi a vez do Argonauta, na Cidade Universitária da Ilha do Fundão, no Rio de Janeiro, com a construção brasileira. Isso já ocorreu na década de 1960. O nome se deve aos guerreiros de Argos, da mitologia clássica. Todos esses reatores dependiam de urânio enriquecido. Começaram a ter importância não só para a pesquisa, mas para toda a sociedade. O RA1, por exemplo, passou a produzir radiofármacos, o que realiza até hoje.

Agora, vem a pergunta: e o combustível? Tínhamos urânio, mas ele precisava ser enriquecido. E não sabíamos como fazer isso. Havia colocado uma espada na nossa cabeça. Se não nos comportássemos de determinada forma em relação a determinadas vontades do exterior, não teríamos o combustível enriquecido para trabalhar. Era o momento de iniciarmos uma atividade autônoma.

No Instituto de Energia Atômica (IEA), atual Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN), em São Paulo, já havia um grupo que recebera

uma formação química na Orquima, de São Paulo. Esta foi nacionalizada em 1964 pela CNEN, porque era uma empresa de origem austríaca. Mas introduziu no Brasil essa tecnologia de separação de urânio. Era a época das terras raras, da monazita, que já citei nas ações da Engenharia Nuclear do Brasil. Chegávamos ao fim da década de 1960. O Brasil crescia a grandes percentagens. Um país só cresce se, entre outras demandas, tiver energia. Para ter energia, o Brasil possuía um potencial elétrico que estava em torno de cinquenta mil megawatts, o que correspondia a um potencial de cem mil. Esse era o número conhecido na época. Esse potencial demonstrava que não existiria grande quantidade de energia no futuro. Em vista disso, o Brasil começou a estudar alternativas para gerar energia. Uma dessas alternativas foi a de criar um reator para geração de energia que tivesse origem estrangeira. Deveria entrar no País e operar garantindo o suprimento.

Então, foi decidida a compra do reator Angra I, com tecnologia da Westinghouse. Cabe destacar que, no contrato de compra desse reator, havia a garantia de suprimento de energia por vinte anos. No entanto, existia um parágrafo especificando que, se houvesse alguma mudança na legislação dos Estados Unidos, responsável pelo suprimento, tal mudança possibilitaria a alteração de qualquer cláusula. A aquisição do reator Angra I foi um fato marcante para o Brasil.

Mais tarde, na década de 1970, percebeu-se que o Brasil não deveria ter apenas o Angra I, e que não deveria comprar uma planta toda fabricada no exterior, apenas montada aqui. Precisávamos desenvolver algo em que tivéssemos inteira competência. Em 1973, foi desenvolvido um programa, no governo do Presidente Geisel, para estabelecer, no Brasil, a competência de projetar reatores, de construir os componentes pesados e de fazer o ciclo do combustível. O Brasil começou a procurar parceiros para isso. Possuímos um grande mercado, e os parceiros iam unir-se a ele. O primeiro que foi procurado, em razão de Angra I, foi os Estados Unidos. Quando esse país foi consultado, houve uma negativa. Os norte-americanos eram capazes de nos fornecer as centrais e de permitir a participação da nossa equipe, mas não eram capazes de transferir o espectro amplo que se desejava do ciclo do combustível.

Procuramos outro parceiro, a França, que nos deu uma resposta muito curiosa. Eles fariam uma unidade de enriquecimento no Brasil, mas teria de ser

operada por franceses. Sendo assim, essas alternativas não nos satisfaziam. Mas os alemães demonstraram competência, o que gerou um acordo, entre o Brasil e a República Federal da Alemanha, que apresentava um quadro diferente. A assinatura desse acordo foi em julho de 1975. Nós ainda não sentíamos os efeitos diretos da crise econômica brasileira e mundial, ocasionada pela primeira crise do petróleo.

Em consequência disso, alguns aspectos importantes surgiram em relação às restrições de ordem econômica. Em 1979, o Brasil consumia, por dia, aproximadamente um milhão de barris de petróleo e produzia cento e oitenta mil. Por isso, era necessário que fossem importados diariamente cerca de oitocentos mil barris. Naquela época, o barril chegou a custar quarenta dólares. Isso levava a números absurdos que conduziam a um desembolso de cerca de dez milhões de dólares anuais, empregados apenas em petróleo.

Do ponto de vista político, como havíamos feito a opção de nos aliarmos aos alemães para receber a tecnologia, sofremos os mais diferentes tipos de restrições. Nessa época, o Presidente dos Estados Unidos era Jimmy Carter, que possuía alguma formação nuclear. Em 1978, surgiu um movimento chamado de Nuclear Fuel Cycle Evaluation (NFCE), que desejava demonstrar que não havia necessidade de o ciclo do combustível ficar nas mãos de vários países. Apregoava que deveria surgir outra solução. O NFCE, de Carter, foi uma decisão unilateral.

Como comentei anteriormente, no contrato de compra de Angra I, havia uma cláusula que permitia, aos norte-americanos, que interrompessem o fornecimento de combustível e não permitia a compra em outro país. Existia uma multa a ser paga, se a cláusula fosse desrespeitada. Ficaríamos com Angra I sem poder operá-lo e sem utilizar seu potencial.

Sabemos que surgiram outras fontes de energia, mas o mundo inteiro reconhece que a energia nuclear, por razões de proteção ao meio ambiente, precisa ser cada vez mais bem desenvolvida e aplicada. Se nós desejávamos desenvolver essa energia, teríamos de fazer isso de forma independente. Na assinatura do acordo com a Alemanha não foi incluído um item-chave, ou seja, a produção do hexafluoreto de urânio, um composto que permite sublimar a 55°. Dessa forma, como gasoso, possibilita a aplicação de várias modalidades de enriquecimento.

Em razão desse fato, foi realizada uma reunião na Secretaria do Conselho de Segurança. De 1979 a 1990, fui Assessor da Secretaria do Conselho de Segurança. Formou-se um grupo de trabalho que levou ao Presidente Geisel a possibilidade de realização daquele composto. A resposta do Presidente foi surpreendente. Disse que, se levassem a ele um vidrinho com hexafluoreto de urânio, a proposta de elaboração com tecnologia brasileira seria aceita. Em 12 de fevereiro de 1979, foram levados ao Presidente dois vidrinhos com o componente. Três dias antes de passar o Governo, ele assinou uma Exposição de Motivos que criava um projeto realizado em São Paulo, no Instituto de Energia Atômica (IEA), para desenvolvimento de hexafluoreto de urânio. E o resultado foi excelente.

Essa empreitada fez com que o Brasil demonstrasse sua capacidade na área de Energia Nuclear, com matéria-prima transformada do urânio, para tentar realizar os processos de enriquecimento. Sendo assim, a assinatura dessa Exposição de Motivos é a certidão de nascimento do Programa Autônomo de Energia Nuclear que foi implementado em seguida, no governo Figueiredo.

Qual foi a participação do Exército Brasileiro no Programa?

Em 1979, havia uma situação crítica no Brasil em termos de recursos, graças à segunda crise do petróleo. Não tínhamos recursos para importar petróleo. Faltavam medicamentos no Brasil. O Presidente Figueiredo resolveu fazer um conjunto de programas autônomos que estabelecesse algumas bases para mudar essa situação. Uma prioridade era a energia, e a outra eram os medicamentos.

Eu participei do Programa Autônomo de Energia Nuclear. Existia a questão da mão de obra qualificada para realizar uma atividade autônoma dentro do País. O levantamento dessas condicionantes de recursos humanos e de meios disponíveis gerou fatores fundamentais. Foi realizado um programa de formação de recursos humanos do qual fui coordenador. Eu havia retornado do meu Doutoramento em 1968. Aprendi que “meter a mão na massa” era fundamental para desenvolver aquelas atividades.

Em 1973, Hervásio Guimarães de Carvalho, Presidente da CNEN, havia criado um programa de Mestrado especial, realizado no IME. As bolsas eram privilegiadas. Para cada aluno que se candidatava, havia cerca de quarenta

pretendentes para a vaga. Formou-se um pessoal muito capacitado que foi para o exterior e se tornou massa crítica para o Programa Autônomo. Esses indivíduos não permaneciam apenas nas instituições. Era necessária a pesquisa para desenvolver um trabalho valioso e para manter a “galinha dos ovos de ouro”.

Tínhamos 18 universidades que participavam do Programa Autônomo. Ele era um conjunto de itens distribuídos ao longo do Brasil. Na área de dinâmica de estrutura em obras civis, tínhamos o Rio Grande do Sul, tínhamos São Paulo, com o Instituto Astronômico e Geofísico, e o Rio de Janeiro, com a COPPE e a PUC/RJ. Em Mecânica, contávamos com Santa Catarina, que apresentava um trabalho excelente. Na área de Aeronáutica, havia uma excelente formação em determinadas características aerodinâmicas. Então, parte do programa foi disponibilizado para a Aeronáutica, particularmente, em relação à etapa de enriquecimento do urânio por *laser*. A Marinha possuía um excelente grupo de Mecânica. Desejava buscar a propulsão nuclear em longo prazo. Essa incorporação das Forças Armadas era muito importante.

No que diz respeito ao Exército, com o término da Primeira Guerra Mundial, foi criada uma Organização Militar, a Fábrica de Bonsucesso, que era encarregada de fazer testes de máscaras e material de proteção contra armas químicas. Esse grupo, do qual felizmente ainda há um indivíduo vivo, começou a ganhar competência química. No IME, havia um quadro de professores muito bem capacitado, com grande experiência. Na área de Química, esse grupo que ganhou experiência lá em Bonsucesso deu origem a importantes fatores. No setor nuclear, houve a participação de excelentes profissionais do IME, na parte de Química, dentro do Programa Autônomo. Na área médica, supriu necessidades de Saúde, com a organização de macromoléculas, dentre outros fatores importantes.

Qual foi a mágica que ocorreu nesse processo? Alcançamos um conjunto de meios que era exatamente a Instituição. Conseguimos formar recursos humanos altamente qualificados. Essa formação gerou, numa reunião realizada no IME, em 1982, uma decisão em nível maior de governo. Dessa reunião participaram o General Argus; o Diretor do IME, General Hermano Lomba Santoro; o então General Álvaro Augusto Alves Pinto, que era o Chefe da Divisão de Ensino e Pesquisa do Instituto Militar de Engenharia;

e o General Frederico Faria Sodré de Castro, que era Assessor da Secretaria do Conselho de Segurança Nacional. Naquele momento, foi definido exatamente o que seria realizado.

O Brasil precisava de uma formação que lhe garantisse a capacidade de gerar energia e remédios. Necessitávamos do processo de enriquecimento de urânio. Surgiu uma alternativa que felizmente deu resultado; mas, se não tivéssemos sucesso com ela, ali, naquela reunião, surgiram outras possibilidades ainda mais arrojadas. Nasceu a ideia de utilizar o urânio natural com a produção da grafite. Decidiu-se criar uma usina piloto da grafite que foi concluída com êxito.

Esse esforço nacional não envolveu apenas as Forças Armadas, mas a iniciativa privada e uma grande quantidade de gente da área acadêmica. Mas grande parte do sucesso desse processo coube ao Exército Brasileiro. Tenho a satisfação de dizer que, não só no Programa Autônomo, mas no trabalho do IME, posteriormente com o Instituto de Pesquisas Especiais (IPE), em Guaratiba, estive presente em todas essas etapas.

Quais as suas principais atribuições como Governador do Brasil, na Junta de Governadores da Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA), da ONU, de 1982 a 1990? Nesse contexto, qual a sua experiência em relação à não proliferação?

Inicialmente, é importante colocar como a Agência Internacional se posiciona. É um órgão vinculado à Organização das Nações Unidas, como a Organização Mundial de Saúde, dentre outros. A Agência é responsável pelas atividades nucleares do mundo inteiro. Em consonância com todos os órgãos das Nações Unidas, ela possui países-membros. Nela, processam-se os conjuntos de ações ligados à manutenção do que é estabelecido em seu estatuto. No Artigo Segundo, esse estatuto estabelece que a Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA) tem responsabilidade de apoiar a difusão e o desenvolvimento da energia nuclear no mundo, garantindo que não haja material nuclear, fornecido pela Agência ou por qualquer país-membro da mesma, voltado para fins militares.

A Agência tem uma assembleia geral, como a da ONU, e uma junta de governadores, formada por 35 países, dentre os quais o Brasil está incluído.

Ela funciona como uma espécie de câmara mais alta que leva os assuntos para a Assembleia Geral. O papel da Junta é o de garantir que haja condições operacionais para a Agência Internacional de Energia Atômica. É responsável por verificar os recursos disponíveis e suas formas de aplicação.

A Junta possui dois programas principais. O primeiro é de Assistência Técnica, de apoio ao desenvolvimento das atividades. O segundo é de Salvaguarda. Dentro desse contexto, surge o terceiro, que é o de Segurança Nuclear. Recentemente, esse programa recebeu um anexo de Segurança Física, voltado à prevenção contra ataques terroristas. Dentro desse quadro, ela tem a função de averiguar quais são as assistências técnicas colocadas. O Brasil sempre teve boa aceitação dentro da Agência, e chegamos a possuir um número elevado de funcionários brasileiros em diferentes cargos. A atividade de salvaguarda apresenta características interessantes, porque a Agência é responsável pela verificação de vários órgãos, em todos os países, para garantir que não exista a utilização da energia com fins que não sejam pacíficos.

Cabem dois relatos para destacar, no que diz respeito à não proliferação. O primeiro se refere ao período da Guerra das Malvinas. O então Governador da Argentina, na Agência Internacional, Almirante Castro Madeira, recebeu uma denúncia referente ao uso de submarinos nucleares pelos ingleses. Um dos acordos dos quais os ingleses eram signatários era o Tlatelouco, que fazia com que não houvesse a utilização de armas nucleares na América Latina.

Na época, eu era o Governador brasileiro, na AIEA, e isso gerou uma grande dificuldade no primeiro momento, pois o Doutor Hans Blix, Diretor-Geral da AIEA, solicitou que houvesse o encaminhamento da questão para um grupo especial de estudos. Um ano depois, esse grupo defendeu a ideia de que os submarinos não eram considerados como armas nucleares, mas, sim, para usos não proscritos da energia nuclear. Tal posicionamento é colocado sempre em dúvida, pela leitura do Artigo Segundo do Estatuto.

O segundo relato diz respeito ao aparecimento, a todo instante, de acordos adicionais. Na minha época, o Brasil não era signatário do acordo de não proliferação. Em consequência, possuímos alguns níveis maiores de manobras, principalmente para as nossas atividades pacíficas. Não existiam

todas as restrições que foram recentemente colocadas, particularmente após os atentados às Torres Gêmeas, em 2001, nos Estados Unidos, que originaram algo que é considerado como o grande Calcanhar de Aquiles de qualquer país que deseje desenvolver tecnologia.

Um país pode ser signatário de tudo, mas, se for considerado causador de riscos a terceiros, terá crescentes ações de verificação. A Agência relata qualquer suspeita ao Conselho de Segurança das Nações Unidas. Este, baseado no Artigo Sétimo do Estatuto da ONU, implementa quais serão as características das ações adotadas. As mesmas podem ser pressões diplomáticas, econômicas ou intervenção militar.

No caso do Iraque, apesar de não ter havido um consenso dentro do Conselho de Segurança, houve uma intervenção. Hoje, a não proliferação traz características importantes. Garante o cumprimento de todos os acordos assinados pelo país e, principalmente, define a imagem do país no exterior.

Como membro do Conselho Superior de Energia Nuclear da Presidência da República, de 1990 a 1998, o que considera importante relatar, no período de 1984 a 1990, sobre a sua atuação na Comissão Governamental, para a Implementação do denominado Acordo Técnico Brasil-Argentina?

O primeiro fato ocorreu em 1984, como iniciativa do Presidente Figueiredo. Antes de iniciarmos as primeiras discussões, ele se lembrou de que vivera na Argentina e fizera excelentes amigos naquele país. Por isso, gostaria que houvesse uma grande aproximação entre os dois países. Logicamente, a aproximação entre famílias já é bastante complicada; entre países ainda é muito mais difícil. Principalmente, quando existem interesses que são contrariados, como ocorreu em relação à construção de Itaipu, no que diz respeito aos interesses argentinos. Mas, com o tempo, tudo foi solucionado. No entanto, a primeira semente lançada foi no governo Figueiredo.

Posteriormente, no governo Sarney, quando o Raúl Alfonsin tinha acabado de assumir a Presidência da Argentina, nós fomos convidados para visitar instalações que nunca haviam sido mostradas a ninguém. Talvez, eu tenha sido o primeiro indivíduo de outro país a visitar as usinas argentinas. E o Presidente Alfonsin apresentou quem ele escolhera como Presidente

da Comissão de Energia Atômica da Argentina, uma pesquisadora a quem tenho grande admiração. Tivemos um excelente relacionamento profissional na criação dos primeiros embriões de atividades.

Depois, o segundo passo, como retribuição dessa visita, foi o Presidente Sarney convidar o Presidente Alfonsin e seu grupo para conhecêrem, no Brasil, a nossa Usina de Enriquecimento de Urânio, em Aramar. Eles tinham permitido uma visita à Usina de Enriquecimento deles, em Bariloche. Então, nosso processo evoluiu bastante.

Houve um fato muito importante. Em 1988, o Presidente Sarney fez uma reformulação, na estrutura do Programa Nuclear, para que as novas condicionantes, diferentes daquelas da década de 1970, fossem adaptadas; havia fusão de vários órgãos e reajuste na amplitude do Acordo Brasil-Alemanha. Com isso, foi possibilitado um maior incremento no relacionamento entre o Brasil e a Argentina. Esse Conselho Superior era presidido pelo Presidente Sarney.

A sua vida profissional foi marcada por atividades de ensino, de pesquisa e de gestão técnico-científica. Quais foram as suas principais realizações na área de Ensino? O que gostaria de destacar nesse sentido?

Sempre tive vocação para o Ensino. Desde garoto, dava aulas para os colegas. Depois, passei a dar aulas particulares e em cursinhos. Mas o primeiro grande marco foi após o meu retorno do Doutoramento, quando recebi a tarefa de criar o Pró-Nuclear, que é citado atualmente como grande programa de ensino concentrado, com base no Decreto feito pelo Presidente Ernesto Geisel. É importante citar que era uma comissão da qual pertencia o DAUMEC, hoje, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES); o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq); a Comissão Nacional de Energia Nuclear; a Nuclebrás; e o Ministério de Minas e Energia. Esse conjunto tinha um grande orientador que se chamava Arnaldo Barbalho, Secretário-Geral do Ministério de Minas e Energia. Eu era o Executivo desse grupo que envolveu 18 universidades e criou, sem dúvida nenhuma, uma grande estrutura de conhecimento no setor.

Então, dentro da área de Ensino, em termos de gestão, foi a minha primeira grande participação. A segunda foi ligada ao ensino e à necessidade de criar o Instituto de Radioproteção e Dosimetria, um desafio que me foi

lançado pelo então Presidente da CNEN, General Uriel da Costa Ribeiro. Ele disse que eu havia publicado muitos trabalhos, mas estava na hora de colocar a mão na massa para criar alguma coisa que o Brasil precisasse naquele momento: o atual Instituto de Radioproteção e Dosimetria. Não havia recursos humanos suficientes e tivemos de acumular a atividade de formação do nosso profissional. Íamos buscá-los dentro das universidades. Hoje, são doutores, mestres ou profissionais de altíssima qualificação. Isso fez com que esse Instituto passasse a ser respeitado não só nacionalmente, mas em âmbito internacional. É o padrão brasileiro, em termos de radiação.

É importante mencionar que, a partir desse período, em 1990, após presidir a CNEN por um longo tempo, oito anos, tirei um período de férias. Então, o General Álvaro, ao saber que eu estava em casa, porque haviam pedido para que aguardasse novas funções, convidou-me para trabalhar no IME. Eu, evidentemente, disse que estava pronto. Mas era considerado no País, pelo governo daquele momento, como uma *persona non grata*. Então, as autoridades do Exército foram consultadas, e eu fui aceito como professor. Decidi fazer o concurso para o Instituto Militar de Engenharia, como professor. Tinha cinco alunos na Introdução da Engenharia Nuclear do IME, no nível de Pós-Graduação. Pude ser professor desse Instituto, para o qual pretendo continuar a contribuir, apesar de já estar com meu tempo de serviço terminado. Esse foi outro marco de bastante valia na minha vida.

Como a sua experiência é aproveitada atualmente?

Eu me considero um eterno estudante e pesquisador, um “Caxias”. A minha família sabe que o “Caxias” trabalha mais de 24 horas por dia. O que acontece é que coopero, no nível do Governo Federal, com o Gabinete de Segurança Institucional (GSI), no que se refere à função de Assessor Especial. Recebo problemas específicos dos setores de energia e de tecnologias sensíveis, aproveitando a experiência que foi abordada.

No Estado, fui convidado para ser Diretor de Tecnologia da FAPERJ e da Secretaria de Ciência e Tecnologia do Estado do Rio de Janeiro, que me permitiu fazer algo que considero muito gratificante: um programa de desenvolvimento tecnológico para o Estado, no qual temos atualmente cerca de setenta municípios envolvidos com mais de quinhentos projetos desenvolvidos

em pequenas indústrias e microindústrias do Rio de Janeiro. Esse programa atinge Bom Jesus de Itabapoana, no noroeste fluminense, a região do médio Paraíba e a de Resende. O total de recursos envolvidos já passa de R\$100.000.000,00. Por exemplo, na área de Segurança, foi desenvolvido, com financiamento da FAPERJ, pelo CETEx, um carro blindado como primeiro protótipo que irá derivar viaturas que atualmente são importadas pelo Brasil, um veículo aéreo não tripulado, no IME, e armas não letais em empresas privadas.

Esses programas ainda são pequenos, mas são altamente gratificantes. Outro exemplo bastante marcante está na área de Saúde, na qual são desenvolvidos programas de complementação de aleitamento materno. Atuamos na área de Agropecuária, para que o Rio de Janeiro retome aquela antiga posição, quando possuía grande quantidade de café e de cana-de-açúcar. Isso tudo acabou, mas a tecnologia de hoje pode trazer um Rio de Janeiro com tecnologia.

Finalmente, cito o IME, que é a grande paixão adicional da minha vida na área de Ensino, a qual se concretiza para levar a essa Instituição, em forma de aulas e de orientação de teses, um pouco da minha experiência. Este ano, entre as teses orientadas, teremos um produto adicional: uma câmara de ionização com tecnologia inteiramente nacional, produzida por um capitão do Exército.

Qual a sua opinião sobre a participação futura do Exército Brasileiro na área nuclear?

É reconhecido atualmente que o mundo e o ser humano buscam o equilíbrio, a paz, a tranquilidade e o bem de sua sociedade. Existe uma carta que é a resposta de Freud a Einstein. Einstein perguntou a Freud o que poderia ser feito para que a Ciência não tivesse outras aplicações que não gerassem o bem direto da sociedade. Freud respondeu que o indivíduo tem sempre em seu interior características do mal e características do bem. Às vezes, umas prevalecem sobre outras, podendo ocasionar o bem ou o mau.

O Exército Brasileiro tem uma missão muito importante, porque ele é a única instituição que o Governo pode ter, efetivamente, na mão, para acionar e ser usada nos momentos de grandes dificuldades. Há pouco tempo se ouvia falar da gripe aviária “H5N1”. Se ela chegar, só temos um processo de sentinelas rápidas em todo o Brasil. Será o de utilizar os grupos

de Saúde do Exército Brasileiro. Como juntar isso à energia nuclear? Pela energia nuclear, sou capaz de medir bem os vetores, verificando como os fenômenos ocorrem, e criar as condições de seguranças química, biológica e nuclear. Dentro desse tripé, a energia é fundamental. E o mais importante para garantir a paz é a competência. O Exército tem a obrigação de manter essa competência para a sociedade brasileira. Nesse conjunto, vejo o IME como elemento essencial.

Durante toda a sua vida profissional, que atividades considera como as mais importantes para o Exército Brasileiro e para o País?

Considero como importantes a Coordenação do Programa Autônomo de Energia Nuclear, que derivou outros programas autônomos, no qual participei como Assessor Especial da Presidência da República, durante o período do Presidente Figueiredo e do Presidente Sarney, e as funções que ainda hoje consigo executar dentro desse contexto. Esse passado e o aprendizado diário com outros companheiros dentro da então Secretaria do Conselho de Segurança Nacional, sob a direção do General Danilo Venturini e, posteriormente, do General Rubens Bayma Denys, são um marco fundamental da minha passagem, não só para o Exército, mas, particularmente, para o País. Participei, de maneira humilde, mas com a garantia de que tivéssemos a condição de conquistar um programa coordenado dentro da área de desenvolvimento autônomo.

Que mensagem final gostaria de deixar para o Projeto de História Oral do Exército na Engenharia Militar?

Sou suspeito para falar, por várias razões. A primeira delas é a minha vinculação com os programas autônomos. Sou considerado um sujeito apaixonado por autonomia tecnológica brasileira. A segunda razão é a crença absoluta de que a história da construção do desenvolvimento autônomo precisava ser levada à formação do oficial e do sargento, para que eles tomassem conhecimento de que dentro desse país se fez progresso, e dentro desse país há condições para fazer progresso. Existem brasileiros que, em diferentes momentos de suas vidas, se dedicaram com contribuições bem simples, mas positivas, para o desenvolvimento.

É fundamental que isso seja levantado, porque muitas das vezes olhamos para as situações e achamos que a parcela que podemos doar é muito pequena. No entanto, somada a uma série de parcelas pequenas, ela pode resultar em um valor muito grande, que a sociedade e o País merecem, para garantir aquilo que nós recebemos no passado, e que tão bem essa história oral procura preservar. Obrigado.

Doutor Rex Nazaré Alves, a equipe da História Oral do Exército na Engenharia Militar agradece a sua brilhante participação, que enriquece de forma muito significativa o nosso Projeto. Muitíssimo obrigado.

GENERAL DE BRIGADA NELSON DE ALMEIDA QUERIDO

- Natural do Rio de Janeiro – RJ.
- Formação Acadêmica
 - Colégio Militar do Rio de Janeiro, de 1943 a 1949; Academia Militar das Agulhas Negras, como Aspirante a Oficial da Arma de Cavalaria, em 1953; Escola de Motomecanização, na Vila Militar, Rio de Janeiro, em 1957; Instituto Militar de Engenharia, como Engenheiro Químico, em 1965.
- Experiência Profissional
 - Regimento Escola de Cavalaria, no 1º e no 5º Esquadrão de Cavalaria e de Reconhecimento Mecanizado, na Vila Militar, Rio de Janeiro, de 1953 a 1956, como oficial subalterno da Arma de Cavalaria; Instrutor da Escola de Motomecanização, de 1960 a 1962; Chefe de Fabricação de Produtos Industriais, na Fábrica de Bonsucesso, no Rio de Janeiro, de 1966 a 1969; Adjunto da Seção Técnica e do Gabinete de Direção, na Diretoria de Pesquisa e Ensino Técnico (DPET), de 1969 a 1971; Professor em Comissão do Instituto Militar de Engenharia (IME), no Curso de Engenharia Química, de 1971 a 1973; Chefe do Curso de Engenharia Química, de 1973 a 1974; Membro do Projeto Sassafrás, do Fundo de Desenvolvimento do Estado de Santa Catarina, de 1973 a 1974; Chefe da Seção de Planejamento Administrativo, Programação e Orçamentação do IME, de 1974 a 1975; Chefe do Departamento de Administração Industrial, na Indústria de Material Bélico do Brasil, de 1977 a 1979; Subcomandante e Chefe de Gabinete do IME, de 1980 a 1984; Coordenador de Grupo de Projetos Especiais do Centro Tecnológico do Exército (CTEx), do Banco do Brasil, para implantação de uma usina piloto de grafite para tubeira de foguetes, de 1984 a 1986; Chefe de Gabinete do Centro Tecnológico do Exército,

de 1985 a 1986; Diretor do Instituto de Projetos Especiais (IPE), em Guaratiba, no Rio de Janeiro, de 1986 a 1991; Representante do Exército no Grupo de Trabalho Interministerial sobre o Programa Nacional de Energia Nuclear, em 1990; passou para a Reserva como General de Brigada, em 1991.

- Condecorações

- Ordem do Mérito Militar, no Grau de Comendador; Ordem do Mérito da Engenharia Militar, no Grau de Comendador; Medalha Militar de Ouro com Passador de Platina, Quarenta Anos de Serviço; Ordem do Mérito Judiciário Militar Alta Distinção; Medalha do Pacificador; Medalha do Mérito Tamandaré; Medalha do Mérito Santos Dumont.

Com grande satisfação, vamos entrevistar, para a História Oral do Exército na Engenharia Militar, o General Nelson de Almeida Querido. General, a palavra é sua para as considerações iniciais.

Meu caro Coronel Stanisck, uma grande satisfação é participar de algo que me emociona tanto, ao rememorar toda a minha vida e o meu passado dentro do Exército. Que esta participação seja produtiva; espero que este Projeto tenha um futuro brilhante, à altura da grandeza do nosso querido Exército Brasileiro.

Como se deu a escolha da carreira militar? De que maneira ingressou, em 1950, na Academia Militar das Agulhas Negras?

Não foi escolha, foi satisfação. Costumo dizer que nasci militar, assim como nasci flamenguista, pois sou do Bairro da Gávea, filho de militar da Marinha. Meu pai sempre me levava para passear nas unidades em que trabalhava. Infelizmente, morreu muito novo, como tenente, vítima de um acidente de navio. Foi promovido a capitão de corveta *post-mortem*. Eu cursava o primeiro ano ginásial no Colégio Lafayette.

Naquela época, a viúva de militar não tinha as mesmas vantagens e o atendimento que tem hoje. Tudo se tornou bem mais difícil. Minha mãe teve de alugar a casa na qual morávamos, na Gávea. Minha mãe, minha irmã e eu passamos a morar em um pequeno quarto de pensão na Tijuca. Eram condições muito difíceis, e tive de fazer exame para o Colégio Militar. Era órfão de militar. Por isso, tinha direito à gratuidade. Entrei no primeiro ano ginásial, por concurso. No Colégio Militar, recebi da roupa de baixo ao fardamento. Foram fornecidos todos os livros, materiais de estudo, alimentação e teria até estadia, se fosse necessário.

Então, fui para o Exército aos 12 anos de idade. O panorama que, até então, dirigia a minha vida para me tornar oficial da Marinha, transformou-se em paixão pelo Exército. A despeito de ter contrariado a minha velha mãe, entrei para a Academia Militar das Agulhas Negras. Foi uma escolha contingencial, mas nela me adaptei totalmente, já que nunca me dei bem com o mar. Sempre que entro no mar, algo sai contra mim. Por isso, meti o pé na terra e assim levei a minha vida.

Como se desenvolveu o seu curso de formação, na AMAN? Por que optou pela Arma de Cavalaria?

Para mim, o curso da AMAN estava mais ligado ao objetivo estudantil de passar. Não fui um aluno brilhante, mas consegui ficar acima da média, no primeiro terço da turma. Considero-me um aluno mediano. Quanto à Cavalaria, a escolha foi natural, pois, no Colégio Militar, tive média para ser cavalariano. Apaixonei-me pela Arma.

Foi um ano difícil para ser de Cavalaria na AMAN. Naquele momento, havia apenas 16 vagas para essa Arma. Éramos 21 candidatos, porque voltaram quatro jovens que tinham sido expulsos, no ano anterior, por irresponsabilidades características da idade. Mas foram readmitidos e se incorporaram à minha turma. Nesta, ocorreu o caso inédito de um cadete ter mudado de Arma durante o curso. O cadete não havia conseguido vaga para a Cavalaria. Outra Arma foi especificada, mas conseguiu a transferência para a Cavalaria por ser sobrinho de alguém muito influente. No entanto, tornou-se um bom colega, muito querido. Infelizmente, já faleceu.

Quais foram as principais atividades exercidas no Regimento Escola de Cavalaria (RESC), no Rio de Janeiro?

No RESC, fui aspirante e comandante de pelotão com os amigos Castro Silva, Octávio e Fraga, que eram tenentes, na época. Ali, tive a experiência do primeiro choque com o Exército de então. Saímos da AMAN, repleta de luxo e conforto, e encaramos uma reserva de Pelotão em condições mantidas apenas pelo entusiasmo dos oficiais e dos sargentos. A situação era muito precária, em termos de instalações de um regimento de Cavalaria.

Era uma unidade escola, o que nos dava grande empolgação para o exercício de nossas funções. Mas as condições de material e de estabelecimento de trabalho eram confusas. Havia muita desorganização.

Tive problemas de saúde. Enfrentei dores de cálculos renais. Só quem enfrentou essa situação sabe o quanto é duro suportá-la. Em pé ou deitado já é terrível aguentar a dor, imagine montado em um cavalo. Eu fazia um esforço sobrehumano para cumprir as missões e para que não fosse considerado um fraco. Tentei disfarçar a situação, mas o Comandante, Coronel Enio da Cunha Garcia, percebeu o meu sofrimento e me chamou. Disse que sabia que eu não

estava bem e queria dar um jeito naquela situação. Enviou-me para uma unidade próxima, o 1º Esquadrão de Reconhecimento Mecanizado. Eu fiquei fascinado pelos blindados. Percebi que o futuro da Cavalaria não estava no cavalo. Na época, já existia uma disfunção muito grande entre a velha guarda e a jovem guarda.

No entanto, na velha guarda, havia gente que entendia que a Cavalaria não poderia permanecer a cavalo. Na jovem guarda, no entanto, alguns achavam que a Cavalaria deveria permanecer a cavalo. Mesmo assim, a maior tendência era que a velha guarda ainda preferisse os cavalos, e a jovem guarda, os blindados.

Sendo assim, eu decidi realizar o Curso Técnico de Motomecanização. A mentalidade do cavalariano em relação a essa nova modalidade de combate era tão clara, que mais da metade dos alunos do Curso estava na Cavalaria. Era necessário mudar, ou a Arma ia desaparecer. A Infantaria cuidava dos blindados, e essa função era da Cavalaria.

Terminamos o Curso de Motomecanização e fomos classificados em Curitiba. Fui o segundo colocado da turma, pois, naquela época, já gostava de estudar. Quando cheguei a Curitiba, o Capitão Comandante também fora ali classificado, mas no término de curso da EsAO. Esse oficial era um indivíduo visado, um ativista político de esquerda. Chegamos juntos. Isso gerou certa reação contra mim, e, muito maior, contra ele, o comandante. Havia dois tenentes que eram filhos de um coronel que trabalhava na Região. Ele passou para os filhos as informações a respeito do Capitão, que fazia reuniões políticas terríveis.

Esse Capitão se candidatou a deputado estadual. E eu assumi o comando durante três meses, até a eleição. Mas ele não foi eleito e voltaria para a unidade. Então, o General Comandante da Região chamou-me e disse que eu não lhe passaria o comando. Respondi que, por ser ele o comandante, eu não poderia agir daquela forma. Ele insistiu para que eu não passasse. Quis saber qual era a razão daquela atitude. Ele não respondeu. Disse que era uma ordem. Falei que ia à sede do partido dele e pediria que não aparecesse mais no Esquadrão, pois geraria uma grande confusão, já que eu recebi a ordem de não repassar o comando.

Fui à paisana, coloquei terno e gravata; saí imediatamente para resolver o problema. Quando cheguei à sede do partido, o Capitão estava lá, sentado

em uma poltrona, com a túnica desabotoada e com a gravata solta. Naquele tempo, eram usadas apenas túnica e gravata, com camisa de manga cumpri-dida. Ele me cumprimentou e foi muito simpático.

Fui logo ao assunto. Disse que estava ali para pedir que não retornasse ao Esquadrão, pois não poderia passar-lhe o comando. Ele reclamou e quis saber o porquê daquilo. Eu apenas repeti que não fosse ao Esquadrão, pois não poderia passar-lhe o comando. Despedi-me dele e fui embora. Felizmen-te, ele não voltou ao Esquadrão. Passaram-se quatro meses. Nomearam um novo Capitão, e eu deixei o comando. Antes disso, houve uma inspeção re-gional, e a minha unidade tirou primeiro lugar.

No ano de 1957, o senhor cursou a Escola de Motomecanização. No período de 1959 a 1961, foi Instrutor dessa Escola. Como se passou essa fase de sua carrei-ra, na qual foram tomadas várias decisões?

O período que passei como Instrutor foi muito bom. Eu nasci para ensinar; adoro essa atividade, porque gosto de transmitir ideias. No primeiro ano como Instrutor, é essencial estudar. No segundo ano, o ritmo de estudo diminui um pouco, e, no terceiro ano, tudo fica fácil.

Foi uma época nacionalmente conturbada, pelo problema criado com a renúncia de Jânio Quadros e a assunção de João Goulart, depois de uma convul-são no País. O Coronel Vicente Dale Coutinho era contra Jango, assim como a absoluta maioria dos oficiais. Ficamos à disposição do comando, que, na época, estava à disposição do I Exército para suprir, com seus efetivos de oficiais, qual-quer necessidade nas unidades das diferentes Armas. Não houve problemas, e esse período na Escola passou tranquilamente. Depois, foi adotado o Sistema Parlamentarista que fez com que o ambiente político se normalizasse.

No terceiro ano como Instrutor, há tempo para se dedicar a outros estu-dos. Nunca havia pensado em cursar o Instituto Militar de Engenharia. Nem sabia o que era isso. Estava voltado para a Escola de Comando e Estado-Maior do Exército. Mas alguns companheiros, como o Lobato e o Castro Silva, resol-veram fazer o concurso para o IME. Eles perguntaram se eu não estava inter-essado em tentar. Explicaram do que se tratava o Instituto. Eu poderia chegar a general de divisão, mas não teria direito a ser general de quatro estrelas; se quisesse, poderia ter outro curso de graduação na área de Engenharia.

Gostei da proposta e decidi fazer o concurso. Trabalhávamos em Deodoro durante o dia e, à noite, íamos três vezes por semana ao centro da cidade para fazer o curso vestibular do velho Coronel Passos, que era o melhor curso de preparação para o IME. Morava na Tijuca, era casado e tinha duas filhas pequenas. O meu apartamento era tão pequeno, que eu montava uma mesinha de armar, no quarto, com uma pequena lâmpada de luz fluorescente para iluminar e conseguir estudar. Quando terminava o estudo, fechava a mesinha e arrumava o quarto. Fazia um tremendo esforço, não podia decepcionar a minha mulher, tinha de passar. Estudei para isso. E passei.

Então, a minha ida para a área de Ciência e Tecnologia ocorreu em um período mais tranquilo, na Escola de Motomecanização. Dos quatro que fizeram o Exame para o IME, três passaram. Todos eram chefes de seção. Eu chefiava a de Eletricidade, o Castro e Silva, a de Chassi, e o Lobato, a de Motores. Quando o Coronel Vicente de Paula Dale Coutinho viu três oficiais, de ótimo nível, comandantes de seção, que saíam para cursar o IME, não gostou nem um pouco. Não se despediu. Mas ele se arrependeu dessa atitude quando já estávamos no IME e deu uma grande festa regada a whisky, com lagostas e camarões. Recebi um presente que guardo até hoje: copos de whisky, nos quais está gravado Escola de Motomecanização.

Por que escolheu a especialidade de Engenharia Química?

Naquele período, a Petrobras e a Indústria Petroquímica estavam em franca evolução. Era um grande atrativo para o jovem, porque havia uma ampla variedade de opções. A indústria de plásticos surgia com muita força. Isso catalisava a atenção de muitos alunos do IME para a área de Química. Eu, que havia trabalhado sempre com mecânica, interessei-me pela área que despertava a atenção de todos.

Quais dificuldades foram enfrentadas durante a realização do curso do IME, no que se refere ao alto nível de conhecimentos exigidos e à bibliografia adotada normalmente em outros idiomas?

Quem faz o concurso para o IME já apresenta excelente nível intelectual. Entra bem preparado. A maior dificuldade estava no curso de preparação que existia naquela época. O Instituto entendia que o oficial chegava

ao curso com dois anos de conhecimentos em Engenharia Básica, que recebia na AMAN. Isso era cobrado no curso de preparação e assustava a grande maioria dos alunos. Havia um professor bastante exigente que cobrava muito do corpo discente. No entanto, quando o aluno passa no vestibular e enfrenta o curso de preparação, está vacinado contra qualquer intempérie dentro do Instituto. A partir do curso de preparação, eu diria que 99% dos alunos terminam o IME com bons resultados, pois estão aptos graças a essa terrível iniciação. Por isso, levei o curso razoavelmente bem até o final.

Concluído o curso do IME, que experiências o senhor vivenciou como capitão e major, no período de 1966 a 1969, na Fábrica de Bonsucesso, no Rio de Janeiro, onde iniciou a aplicação da Engenharia Militar? Exerceu que funções e desenvolveu que produtos?

Terminei o IME e comecei as atividades na Fábrica de Bonsucesso como capitão antigo. No ano seguinte, fui promovido a major. Não permaneci nem um ano como Capitão Engenheiro Militar. Quando cheguei à Fábrica, fui designado para chefiar o Laboratório de Ensaios Químicos. Mas era um laboratório muito incipiente. Ocupava-se apenas em analisar amostras de materiais recebidos pela Fábrica e em participar dos temas de controle de garantia de qualidade no produto final.

Nessa época, participei, também, da recuperação de máscaras contra gases. O Exército estava modificando esse material. Fazíamos a recuperação das velhas máscaras e aguardávamos a mudança do equipamento. Em seguida, fui promovido a major. E me tornei o oficial mais antigo abaixo dos coronéis. Assumi a chefia de fabricação da Fábrica. Foi uma experiência muito interessante. Embora não fosse Engenheiro Mecânico, aprendi muito sobre Mecânica. Como Chefe de Fabricação, trabalhei com estampagem e usinagem.

O carro-chefe da Fábrica estava na fabricação de petardos de trinitrotolueno (TNT), de fumígenos, de granadas sinalizadoras, de armadilhas e de acionadores. O que mais nos preocupava, devido à agitação política, era a produção de gás lacrimogêneo, que não mata ninguém, apenas espanta. O trabalho era contínuo, de 24 horas, tamanha era a demanda. O material era distribuído por todo o Brasil, para todos os quartéis das Forças Armadas, da Polícia Militar e da Polícia Civil. Tínhamos de inovar, pois o pessoal pegava

o material comum e jogava de volta, em cima da Polícia. Então, projetávamos granadas que não pudessem ser reaproveitadas. Fizemos uma espécie de busca-pé que era lançado e ficava girando, para que ninguém pudesse lança-lo de volta. Desenvolvemos, também, uma granada com uma pequena carga explosiva que não chegava a machucar, mas causava um grande susto ao atingir alguém. Quando batia no chão, dividia-se em três pedaços, para não ser reaproveitada.

Esse trabalho de elaboração ocupou praticamente todo o nosso tempo. Os demais encargos se relacionavam mais à Seção Comercial com panelas e baixelas, fabricadas para o Exército. Vendíamos muito esse material. Além disso, desenvolvemos um tambor para lança-chamas, pois estes utilizavam tambores de fabricação norte-americana. Era necessário colocar uma estopa com o combustível; ela acendia, o gatilho era apertado e o fogo saía.

Quanto à instalação da Fábrica de Bonsucesso, em virtude de sua localização, foram construídas oficinas altas, devido à maré. O senhor teve a oportunidade de utilizar esse tipo de oficina?

De maneira geral, as oficinas, com exceção de uma, eram na parte mais alta. As outras estavam desativadas. Havia uma usina piloto, na parte mais baixa, que produzia cloroacetofenona. Tinha de ficar isolada. Naquele tempo, não existia preocupação com o meio ambiente, e, daquele local, era exalada certa quantidade de gás lacrimogêneo que incomodava quem estivesse por perto. Todas as outras oficinas, inclusive as de eletroquímica, estavam desativadas.

No período de 1969 a 1971, quando trabalhou na Diretoria de Pesquisa e Ensino Técnico (DPET), teve que atribuições como Adjunto da Seção Técnica e do Gabinete? De que projetos e atividades o senhor participou?

Não participei de nenhum projeto. Meu Diretor na Fábrica de Bonsucesso era um homem extraordinário, o General José Guimarães Pinheiro. Ele exercia o cargo de Chefe de Gabinete da DPET e precisava de um oficial na Diretoria. Ele me convidou para assumir a função. Eu aceitei, mas, quando cheguei, a vaga ainda não estava disponível. Então, passei a desempenhar a função de adjunto da Seção de Normas Técnicas, uma tarefa

que não suportava, pois não gosto de ficar sentado. Mas realizei da melhor forma possível um trabalho administrativo e muito burocrático.

Depois desse curto período burocrático, tornei-me adjunto do Gabinete do General Pinheiro. Aquelas rotinas de atividades também não eram da minha preferência. Nunca fui oficial de gabinete e não gostava da função.

No período de 1971 a 1973, foi nomeado Professor em Comissão do Curso de Engenharia Química do IME. Teve a oportunidade de lecionar que matérias? Como se sentiu, ao contribuir diretamente para a formação dos nossos engenheiros militares?

Na verdade, não fui nomeado Professor do Curso, mas apenas do IME. Posteriormente, recebi outras atribuições. Quando entrei para o IME, tornei-me Professor da Seção Básica de Ensino, que coordenava as disciplinas básicas, tais como Matemática e Física do primeiro e do segundo ano, além de algumas matérias mais avançadas que eram comuns a todos os cursos, como Mecânica dos Fluidos. Havia um excelente laboratório e duas faculdades civis usuárias. A PUC e a Celso Lisboa utilizavam seus laboratórios para as aulas práticas de Mecânica dos Fluidos, pois não contavam com instalações adequadas para ministrar essa disciplina.

Mais tarde, houve a saída do Chefe do Curso de Química. Então, tornei-me o oficial engenheiro químico mais antigo do IME e fui designado para ser Chefe do Curso de Engenharia Química. Era um curso extraordinário, porque contava com um grande aporte de recursos. Havia muito dinheiro para a realização de excelentes pesquisas e para ser proporcionado um ensino de alta qualidade, em nível de Graduação, de Mestrado e de Doutorado.

Quando fui promovido a tenente-coronel, houve a movimentação interna para a Seção de Planejamento Administrativo, Orçamentação e Programação do IME. Esta contava com um poder extraordinário dentro do Instituto. Ali eram coordenados todos os recursos provenientes de verbas não orçamentárias do Ministério do Exército. Ninguém dirigia, mas planejava, orçava e fazia com que os recursos fossem distribuídos por meio da Seção Administrativa. Era muito poder nas mãos de um major, pois praticamente todo o ensino e pesquisa do IME eram controlados

por mim. A liberação dos recursos se dava à medida que se tornavam necessários. Era uma administração de conflitos. Por exemplo, a FINEP possuía convênios com vários cursos. Cada curso era responsável por dar andamento aos seus projetos, mas o emprego passava pela Seção de Planejamento. A Seção tinha competência, dentro de um órgão financeiro e do IME, para distribuir recursos mediante as necessidades de cada curso. Evidentemente, havia a contrapartida daquilo que era destinado aos cursos, em benefício da própria Instituição. Tratava-se de uma administração difícil.

Além disso, quanto mais recursos entravam, quanto mais convênios eram assinados, maiores eram os encargos da vida vegetativa da unidade. Se muitos recursos entram, é evidente que há muito trabalho. E este precisa ser administrado por um órgão central, ou seja, o próprio Instituto. Então, instituímos que 10% de cada recurso fossem direcionados para atender aos aspectos administrativos do IME. Os chefes de cursos não foram solícitos com a medida. Era de esperar, pois, quando eu era Chefe de Curso, também protestava contra esse tipo de medida.

Essa administração é muito eficiente, dá um grande poder ao Chefe de Seção. Se for conduzida com tranquilidade, traz muita amizade, pois um chefe respeita o trabalho do outro, defendendo sempre o seu ponto de vista.

Em relação a esse período, o senhor se recorda de algum trabalho especificamente ligado à área nuclear?

O Doutor Rex Nazaré ministrava, na área nuclear, um curso que, na época, não tinha nível de Pós-Graduação. Ele é Físico Nuclear e criou um curso de especialização. Naquele período, ainda não existia o diploma de Mestrado nessa área. O Coronel Ruas Santos tem Mestrado, porém é bem mais recente. O General Álvaro Alves Pinto era Professor do IME e, simultaneamente, fazia o Curso de Pós-Graduação. São muitos os amigos que fizeram Pós-Graduação. Não fiz esse Curso, porque ficava constrangido de ser aluno dos professores que eu chefiava e coordenava. Isso ocasionaria uma situação bastante incômoda para mim. Felizmente, o fato de não ter feito Pós-Graduação não me prejudicou.

Após a sua passagem pelo IME, o senhor esteve na DPET. O que deseja destacar a respeito desse período?

Nessa época, ocorreu algo muito importante. Foi uma passagem rápida pela DPET, mas mudou a minha vida. O General Ayrton Ribeiro da Silveira era Chefe da DPET. Precisava de um oficial que tivesse experiência na área de Ensino, para ser adjunto de um coronel que era bom sujeito, mas vivia meio fora da realidade. Eu não seria transferido para a DPET, pois era do Rio de Janeiro. Trabalharia como prestador de serviço para a Seção de Ensino, a convite do General Ayrton. Desejava voltar para o IME, assim que terminasse essa missão.

Entretanto, ele gostou muito do meu trabalho. Apesar de ser uma atividade administrativa, estava em uma área que me agradava bastante. Quando criaram a Indústria de Material Bélico (IMBEL), fui convidado para participar da Diretoria com o General Lomba Santoro e o Coronel Alcyr Maurício. A minha ida para a IMBEL foi totalmente acidental, mas, na DPET, trabalhava com o General Ayrton Ribeiro da Silveira, que, mais tarde, seria Chefe da Diretoria Industrial da IMBEL. Por isso, ele me chamou para trabalhar a seu lado com os materiais militares fabricados pela empresa.

Assumi o cargo de Chefe do Departamento de Administração Industrial da IMBEL, subordinado à Diretoria Industrial, que coordenava a produção industrial de todas as fábricas da Empresa. Especificamente, o meu Departamento coordenava a administração dessa produção. Não foi fácil. Quando chegamos à Empresa, não havia nada realizado. Saímos do zero, início de tudo. Não existia nem mesmo arquivo, papel ou documento, para ser utilizado como fonte de consulta. A IMBEL foi criada com administração matricial, de mentalidade empresarial, com a qual o Exército não tinha experiência. A Empresa surgiu para implementar, nas unidades fabris do Exército, uma mentalidade empresarial.

O sistema do Exército era diferente. Havia missões anuais que eram impostas às fábricas para execução. Era o Programa de Trabalho (PT) que determinava cada fato especificado por produção, por quantidades, por prazos etc. Fornecia, também, o orçamento para cumprir aquele programa. O orçamento era baseado naqueles dados estatísticos. Em consequência, constatamos que não havia forma de sabermos o preço de custo dos engenhos

ou artefatos de Infantaria. O lema consistia em: “a missão é esta e o dinheiro está aqui”. O dinheiro era fornecido em função de experiências anteriores. Funcionava militarmente, mas, não, em termos empresariais.

Em vista disso, o nosso primeiro trabalho foi o de levantar custos. Foi difícil, pois a pesquisa tinha de ser feita em várias fábricas. Em Realengo, pesquisávamos os preços da munição de Infantaria; em Itajubá, os do armamento; e, em Juiz de Fora, os dos tiros de Artilharia. Poucas fábricas tinham algum dado útil para um levantamento de custos. Em Piquete, havia compostos de base simples ou dupla e vários tipos de propelentes de foguetes. Eram muitos itens que compreendiam diversos subitens.

Atualmente, cada produto tem seu plano de fabricação e uma ficha técnica, ou seja, a quantidade de material e a mão de obra para gerar mil peças, além dos prazos de entrega. Hoje, existem condições para fazer um orçamento detalhado. Mas foi difícil realizar esse avanço. A Fábrica do Caju, de Material de Comunicações, também teve dificuldades para dimensionar, por exemplo, um rádio com todos os seus componentes, alguns de platina. São equipamentos caríssimos. Eu participei dessa mudança como major e tenente-coronel, na linha de fabricação. Reclamavam, dizendo que eu estava gastando muito material e que as informações da ficha técnica eram diferentes. Eu dizia que era necessário, então, corrigir a ficha técnica.

Essa é a diferença da mentalidade empresarial para a mentalidade estatística que não correspondia fielmente à realidade.

Em 1980, o senhor foi promovido a coronel e transferido para o IME, onde permaneceu até 1984. Nesse período, desempenhou que funções e participou de que projetos especiais?

Quando estávamos na IMBEL, havia dois oficiais que trabalhavam fardados. Os demais usavam obrigatoriamente paletó e gravata. Eu dizia que estava em função civil, mas era militar. Permaneceria fardado na fábrica, pois ela se localizava dentro do quartel. Um oficial, o General Hermano Lomba Santoro, chefe de outra diretoria, também só andava fardado. Quando esse oficial foi nomeado Diretor do IME, convidou-me para trabalhar com ele, como Chefe de Gabinete. Posteriormente, houve a mudança de regulamento.

O Diretor passou a ser denominado de Comandante, e o Chefe de Gabinete, de Subcomandante e Subdiretor de Ensino. A Subdiretoria de Ensino e o cargo de Subdiretor geram uma missão muito vasta para o Subcomandante, pois, além de se responsabilizar pela atividade de Subdiretor, cuida das atividades prioritárias, que são o ensino e a pesquisa. Mas consegui conduzir as tarefas satisfatoriamente, porque o General Santoro tinha de ficar livre para os contatos externos. Ele era muito requisitado em órgãos de financiamento, em Brasília; e convidado para todos os eventos do Exército. Enfim, as ligações externas ficavam a cargo do Comandante. Mas o funcionamento interno do IME ficava sob a responsabilidade do Subcomandante. Embora trabalhosa, era uma atividade muito agradável. Eu gostava de exercê-la.

Dessa forma, em 1982, surgiu um embrião do que seria chamado de Grupo de Projetos Especiais do CTEx. Esse embrião começou a se movimentar dentro do IME. O General Santoro, apesar de todos os meus encargos, passou-me ainda o de Coordenador dos Projetos Especiais. O grupo era composto por homens de diversas unidades, voltados para enfrentar o desafio da criação de novas e avançadas tecnologias. Dentre elas, havia a tentativa da construção de um reator nuclear e a produção da grafite necessária para esse reator.

O trabalho do grupo cresceu e amadureceu. Foi implantado, em Guaratiba, um *campus* avançado. Lá, já existiam pessoas que trabalhavam na área nuclear e na área química. Mas a sede e o controle ainda eram exercidos dentro do escritório central, no Instituto Militar de Engenharia. No entanto, os recursos alocados ao Grupo de Projetos Especiais não possuíam autonomia administrativa. Se o Coordenador precisasse de recursos, teria de planejar e pedir ao CTEx, pois os mesmos estavam alocados no Conselho de Segurança Nacional. O Coordenador pedia recursos ao CTEx, que os requisitava ao Conselho. Os recursos chegavam sem problemas e eram até bem razoáveis.

Na época, quais projetos especiais estavam em andamento?

O Instituto de Projetos Especiais (IPE) foi criado para atuar em tecnologias avançadas na Guerra Química, Biológica e Nuclear. O Grupo do Instituto jamais se envolvia nesse trabalho, pois não havia tempo. Dedicávamo-nos em tempo integral ao projeto do reator e à produção da grafite nuclear. Ainda era a época do GPE.

No IME, participei de um projeto muito interessante como Chefe do Curso de Química: o Sassafrás. Recebeu esse nome graças ao sassafrás, planta que gerava um óleo chamado safrol. A planta era nativa do Vale do Itajaí, e o fazendeiro da região extraía o óleo a seu bel-prazer, com um rendimento báxíssimo. Era um grande desperdício, pois 90% desse óleo eram perdidos. Não se preocupavam com os métodos de extração. A garrafa de um litro era vendida a um dólar aos fazendeiros. Depois, era transformado, como produto refinado, em essências, em perfumes e em L-Dopa, uma substância medicinal aplicada na doença de Parkinson. Então, o preço subia muito. O governo de Santa Catarina se interessou pela situação e fez um convênio com o Ministério do Exército para que o Curso de Engenharia Química concebesse um método de extração racional. Fizemos o Projeto. Deixei o curso e não soube se o trabalho teve andamento, mas foi uma experiência muito interessante.

Quando terminei o curso do IME, realizei o projeto final para a avaliação. A minha turma e as posteriores tinham como objetivo, exatamente, a construção de uma planta piloto para a produção de água pesada, que é um dos moderadores de nêutrons do reator. O Projeto da água pesada não era da Engenharia Química, embora os alunos de Química participassem dele. Entrei nesse Projeto apenas como aluno. Outros colegas trabalhavam na água pesada, como o Aquino, o Mário Palazzo, o Álvaro e o Teófilo Chagas.

A seguir, de 1985 a 1986, o senhor integrou o CTEx. Como foi esse período?

Nessa época, o CTEx ainda estava na Urca. Fui convidado a participar dele pelo General Santoro, quando deixou o comando do IME. Foi nomeado Chefe do CTEx, e me requisitou para ser Chefe de Gabinete. Levou toda a Coordenação do Grupo de Projetos Especiais para trabalhar com ele.

Foi uma fase ótima. O sítio de Guaratiba tinha um grande implemento, e o Projeto apresentava uma dimensão bem razoável. Tive de transferir o escritório central do Grupo para o CTEx. Então, enquanto exercia o cargo de Chefe de Gabinete do CTEx, podia contar com a proximidade do escritório do Grupo, o que trazia muita facilidade para o trabalho, pois os encargos aumentavam muito.

Fui para o CTEx como responsável pela atividade-fim. Havia uma Subchefia Técnica que dava suporte a essa atividade. Em consequência,

como Chefe de Gabinete, fiquei encarregado, apenas, da atividade-meio. Então, consegui mais tempo para cuidar do Grupo de Projetos Especiais.

Nessa época, implementamos bastante o *Campus Avançado de Guaratiba* e nos preparamos para encarar o que estava por vir. As obras avançavam, assim como a aquisição dos equipamentos e a instalação dos mesmos. O General Antonio Real Martins se responsabilizou pelas obras. Ele foi o homem que executou a tarefa de construção na área de Guaratiba.

De 1986 a 1987, foi Diretor do recém-criado Instituto de Projetos Especiais (IPE), em Guaratiba, onde as obras já estavam quase concluídas. Que missões foram atribuídas a esse novo órgão do Exército Brasileiro, dedicado especificamente aos Projetos Especiais?

Havia uma missão precípua, a de cumprir o que estava determinado na Exposição de Motivos, no que dizia respeito ao Exército em relação à área nuclear. Essa era a missão principal para a construção do reator e para a produção da grafite. Isso foi realizado em tempo integral. Já possuímos autonomia administrativa, e os recursos não passavam mais pelo CTEx. Vinham diretamente do Conselho de Segurança Nacional, e a este eram regularmente prestadas contas.

Esse fato alijou o Exército da administração de um projeto muito importante. A meu ver, ele deveria ter sido inserido na cadeia administrativa desse trabalho.

A Marinha teve uma atribuição, a Aeronáutica, outra; e o Exército também teve a sua função específica.

Sim, mas cada executivo do Projeto, nas três Forças Armadas, apenas conhecia a sua função, pois eram atividades ultrassecretas. Eu recebi apenas a cópia da página que indicava a missão do Exército, não podia conhecer as outras missões; embora tivesse algumas informações a respeito delas.

No IPE, além da missão nuclear, desempenhou outras funções?

Fui designado para ser representante do Exército, no Grupo de Trabalho de Energia Nuclear. Era um grupo interministerial, formado pelas três Forças Armadas, pela área de Meio Ambiente, pela área de Ciência

e Tecnologia, pela área de Relações Exteriores, pelo Conselho Nacional de Segurança e pela Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN). Esse trabalho foi importante, porque não havia apoio para o programa do Exército. A Mídia e o Governo bombardeavam todos os programas nucleares da época, principalmente os do Exército. O da Marinha se relacionava mais ao submarino nuclear e não criava tanta polêmica. O da Aeronáutica se referia a um processo de separação isotópica por raio *laser* que também não incomodava muito a mídia.

No entanto, o Exército possuía um programa cujo reator servia para produzir energia elétrica. Mas, atualmente, ninguém constrói um reator à base de grafite para produzir energia elétrica. O urânio enriquecido é utilizado, pois é muito mais eficiente, com rendimento bem maior. Então, o produto emitido na reação do Reator Experimental de Irradiação (REI) foi questionado. Esse produto era o plutônio, fácil de conseguir por meio de um reator do tipo gás-grafite, com maior quantidade de urânio natural, muito mais rico em isótopo 238, que, ao absorver um nêutron, se transformava em plutônio, ou seja, isótopo 239.

Quando um país vai produzir plutônio, jamais se ouve falar em bomba atômica. Mas a mídia coloca essa expressão na boca do povo. Então, surgiram todas as restrições no governo Collor. Um projeto pode terminar por duas razões. Alguém pode mandar que termine com a autoridade que possui, ou, simplesmente, basta retirar os recursos e secar o programa. A segunda opção acabou com o Projeto. Na época, estava na Reserva e li uma reportagem muito interessante na Revista *Veja*. Comparava o então Secretário de Assuntos Estratégicos a Maquiavel, demonstrando a forma pela qual matara o Programa Nuclear do Exército. Destruiu o Programa por falta de recursos.

Na mudança de governo do Sarney, para o Collor ou para o Lula, pois não sabíamos ainda quem assumiria, havia a preocupação de que dessem continuidade ao Programa Nuclear. Mas começaram a inventar várias histórias que não eram verdadeiras. Isso minou todos os nossos esforços.

Havia outro empecilho. Ninguém sabia onde o reator seria instalado. Em Guaratiba não havia condições, pois era um sítio arqueológico repleto de tamaquins raros e de áreas de proteção ambiental com manguezais e nascimentos de peixes e crustáceos. Vários locais foram especulados, inclusive

as universidades. Algumas cidades, com a participação de prefeitos, quase foram selecionadas.

O reator seria projetado para dez megawatts. Ainda no governo Sarney, no entanto, exigiram que baixássemos essa potência. Depois, para não extinguir o projeto, concordei em baixar a potência para dois megawatts. A reação era terrível contra o projeto. Se não houvesse um representante do Exército presente, teria terminado naquele momento.

A Marinha e a Aeronáutica não ajudavam; de certa forma, o projeto do Exército ameaçava a existência de seus projetos, pois havia maior quantidade de plutônio envolvido. Eu praticamente estava sozinho nessa luta, pois o Exército não se inseriu totalmente. Quando o Ministro Leônidas saiu, voltei para a cadeia de comando. Mas ninguém sabia o que estava acontecendo com o projeto. O último Secretário de Ciência e Tecnologia, o General Romero Lepesquer, foi um leão na defesa do trabalho, um grande batalhador, inclusive junto ao Ministro, apesar da situação crítica.

A nossa Secretaria de Ciência e Tecnologia, com o General Lepesquer e o Coronel Ruas, está trabalhando para reativar as atividades nucleares. O Coronel Ruas também participa deste Projeto de História Oral. O General Lepesquer determinou um levantamento dos estudos e materiais que foram arquivados e guardados.

Isso precisa ser feito com urgência. Não podemos abandonar tantas horas de trabalho e tanto esforço. O dinheiro empregado não foi muito, se compararmos com os outros projetos. Mas a quantia foi bem aproveitada, pois os equipamentos, os sítios e os laboratórios estão lá, bem preparados.

Em 31 de março de 1987, o senhor foi promovido a general de brigada e permaneceu na Direção do IPE até 1991, quando foi para a Reserva e passou o Comando ao General Celso de Castro Scofield. Em 2001, houve a extinção do IPE, e as suas atividades são conduzidas atualmente pela área de Pesquisa e Desenvolvimento do CTEx. O senhor deseja fazer algum comentário a respeito dessa medida administrativa em relação ao Programa de Energia Nuclear Brasileiro? Acho que está paralisado.

Creio que esteja paralisado, o que é muito triste. O Brasil, por meio do Instituto de Projetos Especiais, conseguiu grafite nuclear de extrema pureza,

em dose experimental. Apresentei o material em reunião com o Secretário de Assuntos Estratégicos. O projeto do reator estava em fase bem adiantada.

Existe outro fato interessante a destacar. Tínhamos um projeto no papel, e a grafite já estava produzida. Fomos visitar, na Bélgica, um reator do tipo do que implementávamos. Ficamos muito entusiasmados com o que presenciamos. Era exatamente o que desejávamos construir. O nosso reator era até mais atualizado, com melhores recursos. Então, sabíamos que podia ser feito, mas faltava vontade política para concluir o trabalho.

Quando o IPE foi absorvido pelo IPD, estava na Reserva e não foi nenhuma surpresa para mim. Em meados de 1990, já havia indicadores de que isso poderia acontecer. A política presidencial e a má vontade do Secretário de Assuntos Estratégicos contribuíram bastante. O Programa Nuclear não era prioridade. Numa reunião da qual participei com o Ministro e com o Secretário de Ciência e Tecnologia do Exército, General Lepesquer, o Secretário de Assuntos Estratégicos do Governo Federal, que também participava da reunião, com muita educação, fez uma explanação que deixava claro o desinteresse do governo Collor em relação ao projeto do Exército.

Naquele momento, o Ministro me perguntou o que achava daquilo. Eu disse que o Secretário deveria tomar aquela decisão por escrito e mandar para ele, que era o Ministro, porque, sem nada escrito, mais tarde, o Ministro poderia ser acusado de ter jogado dinheiro e tempo fora para a construção de uma fantasia. Não falamos mais a respeito disso.

Voltei para as minhas atividades e nada foi decidido. O projeto continuou, mas a redução de recursos demonstrava que não duraria por muito tempo. Enquanto era General da Ativa, conseguia defender o projeto. O General tem autoridade para atuar nas decisões do Alto-Comando. Quando a verba diminui, não há razão para manter um general à frente de um projeto. Coloca-se um coronel, que não tem o mesmo poder de decisão que um general. Já não havia mais necessidade da existência do IPE. Eu concordei com a extinção, infelizmente.

As decisões estão a cargo do IPD, mas não há autoridades que se responsabilizem pelo trabalho. É importante que isso ocorra, porque o material, os planos e os projetos estão guardados. Não podemos perder algo que é irreparável. É a memória viva de todo um trabalho muito importante. O pessoal

está todo aposentado, e não foi criada uma geração que pudesse dar continuidade a um trabalho como aquele. Tudo terá de ser reestudado, com uma imensa perda de tempo.

Na verdade, não tenho como saber o que motivou o Exército a diminuir a importância do IPE. Não entendo até hoje por que permitiu que isso acontecesse, deixando de atuar com firmeza na manutenção de um trabalho que era não só do interesse dele, mas do Brasil. O Exército foi a Força que ficou fora do Programa Nuclear. As outras permaneceram. É o que eu questiono. O fim do IPE foi apenas uma consequência disso. O Exército não manteve uma linha hierárquica propícia à continuidade do seu Programa Nuclear.

No decorrer de toda a sua carreira como Engenheiro Militar, considera que atividades como as mais importantes para o Exército e para o Brasil?

Se o projeto do reator tivesse continuidade ou até fosse retomado, consideraria esse trabalho como a minha participação mais importante. Se o projeto não for retomado, considero a Indústria de Material Bélico (IMBEL) como importante no meu trabalho. Ela permanece geradora de empregos, geradora de recursos, exportadora de material, geradora de divisas e de uma tecnologia bem mais organizada, metodizada e eficaz, em termos empresariais. A minha pequena participação na IMBEL, talvez, tenha sido a mais importante para o Brasil. Não sei se os militares ainda atuam nessa indústria.

Alguns engenheiros saem do IME e vão diretamente para a IMBEL.

Então, como opção pessoal, eu considero o reator como o principal trabalho da minha carreira. E, de forma pragmática, escolho o meu trabalho na IMBEL como importante para o País.

Que mensagem final deseja deixar para o Projeto de História Oral do Exército na Engenharia Militar?

A mensagem é de agradecimento. O Projeto de História Oral me permite deixar registrado, para a atual geração e para as gerações futuras, as experiências, os sucessos, os desapontamentos, acertos e erros nacionais. Que tudo isso, no futuro, possa servir para reflexão. Que os acertos sejam

aprimorados, e os desapontamentos e erros sejam evitados, embora eu tenha aprendido muito mais com os erros do que com os acertos.

Agradeço, também, pela oportunidade de reviver o passado com muita emoção. Ao ser convocado a prestar este depoimento, fui obrigado a rever muitos registros e documentos do passado. Isso me emocionou muito. Percebi que a minha estrada de soldado foi pavimentada com muita dedicação e sacrifício. Tive um grande apoio de chefes, de auxiliares e de subordinados. Todos eles pavimentaram a estrada da minha carreira militar. Meus pais foram muito importantes, pois a minha carreira começou por influência deles. A minha mulher me apoiou em todos os momentos. Tudo isso é motivo de emoção e de muita gratidão ao Projeto de História Oral do Exército.

A equipe da História Oral do Exército na Engenharia Militar agradece esta brilhante participação do General Nelson de Almeida Querido. Prezado General, muito obrigado por tão importante contribuição.

GENERAL DE BRIGADA CELSO DE CASTRO SCOFIELD

- Natural de Niterói – RJ.
- Formação Acadêmica
 - Escola Preparatória de Cadetes de São Paulo; Academia Militar das Aguilhas Negras, como Aspirante a Oficial da Arma de Artilharia, em 1956; Instituto Militar de Engenharia (IME), de 1961 a 1964, como Capitão Engenheiro Químico.
- Experiência Profissional
 - Oficial Subalterno da Arma de Artilharia, nas funções de Comandante da Linha de Fogo, Oficial de Comunicações, Encarregado dos Paióis e da Preparação de Munições, e Instrutor de Tiro de Armas Portáteis, no 1º Grupo de Artilharia de Costa, na Fortaleza de Santa Cruz, de 1957 a 1960; Chefe do Laboratório Químico e Adjunto do Serviço de Controle e Pesquisa; Chefe da Seção de Acabamento Superficial, de Modernização, Instalação e Operação dos setores de Cromagem Dura, Niquelagem, Fosfatização, Oxidação e Pintura, Chefe da Seção de Captação e Tratamento da Água, na Fábrica de Itajubá, de 1965 a 1970; Professor em Comissão do Curso de Química do IME, nas Cadeiras de Química Geral e Inorgânica, Eletroquímica, Pólvoras e Explosivos, de 1970 a 1975; Membro da Comissão de Pesquisa e Desenvolvimento da Água Pesada IME/APE-01 – Produção e Análise de Água Pesada, em colaboração com a Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), nas pesquisas da Subseção de Enriquecimento por Eletrólise, de 1971 a 1976, e como Assessor do Presidente da CNEN, até 1977; Chefe da Seção de Química, Metalurgia e Materiais e da implantação da Usina Piloto de Propelentes Sólidos da Fábrica Presidente Vargas, em São Paulo, na Diretoria de Pesquisa e Ensino Técnico, em 1976 e 1977; Chefe do Departamento de Planejamento, Programação

e Orçamentação, da Diretoria Industrial da Indústria de Material Bélico do Brasil (IMBEL), de 1977 a 1980; reverteu ao Quadro Técnico da Ativa (QTA), em 1980; Membro do Setor de Capacitação de Pessoal do Centro Tecnológico do Exército, de 1980 a 1982; Chefe da Seção de Química do IME, Chefe do Grupo de Pesquisas da Grafite, do CTEx, de 1982 a 1986; Subdiretor e Ordenador de Despesas do Instituto de Projetos Especiais (IPE), de 1986 a 1989; Diretor de Produtos Controlados, em Brasília, de 1989 a 1991; Diretor do Instituto de Projetos Especiais, no Rio de Janeiro, de 1991 a 1994, quando passou para a Reserva Remunerada; Professor de Química na Escola Federal de Engenharia de Itajubá e das Escolas de Engenharia da Universidade Gama Filho e da Fundação Nuno Lisboa, de 1966 a 1988.

- Condecorações

- Dentre as principais, destacam-se: Ordem do Mérito Militar, no Grau de Comendador; Ordem do Mérito Aeronáutico, no Grau de Comendador; Ordem do Mérito das Forças Armadas, no Grau de Comendador; Medalha Militar de Ouro, Trinta Anos de Serviço; Ordem do Mérito da Associação Brasileira de Engenharia Militar, no Grau de Cavaleiro.

Com grande satisfação, vamos entrevistar o General de Brigada Celso de Castro Scofield, para a História Oral do Exército na Engenharia Militar. General, a palavra é sua, para as considerações iniciais.

As minhas primeiras palavras são de agradecimento por estar presente a esta entrevista, para prestar uma modesta contribuição ao Projeto de História Oral do Exército na Engenharia Militar, com uma entrevista sobre as etapas diversificadas das quais participei, pois não foram poucas. Estou à sua disposição para responder todas as perguntas formuladas.

Por que escolheu a carreira militar? Como ingressou, em 1954, na Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN), em Resende?

A escolha da carreira militar se deu ainda criança. Na infância, já desejava tornar-me militar. Não sei qual a razão; talvez, por vocação. Nunca desejei seguir outra profissão. Ingressei na AMAN oriundo da Escola Preparatória de Cadetes de São Paulo.

Como se desenvolveu o Curso de Formação? Por que optou pela Arma de Artilharia?

O Curso de Formação, na AMAN, se desenvolveu com relativa tranquilidade, mas, não, sem esforço. Houve muito estudo e trabalho, mas passei com calma por todos os obstáculos com os quais me deparei.

Quanto à escolha da Arma de Artilharia, ocorreu, também, na infância. Nasci em Niterói e morei na Praia de Icaraí. Olhava pela janela do meu quarto e me deparava com a Fortaleza de Santa Cruz, na entrada da Baía de Guanabara, no Rio de Janeiro; do outro lado, via a Fortaleza de São João. Essas imagens das duas unidades de Artilharia de Costa ficaram na minha memória.

Felizmente, ao concluir o Curso da AMAN, surgiu uma vaga na Fortaleza de Santa Cruz, o que não ocorria há dezessete anos. Não deixei a oportunidade passar. Aproveitei aquela chance singular.

Surgir uma vaga nessa Fortaleza é algo raro. Além disso, desejo cumprimentá-lo por ter morado em Icaraí, onde eu passava as minhas férias. Lá, morava a família do meu pai. Sinto uma saudade imensa dessa fase. Meus parabéns, pois considero um privilégio o fato de visualizar as Fortalezas

de São João e de Santa Cruz da janela do quarto, na bela praia de Icaraí, a única com um sensacional e inesquecível trampolim, um dos nossos divertimentos preferidos na juventude.

É realmente um privilégio; muito obrigado.

Quais atividades foram exercidas, como oficial subalterno, na Fortaleza de Santa Cruz, no 1º Grupo de Artilharia de Costa, em Niterói, no Rio de Janeiro?

As atividades foram relativas às funções de aspirante, de segundo e de primeiro-tenente. Eu era Comandante da Linha de Fogo, numa Unidade que utilizava canhões bem antigos, os Krupp alemães, de 1895. A rede de comunicações entre a Bateria e a Câmara de Tiro, que acompanhava o Posto de Observação, era totalmente aérea. Então, o sopro advindo de qualquer tiro do inimigo danificaria a rede de comunicações.

Eu tive a felicidade de ser encarregado de executar a reforma e de fazer uma linha telefônica enterrada, completamente imune a qualquer intempérie e ação de diversos tipos de munição. Foi o meu primeiro contato com o pessoal da Engenharia Militar, que ia à Fortaleza para acompanhar, fiscalizar e orientar esse trabalho.

Em 1961, no posto de primeiro-tenente, por que optou por cursar o Instituto Militar de Engenharia (IME)? Por que escolheu a especialidade de Engenharia Química?

Quando estava na Fortaleza de Santa Cruz, acompanhei vários trabalhos de retirada de canhões e de substituição por outros engenhos mais modernos. O pessoal do Arsenal da Urca executava esse trabalho, e eu era encarregado de acompanhá-los. Nesse período, tomei contato com a Engenharia Militar, no que diz respeito ao Armamento e Munição e às Comunicações.

Em consequência, no momento de optar por um curso, escolhi o IME. Preparei-me para o concurso. Na época, fiz o curso do Coronel Passos e passei com boa colocação para o Instituto. Em relação à especialidade, escolhi a de Química por influência do meu tio, irmão do meu pai, que era Químico. Gostava muito dele e conversávamos bastante sobre a especialidade, o que me levou à escolha. Felizmente, essa foi a melhor decisão.

Enfrentou dificuldades durante a realização do curso, em relação ao nível de conhecimentos exigidos e à bibliografia adotada, normalmente em outros idiomas?

Não enfrentei dificuldades, mas tive de estudar bastante. O trabalho foi árduo, perdi muitas horas de sono, mas consegui fazer o curso com relativa facilidade. Não foi difícil lidar com a bibliografia em outros idiomas, pois, quando era criança, já estudava inglês, francês e até esperanto. Sempre gostei de línguas.

Apresentou que projeto, por ocasião do término do curso de graduação? O projeto teve que aplicações para a área de Pesquisa do Exército Brasileiro?

O projeto final do Curso de Engenharia Química foi o da elaboração de uma usina piloto para a produção de água pesada. O meu curso terminou em 1964. A Seção de Pós-Graduação em Engenharia Nuclear havia sido criada, no IME, em 1958. Naquela época, a maioria dos oficiais que realizava o Curso de Engenharia Nuclear era oriunda da Engenharia Química. No mundo inteiro, a Engenharia Nuclear teve início pelo esforço de físicos e de engenheiros químicos. O Curso de Engenharia Nuclear sugeriu o tema da elaboração da usina piloto, porque, no Brasil, não havia ninguém que realizasse esse estudo.

Uma das opções, naquele período, seria a de um reator moderado à água pesada. Ainda não existia, no Brasil, uma massa crítica de pesquisadores de Energia Nuclear. Então, seria necessário um pequeno grupo de engenheiros formados pelo IME para dar início a esse estudo. Normalmente, a água pesada é produzida de três formas: dupla troca entre água natural, H_2O , e ácido sulfídrico, H_2S ; destilação; e eletrólise. Mas não tínhamos tempo e nem condições para abordar as três formas de produção. O nosso estudo inicial se baseou na dupla troca. Utilizamos uma bibliografia apropriada e elaboramos o que seria a fase inicial para o projeto da usina piloto. Tivemos sucesso.

No período de 1965 a 1970, no posto de capitão, serviu na Fábrica de Itajubá, em Minas Gerais. Nessa fase da carreira, teve que experiências na Engenharia Militar?

Foi um período muito rico em experiências e trabalho. Quando cheguei a Itajubá, o Exército Brasileiro havia adquirido, na Bélgica, o direito de produzir o Fuzil Automático Leve de 7,62 milímetros (FAL-762), com planos

de fabricação completos. Os engenheiros que receberam esse plano haviam retornado recentemente ao Brasil e iniciavam o trabalho para a produção do fuzil. Cheguei nessa fase, um período de grande trabalho e de movimentação com recursos do Exército, que estava disposto a modernizar seu armamento leve.

O Exército recebeu o plano de fabricação que foi traduzido e adaptado. Produziu as ferramentas e nacionalizou, sempre que possível, as matérias-primas para a produção do FAL. Havia duas pendências nessa produção. Uma delas era a munição, que seria produzida na Fábrica do Realengo. O Exército não adquiriu o plano de fabricação da munição. Alguns engenheiros militares foram à Bélgica. Observaram o processo de produção, pois os belgas permitiram que fizessem anotações; e conseguiram trazer todos os detalhes que possibilitaram a elaboração, no Brasil, do plano de fabricação da munição pelos brasileiros. Isso também foi realizado com a pólvora que era do tipo esférico, diferente do utilizado anteriormente.

Os nossos engenheiros, que observaram a produção da pólvora, anotaram alguns quesitos que não faziam parte do pacote adquirido pelo Brasil. Um dos quesitos era o de acabamento superficial do FAL. Isso incluía a cromagem dura da câmara do fuzil. Os fuzis e os armamentos produzidos no Brasil tinham, apenas, a câmara de aço. Um fuzil aguentava, em média, de cinco mil a dez mil tiros e descalibrava. Era necessário trocar a câmara, o cano, dentre outras peças. Se a câmara fosse cromada, ele resistiria a cinqüenta mil tiros, o que era algo significativo.

O FAL tinha a câmara cromada. Mas o projeto completo da cromagem da câmara não veio para o Brasil. Os oficiais enviados para a Bélgica eram especialistas em pólvoras e explosivos, mas fizeram anotações, desenhos e esboços que demonstravam como os canos acoplavam-se nas cubas eletrolíticas para a cromagem.

Coube-me a difícil missão de decifrar tudo isso. Tive de fazer experiências com o nosso equipamento de cromagem da Fábrica de Itajubá, foi necessário adotar os procedimentos corretos relativos à densidade corrente, à temperatura do banho, ao tempo que as peças deveriam permanecer dentro da cuba com a eletricidade ligada, pois, se fosse um tempo muito curto, a espessura da camada de cromo seria menor do que a desejada. Dessa forma, as peças

seriam reprovadas e descalibradas para mais. Se o tempo fosse ultrapassado, a câmara fecharia, e o calibre não entraria. As peças ficariam descalibradas para menos.

Foi um período de muito estudo. Felizmente, a base que o IME me forneceu na Cadeira de Eletroquímica foi suficiente para realizar o trabalho. Na época em que todas as etapas da produção estavam prontas, o FAL foi apresentado com o cano moderno e a câmara cromada, sem refugo. Somente os canos utilizados para os tiros longos e curtos, até atingirem os valores corretos, apresentaram problemas, mas foram feitos para essas experiências.

Diferentemente do antigo fuzil de sete milímetros, o FAL possuía uma película protetora de fosfatização e, por cima, recebia uma pintura feita com uma tinta que, depois de aquecida, se polimerizava a duzentos e quarenta graus Celsius. Esse método especial também não veio para o Brasil. Teríamos de importar o procedimento da Alemanha, pois não recebemos as especificações da tinta e nem do banho de fosfatização. Mas desenvolvemos com relativa facilidade, e as peças foram fosfatizadas. A tinta dependia da indústria nacional, que teve de desenvolver o tipo de tinta com a dureza e a resistência necessárias. O cano do FAL não sofre arranhões. Pode até levar uma martelada, mas a tinta preta protetora não deve sofrer avarias, se for de boa qualidade.

Vários fabricantes nacionais de tinta se dispuseram a testar a melhor opção. No período de um ano, o tipo de tinta adequado estava selecionado com a maneira correta de aplicação da pintura. Havia a necessidade de que esse conjunto de canos pintados fosse secado na temperatura correta, num forno de cozimento com exaustão de ar, que também não existia no Brasil. Tive de projetar o forno e prepará-lo juntamente com os engenheiros de mecânica e de eletricidade da Fábrica, para que fosse totalmente construído em Itajubá. Foi uma época de muito trabalho, mas de satisfação e de ótimos resultados.

Tudo isso foi realizado sob a responsabilidade do General Scofield, que, na época, era Capitão, com o auxílio da equipe da Fábrica de Itajubá. Conhecer os detalhes dessa história é maravilhoso, pois o FAL é utilizado até hoje, com excelente desempenho.

É verdade.

No período de 1970 a 1976, como Capitão e Major, foi Professor em Comissão do Curso de Química do Instituto Militar de Engenharia. Lecionou que disciplinas? Como se sentiu ao contribuir para a formação dos nossos engenheiros militares?

No IME, inicialmente, lecionei a disciplina de Química Geral e Inorgânica; depois, as disciplinas de Eletroquímica e de Pólvoras e Explosivos. Senti-me muito feliz por essa experiência. Foi mais um passo dado, um degrau a mais para a etapa seguinte. No que diz respeito à inovação, sempre tive a sorte de não cair na rotina. Em todo lugar em que chegava ocorriam mudanças, o que era bom. Não gosto de ficar parado e de repetir as mesmas tarefas.

Em 1970, quando cheguei ao IME, estávamos em pleno período revolucionário. Havia a intenção de desenvolver o ensino de pós-graduação no País. Não existiam, em quantidade e qualidade suficientes, escolas disponíveis para o desenvolvimento desse tipo de curso. O IME foi um dos pioneiros. Existiam os recursos e a vontade, principalmente da Financiadora de Estudos e Projetos do Ministério de Ciência e Tecnologia (FINEP), para financiar os estudos. Então, juntamente com as disciplinas que teria de lecionar, recebi várias incumbências relativas à modernização de laboratórios e aos trabalhos no âmbito dos cursos de graduação e de pós-graduação. Eram responsabilidades burocráticas, mas voltadas para a modernização de currículos, para a modernização de laboratórios e para a introdução de novas disciplinas, pois participava da mudança do currículo básico. Além disso, ainda lecionava.

Na Fábrica de Itajubá, para fazer a cromagem do FAL, tive de me aprofundar no estudo da eletroquímica, embora já tivesse uma boa noção recebida, no IME, graças ao meu professor, Coronel João Soares Rodrigues Filho. Isso facilitou o trabalho. Gostava da disciplina e, no IME, passei a lecioná-la, substituindo o Coronel João. Recebi uma boa verba e consegui montar algo inédito no Instituto: um laboratório de eletroquímica com os equipamentos mais modernos da época. Nessa área, foi uma grande contribuição para a formação dos engenheiros, que me deixou bem feliz.

Em 1971, na Comissão de Pesquisa e Desenvolvimento, voltada para interesses estratégicos do Exército, em colaboração com a Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), teve que atribuições na área de Energia Nuclear?

Ao término do curso do IME, o projeto que apresentamos foi “Usina Piloto para a Produção de Água Pesada”. No ano seguinte, como missão de final de curso, a turma de formandos recebeu a incumbência de dar continuidade ao nosso projeto. Em seguida, a CNEN, em colaboração com o Ministério do Exército, decidiu criar, dentro do IME, um grupo especial de pesquisa e desenvolvimento da água pesada. Essa pesquisa deveria ser realizada em todas as áreas. Como citei anteriormente, a nossa pesquisa foi realizada no âmbito da dupla troca H_2O/H_2S . Além disso, um subgrupo foi criado na área de Destilação, e outro, na de Eletrólise. Naturalmente, por ser Professor de Eletroquímica, fui convidado para trabalhar nessa área.

O trabalho foi proveitoso. Partimos de células eletrolíticas que haviam sido projetadas e construídas no IME, as quais geraram ótimos resultados. Mas existiam alguns pequenos problemas que, aos poucos, foram sanados. Conseguimos realizar o enriquecimento inicial por eletrólise. Partíamos da água natural e enriquecíamos, aumentando o teor de água pesada. Havia, também, um projeto de análise da água pesada, com novos equipamentos adquiridos e métodos de análise desenvolvidos.

Na realidade, para ser tratada por eletrólise, a água pesada é utilizada na etapa final do enriquecimento. Quando sai do reator ela já sofreu um decaimento da concentração de deutério. Depois, a água retorna, por eletrólise, à concentração ideal para voltar ao reator. No entanto, não tínhamos a água na concentração maior. Então, partimos da concentração menor. Desenvolvemos anodos, catodos especiais e técnicas para a produção. Na eletrólise, ocorre o enriquecimento. Mas a eletrólise da água é a decomposição eletrolítica da mesma em seus elementos naturais, ou seja, hidrogênio e oxigênio. Ambos saem na forma gasosa no topo da célula eletrolítica, e o que resta na célula tem a sua concentração aumentada.

Após certo tempo de enriquecimento, o hidrogênio e o oxigênio são enriquecidos com um valor muito superior ao da água natural. Não pode haver desperdício. Esses elementos que saem na forma gasosa são reunidos, e uma queima é realizada. Na queima do hidrogênio na presença do oxigênio,

tornamos a obter a água. Esta passa por um trocador de calor e é condensada, retornando ao processo. Tudo isso foi pesquisado e realizado. Mas, infelizmente, esse projeto não teve continuidade.

Mais tarde, o trabalho avançou. Houve um projeto completo de uma usina piloto por dupla troca de H_2O/H_2S . Todo o projeto, todas as células eletrolíticas e tudo o que havíamos desenvolvido na área de documentação e de materiais foi entregue para outra universidade. Nessa época, o Brasil fez o acordo com a Alemanha para o desenvolvimento da tecnologia nuclear. Não poderia existir desperdício de recursos em outros tipos de pesquisa. Todos os recursos nacionais deveriam ser concentrados no acordo do Brasil com a Alemanha. Nesse acordo, a água pesada não era mencionada.

Em vista disso, o trabalho foi encerrado. A única universidade do País que daria continuidade ao projeto seria a de Minas Gerais, em Belo Horizonte. O vice-presidente do Brasil, Doutor Aureliano Chaves, era mineiro, com muitos amigos em Belo Horizonte. Em consequência, ordenou que todo o trabalho fosse transferido para Minas Gerais. Sendo assim, o projeto não teve continuidade, foi sucateado e desapareceu.

A seguir, a partir de 1976, serviu na Diretoria de Pesquisa e Ensino Técnico, sediada, na época, no Palácio Duque de Caxias. Nesse período, exerceu que funções da Engenharia Militar, aplicadas às fábricas militares e aos assuntos relacionados ao Ensino e à Pesquisa?

Na Diretoria de Pesquisa e Ensino Técnico, eu era da Seção de Química Metalurgia e Materiais. O trabalho se resumia em preparar e produzir as normas para o Exército. Preparávamos, corrigíamos e modernizávamos as normas de controle de pólvoras, de controle de explosivos e de controle de armamentos. Era um trabalho bem burocrático e de pesquisa. Consultávamos bastante as normas de outros países, as fábricas militares e os seus engenheiros. Antes de ser homologada, a norma tinha de passar pelas fábricas para ser testada e receber sugestões. Basicamente, esse era o trabalho.

De 1977 a 1980, serviu na Indústria de Material Bélico do Brasil (IMBEL), que passou a congregar, em um único complexo industrial, todas as fábricas militares. Nesse período, teve que atribuições e encargos?

Mais uma vez, trabalharia em algo que acabava de ser criado, pois a IMBEL iniciava suas atividades. Em 1º de junho de 1977, data de sua criação, apresentei-me para o serviço. Imediatamente, fui nomeado Diretor de Programação, Orçamentação e Controle, em um departamento que pertencia à Diretoria Industrial da IMBEL. A Indústria possuía várias diretorias. A Diretoria Industrial se ligava às fábricas e controlava toda a produção e a modernização. Havia, também, entre outras, a Diretoria de Pesquisas e a Diretoria Comercial, esta era responsável pelas seções de vendas de armamentos e de vários tipos de explosivos.

A Seção de Programação cuidava do setor de programação das atividades de cada fábrica para o ano seguinte, com a verba recebida, visando à modernização e à melhoria da produção. Em contato com as fábricas, estudávamos as necessidades, fazíamos a programação e, depois, com o orçamento pronto, realizávamos a distribuição dos recursos. O controle de todo esse processo era feito por nosso Departamento.

Além disso, entrávamos em contato com as firmas estrangeiras. A Fábrica Presidente Vargas realizara um contrato para a implantação de uma unidade de fabricação de nitrocelulose contínua. Ocorreria a construção de uma nova fábrica de nitrocelulose. Seria desenvolvida, também, uma unidade de trotil contínuo, com um método de produção mais moderno. Tudo isso era desenvolvido mediante acordos para aquisição de unidades completas e supervisão da instalação e da partida, realizados pelo Exército Brasileiro e pela empresa alemã Joseph Meissner. O material havia chegado, e alguns engenheiros alemães encarregados da montagem da unidade trabalhavam com os engenheiros da Fábrica. Nesse processo, tudo que envolvesse o contato direto com a Alemanha, ou seja, contratos, documentação, dentre outros detalhes importantes, era realizado por meio do meu Departamento.

A Fábrica da Estrela começou a desenvolver a produção de dois explosivos: nitropentaeritritol (PETN) e hexogênio (RDX). Ambos seriam fabricados de forma contínua numa instalação daquela Fábrica. Igualmente, realizamos o acompanhamento constante do processo e o contato diário

com a indústria alemã que vendeu essa tecnologia. Era um trabalho bastante intenso, com muitas viagens às fábricas; no entanto, muito gratificante.

Inicialmente, as fábricas do Exército tinham uma seção comercial. Eram vendidos diversos tipos de materiais produzidos em decorrência da disponibilidade de mão de obra, no tempo ocioso entre as encomendas do Exército, com aproveitamentos da capacidade operacional das fábricas. Então, se o tempo e a capacidade sobrassem, produzia-se o que fosse necessário naquele momento. Nesse sistema, a Fábrica Presidente Vargas e a Fábrica da Estrela produziram muita dinamite e acessórios para a construção da Usina Hidrelétrica de Itaipu, para minerações na Bahia, para aberturas de estradas no Rio Grande do Sul, no Paraná e em Santa Catarina. O Exército participou da construção de quase todas as estradas nacionais, com explosivos, acessórios e assistência técnica, por meio de seus profissionais (engenheiros, técnicos, soldados e operários especializados).

Mais tarde, a IMBEL teve uma parte da sua arrecadação proveniente das seções comerciais e não somente da produção para o Exército. Seria ideal que se tornasse autossuficiente com as suas vendas. Mas não foi possível, porque foi decidido, em determinado momento, que a indústria militar não poderia competir com a civil. Onde houvesse uma indústria civil, a indústria militar não seria autorizada a fabricar os mesmos produtos. Existiam muitas indústrias de porte bem menor que produziam explosivos, fuzis de caça e outros materiais. Dessa forma, a IMBEL perdeu grande parte de sua fonte de renda e se tornou bastante dependente dos recursos do Governo. Essa é a minha explicação para o retrocesso dessa indústria, pois, se não podia mais vender muitos de seus produtos, não tinha como se sustentar convenientemente. Passou a ser deficitária.

De 1980 a 1982, serviu no Centro Tecnológico do Exército, no Rio de Janeiro, em Guaratiba. Recebeu que atribuições e se voltou para que área?

O Centro Tecnológico do Exército (CTEx), em Guaratiba, no Rio de Janeiro, foi, mais uma vez, um local no qual cheguei por ocasião de sua criação. Anteriormente, funcionava como Diretoria de Pesquisa e Ensino Técnico. Esta foi extinta para dar lugar ao Centro Tecnológico, que surgiu com muito entusiasmo, ao fomentar a indústria nacional na produção de material de emprego

militar. O General Argus Fagundes Ourique Moreira era o grande incentivador desse processo de crescimento da indústria militar. No CTEx, fui designado para o Setor de Capacitação de Pessoal, numa época em que havia grande motivação para capacitar engenheiros militares em todas as áreas de interesse do Exército. Muitos militares eram selecionados para cursos de pós-graduação nos Estados Unidos, na Inglaterra e, principalmente, na França.

O meu Setor de Capacitação de Pessoal acompanhava a seleção do engenheiro. Depois, quando o militar ia para o exterior, era obrigado a mandar relatórios mensais sobre tudo o que presenciava e realizava em relação ao seu trabalho. Às vezes, descobria algo considerado importante e útil para a Engenharia Militar e transmitia imediatamente a informação. Nós selecionávamos as informações e fazíamos o acompanhamento.

O Exército havia adquirido, na França, uma usina para a fabricação de propelentes sólidos para foguetes. O Exército possuía, dentro do Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento, um setor de foguetes muito importante. Na maioria das vezes, esses foguetes utilizavam propelentes sólidos prensados, diferentes dos que eram produzidos pela Fábrica Presidente Vargas. Na área de Química, fui designado para fazer todo o acompanhamento entre o Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento, a Fábrica Presidente Vargas e a matriz francesa, para a realização do contrato. Foi um trabalho de grande proveito para o Exército, sobretudo para o setor de pesquisa e fabricação de foguetes.

De 1982 a 1986, mais uma vez, serviu no IME, com a missão de formar os engenheiros militares. Nesse período, foi designado para que funções?

Nesse retorno ao IME, fui designado para ser Chefe da Seção de Engenharia Química. As funções eram relativas ao cargo de chefia, ou seja, de Coordenação e de Controle do Ensino e da Pesquisa, uma vez que estava bem implantado o Setor de Pós-Graduação – Mestrado e Doutorado – em Química. Naquele período, havia muitas pesquisas, diversos convênios e projetos em andamento. Era necessário coordenar tudo isso. Anteriormente, quando fui Professor em Comissão do IME, minha última função, antes de ser transferido, foi a de Subchefe da Seção. Como consequência, possuía alguma experiência na função de subchefia, o que me facilitou, ao assumir a chefia.

Foi encarregado para que missão especial, na área de Projetos Especiais do Centro Tecnológico do Exército?

Cheguei ao IME em abril de 1982. Em setembro, fui convocado para uma reunião na qual fui informado de que o Exército, com o Conselho de Segurança Nacional e com a Comissão Nacional de Energia Nuclear, no governo Figueiredo, fora convidado a fazer parte do grande projeto nacional de desenvolvimento da Energia Nuclear no Brasil. Existia o acordo com a Alemanha; e uma significativa massa crítica de engenheiros, de pesquisadores, de físicos e de especialistas em todas as áreas da energia nuclear havia sido preparada.

No entanto, o Exército, além do setor relativo à formação de mão de obra, na Seção de Energia Nuclear do IME, responsável pelo Curso de Pós-Graduação em Energia Nuclear, não estava engajado em nenhum outro projeto. Na ocasião, a Marinha já estava inserida em um projeto relativo à produção de urânio enriquecido a partir do minério. O Brasil é um país muito rico em minas de urânio, mas quase todo o material, na época, era importado.

Sendo assim, todas as etapas seriam desenvolvidas aqui, a partir do minério, até a obtenção do urânio enriquecido. A Marinha fazia parte de uma dessas etapas. A Aeronáutica participava de outra etapa. Estudava o enriquecimento de urânio por meio de raios *laser*. Esse era apenas um dos projetos da Aeronáutica. O Exército não possuía nenhum projeto. Mas foi decidido que faria parte de dois setores importantes. Um deles seria o projeto de um reator nuclear, no qual desenvolveria a etapa piloto, e, depois, o reator. Este seria realizado a urânio natural, moderado à grafite e refrigerado a ar. Essa parte foi entregue para a Seção de Engenharia Nuclear do IME.

Um dos componentes desse reator, o urânio, já estava em desenvolvimento. Ele era moderado à grafite, mas não havia nenhum estudo sobre isso no País. Recebemos a tarefa de estudar a viabilidade da produção, no Brasil, da grafite nuclearmente pura, para utilização em uma usina nuclear. Os recursos seriam repassados ao Exército, e teríamos de realizar toda a pesquisa. Não havia bibliografia disponível para um aprofundamento no assunto. Não existiam detalhes para o cumprimento da missão. Apenas ordenaram que a cumpríssemos, sem explicações. Na área da grafite, eu fui o primeiro chefe do projeto. Disponibilizaram uma verba e fui autorizado a contratar técnicos

operacionais, engenheiros militares e civis para trabalharem comigo na área de Engenharia, na área de Pesquisa e na parte operacional.

Inicialmente, escolhi apenas um professor do IME, o Major Luiz Depine de Castro, para trabalhar comigo, pois não podia sair dos limites da Seção de Química. Ele jamais havia lidado com a grafite. Depois, chamei, também, outro professor, o Major Vicente Barroso. Em toda a minha vida, nunca fizera melhores escolhas. Seria a missão certa, para os homens certos, na hora certa. Eram extremamente dedicados, inteligentes, estudiosos e trabalhadores. Aplicaram-se com afinco em todas as tarefas. Além disso, contratamos alguns engenheiros civis excelentes.

Iniciamos os estudos. Passamos a visitar todos os locais do Brasil, nos quais houvesse fabricação ou utilização da grafite. Na realidade, encontramos apenas uma grande fábrica na Bahia. Pertencia à multinacional Union Carbide e produzia grafite para eletrodos utilizados na indústria siderúrgica, nos fornos de beneficiamento de aço e na produção de aços especiais. Não era a grafite adequada ao uso em um reator nuclear, mas era uma fabricação de grafite. Visitamos a multinacional, fomos muito bem recebidos, tomamos cafezinho e fomos embora. Não mostraram nada da fábrica. Era de se esperar, pois se tratava de uma multinacional norte-americana.

Na Região Sul, havia a exploração da grafite natural, em forma de minério, nas minas, que era beneficiada e exportada para o Japão, onde se transformava em grafite de lápis, dentre outros materiais. Não era útil para o nosso trabalho. Reunimos bibliografia, estudamos e colhemos informações onde foi possível.

Chegamos à conclusão de que era viável produzir grafite para o reator no Brasil, pois possuímos as principais matérias-primas para isso, ou seja, o coque de petróleo, resíduo das torres de destilação do petróleo, que era produzido pela Petrobras numa refinaria em Cubatão, até atingir o nível ideal, chamado de coque agulha. Todos os vapores e impurezas eram retirados, as cadeias químicas eram ordenadas, as cadeias laterais dos compostos aromáticos eram retiradas; e se formava um coque com um tipo de cristalização especial, alongado, em forma de agulha, o coque ideal para o nosso trabalho. Utilizaríamos os dois coques, o verde e o agulha, que eram matérias-primas para a grafite, e o piche, para dar liga à mistura.

Existia o piche que era retirado das siderúrgicas a partir do carvão mineral que era transformado em coque. O resíduo gasoso que saía era tratado quimicamente em torres e gerava o piche que, unido ao coque, era transformado na grafite. Nesse processo, era necessário separar esse piche ligante. Mas havia outro piche, necessário para complementar os orifícios.

Então, o coque e o piche eram misturados, havia uma moagem, uma prensagem e, depois da prensagem, era realizado um cozimento. As impurezas saíam, era feita uma cristalização no formato que se desejava, e o material ficava poroso. Essa porosidade dava à grafite uma grande fraqueza que a tornava inútil ao nosso trabalho. Então, era necessário preencher todos os orifícios. Para isso, era utilizado um piche especial, chamado de piche de impregnação. Esse material impregnado com o piche, após mais alguns processos necessários, ia, finalmente, para um forno de grafitização, no qual passava uma corrente elétrica muito alta, na presença de uma atmosfera inerte, para evitar queima, pois, se houvesse oxigênio, todo o trabalho estaria perdido. Um retificador foi projetado especialmente para essa etapa. A corrente elétrica atravessava o material, e a temperatura, com o ambiente inerte, auxiliava os átomos de carbono a se orientarem em uma forma hexagonal, que é a da grafite.

Após todo esse trabalho, conseguíramos uma grafite preparada com alta densidade e alta pureza. A matéria-prima adquirida tinha de chegar relativamente pura, com ótima qualidade. Para resistir ao empilhamento, a grafite precisava de uma resistência mecânica muito grande. Esse empilhamento, com os furos necessários e com as barras de urânio, forma o reator moderado à grafite e refrigerado a ar.

Para cada etapa descrita seria necessário que projetássemos os equipamentos. O equipamento de misturação era semelhante ao utilizado para a produção de pólvora. Para o de prensagem, possuímos, na Fábrica Presidente Vargas, uma prensa excelente para prensar pólvora. Mas era francesa, e precisávamos de uma que fosse produzida no Brasil. Fizemos um estudo nas indústrias para a produção de uma prensa que atendesse a todos os requisitos e fosse totalmente nacional. Os fornos de cozimento eram especiais e resistiam à alta pressão. Eram totalmente vedados e permitiam a retirada das impurezas para que não houvesse nenhum contato com produtos estranhos,

mantendo a matéria-prima pura. Finalmente, havia a preocupação com o forno de grafitação, que, na verdade, era um grande retificador. Seria montado no momento do andamento do trabalho com o material. Teria de ser recoberto e colocado em uma atmosfera inerte.

Embora o projeto tenha sido mais demorado, tudo isso foi projetado. Recebemos a missão em setembro de 1982; mas somente em abril de 1983 tivemos a coragem de dizer que era possível cumprir a tarefa, e pedimos a verba para a sua realização. A verba foi liberada, porém não havia local para montar toda a estrutura. Na ocasião, o Centro Tecnológico do Exército estava em fase de implantação, em Guaratiba. Recebemos a ordem para construir a usina em Guaratiba, numa área bem afastada do Centro Tecnológico.

Essa área foi escolhida. Era um local distante, numa região que se prolongava para além dos canais de mangues, bem longe do Centro Tecnológico, apropriada para assentar todos os equipamentos que seriam construídos. Então, teríamos de projetar todas as instalações adequadas aos equipamentos, fazer as encomendas, acompanhar a fabricação do material, fazer a instalação de tudo, executar as cargas pilotos e ter a satisfação de comunicar que, no IPE, foi produzida a primeira grafite nuclearmente pura do Brasil, em escala piloto, obviamente.

Essa instalação chegou a produzir a grafite. Entretanto, era necessária mão de obra, pois os equipamentos trabalhavam por 24 horas seguidas e precisavam de acompanhamento ininterrupto, semelhante ao de uma refinaria de petróleo. As leis trabalhistas eram as mesmas vigentes para os operários da Petrobras, que ganhavam muito bem. Precisávamos pagá-los da mesma forma, para que não houvesse ações trabalhistas e para que não fossem embora. Teríamos de estudar as leis trabalhistas, contratar os operários, seguir estritamente o que era determinado pelo Ministério do Trabalho e pela legislação, na parte técnica e burocrática. Enfim, a usina foi construída e permanece em Guaratiba até hoje.

De 1986 a 1989, com a criação do Instituto de Projetos Especiais (IPE), em Guaratiba, foi designado para o cargo de Subdiretor. Tomou parte de que atividades? Que importante função teve a responsabilidade de exercer?

Citei atividades que tiveram início no IME, mas terminaram no IPE. Foi o que ocorreu com o projeto da usina piloto. Começou no IME, mas a usina teria

de ser construída em Guaratiba. O Exército decidiu criar uma nova unidade: o Instituto de Projetos Especiais. Eu fui designado para ser o seu primeiro Subdiretor. No local, existiam apenas algumas instalações. Passamos a conviver somente com os caranguejos que desfilavam pelas areias de Guaratiba. O Coronel Antonio Carlos Ruas Santos foi um dos pioneiros que chegaram ao local conosco.

Quando chegamos a Guaratiba, tivemos de projetar e acompanhar a construção e a instalação da sede do IPE. Fomos responsáveis pelos primeiros trabalhos de produção do setor de grafite. Simultaneamente, havia a área nuclear, que não era a minha especialidade. Não obstante, por ser Subdiretor, eu tinha de acompanhar todos os trabalhos. O pessoal da área nuclear era muito capaz e empolgado para realizar um excelente trabalho. Foi o que aconteceu, pois desenvolveram grandes projetos. Chegaram a construir um reator piloto.

A área nuclear não poderia esperar que todo o processo da grafite ficasse pronto, em escala industrial, para ser utilizado, pois, como foi descrito, é um trabalho lento, com muitas etapas, e desgastante. Então, a grafite nuclearmente pura foi importada da França. Com essa grafite, foi montado um reator experimental que existe até hoje. Por meio dele, muitas experiências foram realizadas.

Em 1989, foi promovido a general de brigada e passou a dirigir importantes órgãos do escalão superior do Exército. Foi designado para que Diretoria? Nesse período, recebeu que encargos?

Fui designado para ser Diretor de Fabricação de Produtos Controlados. Nessa função, nossa atividade estava voltada para acompanhar e para autorizar a produção de todo o material explosivo e de todos os armamentos do País. Todas as fábricas do Brasil que produzissem qualquer tipo de armamento ou qualquer tipo de material explosivo, inclusive pólvoras utilizadas em fogos de artifício, eram controladas e tinham a produção autorizada, ou não. Acompanhávamos a Taurus, em São Paulo, a Rossi, a Boito e algumas outras fábricas do Rio Grande do Sul.

Além disso, fazíamos a ligação com o Ministério das Relações Exteriores para executar toda a exportação de material de emprego militar.

No Governo, havia uma Política Nacional de Exportação de Material de Emprego Militar (PNEMEM), que era controlada, basicamente, conforme o tipo de material, pelo Exército, pela Marinha e pela Aeronáutica. O Ministério das Relações Exteriores verificava o país que receberia o material e checava se havia a possibilidade de haver desvirtuamento do uso do equipamento. Controlava, também, o material importado. A Presidência da República fazia parte de todo esse controle.

Nessa época, exportávamos bastante. A ENGESA, a AVIBRAS e outras empresas faziam a exportação de muitos carros de combate, de viaturas e de lançadores de foguetes, para toda a América do Sul, para a África, para o Iraque e para outros países. Exportávamos, também, armamento leve (FAL, pistolas, revólveres e armas de caça, além de munição). O controle e a fiscalização tinham de ser rigorosos. Era esse o nosso trabalho.

De 1991 a 1994, foi Diretor do Instituto de Projetos Especiais (IPE), em Guaratiba, no Rio de Janeiro. Nesse período, recebeu que atribuições?

Ao retornar ao IPE, encontrei um ambiente bem diferente daquele que havia deixado por ocasião da minha transferência. Quando o IPE foi criado, havia um grande interesse no desenvolvimento de insumos da grafite, de pesquisa, de projetos de reatores nucleares e de trabalhos de dosimetria, que já apresentavam um bom andamento. Quando voltei ao IPE, o então Presidente Collor quase não liberava verbas para as unidades militares e para esses projetos. O IPE ficou praticamente sem recursos.

Apesar disso, continuamos a formar mão de obra. Nesse período, foram enviados diversos engenheiros para cursos de doutorado nos Estados Unidos, e todos retornaram. Houve um engenheiro que realizou um curso de doutorado com especialização na área de carbono, na Inglaterra. Por não haver recursos para manter o funcionamento do IPE, em todas as áreas, tal como anteriormente, com aquela intensidade da implantação, nós nos dedicamos a aperfeiçoar o pessoal e a dar continuidade aos projetos, para que, quando houvesse uma modificação no quadro político, pudéssemos trabalhar normalmente.

O reator que possuímos na área nuclear do IPE era um reator subcrítico, mais dedicado à pesquisa. Quando o reator atinge a linha de criticalidade,

trabalha com todo o seu potencial e produz tudo o que se deseja. O reator subcrítico fica um pouco abaixo do funcionamento contínuo do reator normal. Nesse caso, é utilizado para a obtenção de dados, formação de pessoal e aprendizado.

Havia, também, a ideia de se projetar um reator chamado de High Temperature Graphite Reactor (HTGR), que, como o nome indica, utiliza grafite como moderador. Pode, também, utilizar espuma grafítica para dissipar o calor. Seria um reator pequeno, portátil, leve, que poderia funcionar por um longo período, de vinte anos ou mais, sem que fosse recarregado. Seria utilizado em locais distantes, tais como a Amazônia e as fronteiras, ou em emergências, sem a preocupação com a logística que envolvia o transporte de combustível.

A área de carbono contava com muitas instalações e com uma mão de obra especializada que possuía grande interesse e vontade de prosseguir. O Brasil carecia de produtos de carbono. Hoje, esses produtos são consumidos em larga escala, com uma utilização que representa cerca de cinquenta bilhões de dólares anuais. Entre os produtos de carbono que podemos citar estão os eletrodos de grafite que são usados na Indústria Siderúrgica.

O Brasil produz bastante alumínio, que é fabricado próximo a hidrelétricas utilizadas quase exclusivamente para suprir sua produção, pelo alto consumo de energia. Quando dizemos que vendemos alumínio, o que é vendido é a energia elétrica, pelo seu grande gasto. Então, precisamos de muita energia elétrica para reduzir a alumina ao estado metálico, o alumínio. Ele é reduzido por meio de eletrodos. Esses eletrodos são de grafite. Não se pensa em produzir alumínio sem ter grafite. O Brasil é um dos grandes produtores mundiais de alumínio. Precisa da matéria-prima do carbono.

Precisamos de aço para exportar, produzir materiais e automóveis. Os aços especiais são produzidos em fornos com eletrodos de grafite, nos quais o ferro-gusa, oriundo das siderúrgicas, recebe todos os compostos químicos e elementos metálicos necessários a torná-lo um aço superior e mais resistente, com cromo, vanádio, níquel, molibdênio e demais produtos que o deixam inoxidável e repleto de características especiais. Também nesse processo, precisamos do carbono como matéria-prima.

Hoje, as fibras de carbono são utilizadas em todas as áreas. Estão nas Olimpíadas, quando um atleta quebra um recorde no salto com vara, numa altura, antes, inimaginável, pois a vara seria quebrada. Hoje, a vara é fabricada com fibra de carbono. Na Indústria Aeronáutica, aquele bico dos aviões a jato, que recebe o impacto e rompe a barreira do som, é fabricado com a fibra de carbono. A sustentação do reator que impulsiona o avião, com um empuxo enorme, transmitido para toda a fuselagem para que o avião se desloque, vem de uma peça pequena de fibra de carbono. Existe um colete à prova de bala com impregnação de fibra de carbono. A fibra de carbono está presente em tudo.

Se precisarmos de um bom óleo lubrificante, podemos contar com o óleo de grafite, que é utilizado até para lubrificar os trilhos das estradas de ferro, para diminuir o atrito entre a roda do trem e a locomotiva. O carbono é usado nas escovas de aço de todos os motores. Sem o carbono, não tem escova, não tem motor e não tem eletricidade. O carbono é essencial. Atualmente, quem produz fibra de carbono para o mundo inteiro? O Japão, os Estados Unidos, a Alemanha, a China e a Rússia. Ainda não há um grande desenvolvimento da fibra de carbono em todo o mundo.

O Brasil não produzia a fibra de carbono. O IPE possuía todas aquelas instalações praticamente inoperantes por falta de recursos e por falta de ordens para produzir algo. Então, decidimos diversificar o trabalho.

Em 1992, eu ainda era Diretor do IPE. Foi organizado o I Simpósio Nacional de Carbono. Juntamos todo o pessoal do País que trabalhava nessa área, para dar, receber e trocar informações. Isso foi muito importante. Investimos no trabalho com a fibra de carbono. Nesse período, fui para a Reserva, mas o trabalho continuou. Há alguns dias, foi com grande satisfação que recebi a informação de que a usina piloto recebeu recursos para ser toda reformulada.

O IPE conseguiu desenvolver no Brasil uma fibra de carbono 100% nacional a partir do piche, o resíduo das torres de petróleo da Petrobras. Esse piche é matéria-prima fundamental para a produção da fibra de carbono. Para isso, havia a necessidade da tecnologia. Foi montada, dentro do IPE, uma usina piloto para a produção do piche a partir desse petróleo, que originou a fibra de carbono. Além disso, foram produzidas nanoesferas de carbono

com tamanhos infinitamente pequenos, para que fossem misturadas a óleos, aumentando o poder lubrificante dos mesmos. Tudo isso foi realizado em convênio entre o Centro Tecnológico do Exército e a Petrobras. O CTEx entrou no convênio com a vontade de trabalhar, com o pessoal e com as instalações. A Petrobras cedeu os recursos para o trabalho. A partir desse convênio, já foram criadas três patentes internacionais nessa área.

Para mim, é uma satisfação muito grande saber que aquele primeiro trabalho, que enfrentou reduções de verbas, mudanças de governos e de orientação, transformou-se em um projeto de nacionalização, de substituição das importações, com a economia de milhares de dólares, pela produção desse material que pode ser utilizado pela Embraer, na fabricação dos seus aviões, e pelas indústrias esportivas. Até um simples óculos, fabricado com a fibra de carbono, nunca será quebrado. Sinto-me gratificado por isso.

Teve outras participações na área de Ensino, no meio universitário civil?

Na Fábrica de Itajubá, fui convidado a lecionar Química para a Escola Federal de Engenharia de Itajubá. Contribuí para a formação daqueles engenheiros. Hoje, ainda encontro alguns dos meus ex-alunos daquele período e converso com eles, o que é muito gratificante. Quando retornei ao Rio, para o IME, dei aulas nos sábados e à noite, em algumas faculdades e universidades, tais como a Faculdade Gama Filho e a Faculdade Nuno Lisboa. É sempre uma grande satisfação encontrar ex-alunos que, hoje, trabalham e produzem dentro da Engenharia. Contribuí um pouco para o progresso deles.

Deseja abordar algum outro assunto de importância nesta entrevista?

É importante destacar que o Centro de Excelência e Desenvolvimento de Produtos de Carbono, nome do projeto que teve continuidade no Centro Tecnológico do Exército, permanece produtivo e gera frutos importantes. Funciona nas instalações da usina piloto da grafite e permanecerá por muito tempo na produção de material de primeira linha, para economizar divisas e transferir tecnologia. É uma usina piloto, na qual são realizados estudos iniciais, em etapa piloto. A partir da retirada de dados, a Petrobras se interessa em produzir na escala industrial.

Durante toda a sua carreira, considera que atividades como as mais importantes para o Exército e para o Brasil?

É difícil fazer essa escolha. Sempre me dediquei com muito afinco a todas as atividades que desempenhei. Considero muito importante a educação do recruta dentro do quartel. É muito bom perceber o progresso de um recruta que vem do meio do mato, sem muita instrução, e transformá-lo em um cidadão. É maravilhoso receber um estudante, incentivá-lo aos estudos e dar margem para que mais tarde possa produzir para o País, no meio militar e no meio civil.

Que mensagem final deseja deixar para o nosso Projeto de História Oral do Exército na Engenharia Militar?

Desejo deixar uma mensagem de otimismo e de esperança. As Unidades do Exército passaram por muitos altos e baixos em diferentes governos. Alguns prestigiaram o trabalho do Exército, outros deram as costas para ele, retiraram verbas e até fecharam fábricas militares. Mas, apesar de tudo, o pessoal com o qual trabalhei nunca perdeu o ânimo, a vontade de produzir e a força para enfrentar qualquer situação. Esse pessoal é a base do nosso Exército e vai continuar firme em qualquer circunstância. Sempre trabalhará para levar às gerações seguintes tudo o que aprendemos e toda a nossa experiência, tudo o que é necessário para a formação de um grande país.

General Scofield, a equipe da História Oral do Exército na Engenharia Militar agradece a sua importante entrevista, que nos traz imprescindíveis informações para compor, com a eficácia exigida, o nosso Projeto. Muitíssimo obrigado.

GENERAL DE BRIGADA OTTO OSCAR BELLAS GALVÃO

- Natural de Belo Horizonte – MG.
- Formação Acadêmica
 - Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN), como Aspirante a Oficial da Arma de Artilharia, em 1957; Instituto Militar de Engenharia (IME), na especialização de Engenheiro Mecânico e de Automóvel, em 1965; Curso de Engenharia Nuclear do IME, em 1968; Pós-Graduação e Mestrado, nos Estados Unidos, de 1971 a 1973; Curso de Política, Estratégia e Alta Administração do Exército, em 1988.
- Experiência Profissional
 - Oficial Subalterno do 1º Regimento de Obuses 105, na Vila Militar, no Rio de Janeiro; Parque Central de Motomecanização, no Rio de Janeiro, de 1966 a 1968; Professor em Comissão do IME, de 1969 a 1971; Comissão de Pós-Graduação do IME, de 1970 a 1971; Assessor do Presidente da Nuclebras, no Acordo Nuclear Brasil-Alemanha e em outras atividades técnicas do Programa Nuclear do Brasil, de 1976 a 1982; Departamento de Ensino e Pesquisa, em Brasília, em 1982; 3ª Subchefia do Estado-Maior do Exército, na Seção de Doutrina, em 1983; Secretaria de Ciência e Tecnologia, como Chefe da Assessoria Quatro, de Materiais de Emprego Militar, em 1984; Subdiretor do Instituto de Projetos Especiais (IPE), no Rio de Janeiro, em 1988; Diretor do Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento (IPD), no Rio de Janeiro, em 1991; Diretor do Campo de Provas da Marambaia, de 1992 a 1994; passou para a Reserva Remunerada, em 1994.
- Condecorações
 - Ordem do Mérito Militar, Grau de Comendador; Medalha Militar de Ouro; Medalha do Pacificador; Ordem do Mérito das Forças Armadas, Grau de Comendador.

Entrevista realizada pelo General Geraldo Luiz Nery da Silva, no dia 9 de janeiro de 2003.

Com grande satisfação, vamos entrevistar, para a História Oral do Exército na Engenharia Militar, o General Otto Oscar Bellas Galvão. General, a palavra é sua para as considerações iniciais.

General Nery, muito obrigado; é um prazer, sempre renovado, revisitar fisicamente as instalações do Exército e as memórias inapagáveis da nossa vida militar. Estou à sua disposição.

Como se desenvolveu o seu curso de formação na Academia Militar das Agulhas Negras? Por que optou pela Arma de Artilharia?

O nosso curso da AMAN foi precedido por um período inesquecível na Escola Preparatória de Fortaleza, onde conheci companheiros que, até hoje, permanecem vivos na minha memória. Nessa Escola, ressaltavam duas Armas principais: a Infantaria, graças à proximidade com os batalhões de Infantaria da área, e a Artilharia, pelo famoso 10º GAC, que disputava a preferência dos alunos.

Ao chegar à AMAN, em 1957, passamos a conhecer as outras Armas e Serviços que ali mantinham seus cursos. A disputa entre a Artilharia e a Infantaria não terminou. Ocorria, inclusive, na família. O meu saudoso irmão, Bellas Galvão, tornou-se um infante conhecido em todo o Exército Brasileiro. E eu optei pela Artilharia. Mas a disputa era salutar e amigável. Ocorria apenas nas brincadeiras que são comuns no meio militar. Eu me orgulho muito dessas lembranças de pessoas que foram importantes na minha vida.

Sempre respeitei bastante a Cavalaria. E passei a respeitá-la mais, quando fui para a Artilharia, pois, naquela época, esta era Hipo. Havia a Artilharia Móvel e a Hipo. Uma das exigências, para o cadete de Artilharia, era a de que aprendesse a montar e utilizasse os pecherões, cavalos de tração da Artilharia Montada.

Exerceu que atividades no 1º Regimento de Obuses 105? Por que a opção de prestar concurso para o IME? O que o impulsionou para a escolha da especialidade de Engenharia Mecânica e de Automóvel?

Nesse momento, temos de retornar aos tempos da AMAN. Naquela época, a Academia Militar mantinha um currículo diferenciado, pois não privilegiava somente a atividade militar. Dava ênfase à Matemática e à Técnica.

Então, naturalmente, surgiu o interesse por Mecânica Técnica, Topografia, Técnica de Tiro baseada na Teoria das Probabilidades, dentre outras áreas que envolvem Matemática. Tudo isso chamava a nossa atenção. Eu e alguns companheiros já visualizávamos um provável concurso para o IME. O Brasil começava a dar os passos iniciais da sua industrialização. A Segunda Guerra Mundial havia terminado há dez anos, e a Questão Nuclear palpitava no mundo. A Tecnologia começou a ser importante para o País.

Mas, primeiramente, seria necessário concluir o curso da AMAN e trabalhar como os oficiais subalternos, dentro das unidades. Então, seríamos designados para o IME. Assim, por escolha, decidi permanecer no Rio de Janeiro. Dentre outras vagas, destacava-se à do Regimento Floriano, 1º Regimento, que era uma unidade de Artilharia de Campanha, com a qual estava familiarizado, graças ao curso da AMAN. Dessa forma, fui para a Vila Militar, onde passei os quatro primeiros anos da minha carreira militar.

Entretanto, o primeiro contato com o Regimento Floriano foi um pouco assustador e me desapontou. O prédio, no qual funciona até hoje o Regimento, é o mais antigo da Vila Militar. Na época em que lá cheguei, sua construção tinha cinquenta anos. As instalações, nem de longe, poderiam ser comparadas às luxuosas instalações da AMAN. Esse foi o primeiro susto e o primeiro desapontamento. Mas não significava o arrefecimento do entusiasmo que todo aspirante leva, quando chega à Unidade. Por essa razão, fizemos todos os esforços nas áreas de Educação Física e de Central de Tiro, que eu logo assumi em uma das baterias daquele Regimento.

Quando o Presidente Juscelino Kubitschek resolveu visitar a Vila Militar, a minha Bateria, que era considerada bem treinada, foi designada para fazer o Tiro de Demonstração. Felizmente, por ocasião do Acordo Militar realizado entre o Brasil e os Estados Unidos, nós recebemos farta munição, principalmente a fumígena de diversas cores. Consequentemente, a demonstração que idealizamos foi executada com grande sucesso pela Bateria e causou um impacto no Chefe. O Coronel Comandante, a partir dessa atividade, passou a ser cogitado para a promoção ao generalato e se tornou o General Armando de Noronha. Na demonstração, ele ficou tão satisfeito, que desceu do PO e correu morro abaixo para cumprimentar o Comandante da Bateria. Eu fiquei muito feliz, porque a responsabilidade da regulação do tiro foi toda

nossa. Um dia antes, ocupamos as posições de bateria sob um intenso temporal. A regulagem foi realizada em difíceis condições. No dia seguinte, o sol apareceu e o calor foi tremendo. Tivemos de regular novamente. Posteriormente, a chuva caiu pouco antes da chegada do Presidente, mas tudo correu bem.

Foi um período conturbado, com muitas greves. Tivemos de controlar vários piquetes. Ocorreu uma greve dos trens da Central do Brasil. Havia uma área de controle da nossa Bateria, para a qual seguimos, pois os trens eram depredados. Fomos recebidos a pedradas. O nosso contingente era pequeno, ou seja, eu, um sargento e alguns soldados. Imprudentemente, eu mandei armar e atirar quando pronto. Felizmente, não foi necessário, porque o pessoal percebeu o que ia acontecer, recuou, e nós ocupamos a estação, o que evitou um desastre maior. Mas guardo essa experiência, e a considero como um momento de grande imprudência e, também, de muita sorte. Caso a situação tivesse evoluído de forma diferente, teríamos complicações gravíssimas e problemas de consciência pelo resto da vida.

Eu fiz o primeiro estágio paraquedista. Na época, tinha o pavio muito curto. A exigência física era intensa, e o Chefe da Área de Estágio se excedeu comigo. Mas eu o enfrentei. Essa atitude provocou o meu desligamento. Saí da Área de Estágio, porque era impossível a nossa convivência. Ele não sairia. Então, eu fui retirado. Voltei ao Regimento Floriano. Isso marcou a minha vida. Mais tarde, talvez, essa experiência tenha influenciado o meu irmão a fazer o mesmo curso, no posto de capitão. Eu comecei muito jovem e acho que foi prejudicial.

A partir de então, retomei o pensamento que nutria na AMAN: tentar oferecer uma contribuição diferente daquela que era proposta anteriormente. Não via nada demais nisso, porque o Exército continuaria a me estimular. Eu não perderia os direitos de remuneração e de posição hierárquica, como oficial. Teria todos os direitos inerentes a um oficial de Arma e poderia estudar para alargar os meus horizontes. Decidi fazer o concurso para o IME. No Exército, as regras se modificam com rapidez. Naquele momento, seria a última oportunidade, oferecida aos oficiais das Armas, para prestarem concurso ao IME. Nunca mais isso seria possível. No entanto, mais tarde, verificamos que não era verdade.

A condição de ser o último concurso fez com que centenas de oficiais se candidatassem para as vagas do Instituto. A disputa foi intensa, com sacrifícios enormes. Eu acordava às quatro horas da manhã, pegava um trem para a Vila Militar e chegava pronto, às seis e meia. Permanecia no quartel até as dezessete horas. Então, tomava banho, pegava um trem, chegava ao destino, saltava deste, entrava em um ônibus e ia para o curso de preparação para o concurso, à noite. Ia para casa às vinte e três horas, para jantar. Foi assim durante um ano inteiro. Significou a cota de sacrifício paga pela preparação para o concurso do IME. Até hoje, não me arrependo.

Desejo destacar que é difícil passar para o IME enquanto estamos dentro de uma unidade como o Regimento Floriano, onde a rotina é pesadíssima, agravada com a chegada do material autopropulsado. Servi no Regimento por quatro anos. Foi um período de grandes realizações. Então, o mérito do General é muito maior, pois não é fácil estudar para o IME, em condições tão rigorosas.

Naquela época, havia duas unidades de apoio à EsAO: o Grupo Escola de Artilharia (GESA) e o Regimento Floriano. As escolas de fogo eram semanais. Quando chegou o material cedido pelo Acordo Militar, foi depositado em uma ilha que a Marinha mantém na Baía de Guanabara, na qual estão os fuzileiros navais. Tivemos de fazer um comboio extraordinário para o transporte de todas as munições, depois de recebermos os equipamentos moto, que eram os famosos REO. Realizamos esse trabalho por várias semanas, para trazer todo o material para dentro dos paíóis das unidades que deveriam recebê-lo. Por ser uma unidade antiga, o paíol do Regimento Floriano também se encontrava na mesma condição. Estava completamente inadequado para a estocagem das munições.

Coube a mim, como Oficial de Munições da época, dar uma solução para essa situação. Dentre outros trabalhos, bastante artesanais eram as tarefas de realizar a medida de higroscopia e manter controlada a umidade do paíol. Tínhamos o mínimo de recursos possíveis. São experiências que devem ser destacadas, pois, quando os mais jovens consultarem esses arquivos, terão uma pálida ideia de como era o trabalho da tropa, naquele momento.

Nessa época, as dificuldades financeiras do Exército eram muito grandes. Não havia recursos para as mínimas obras. A situação do País era complicada.

Descrevo apenas o paiol de uma unidade, mas a dificuldade de fiscalização e de controle se multiplicava em relação aos paióis regionais. Houve uma grande explosão nos paióis de Deodoro, que destruiu tudo o que existia no local. A munição que restou teve de ser transferida para Camboatá, em situação completamente desfavorável. As unidades de todas as Armas da Vila Militar se revezavam em efetivos de Companhia, para guarnecer aqueles depósitos improvisados, verdadeiros amontoados de munição a céu aberto. Essa situação desfavorável durou bastante, e o Exército ficou, dentro do perímetro do Comando Militar do Leste, muito alcançado em relação à segurança da munição.

Que dificuldades foram enfrentadas durante a realização do curso do IME, no que se refere ao alto nível de conhecimentos exigidos e à bibliografia adotada normalmente em outros idiomas? Por que escolheu a especialidade de Engenharia Mecânica e de Automóvel?

O IME é aterrador. Isso pode ser perguntado a qualquer civil ou militar. A resposta será a mesma. Quando transpomos aqueles portões e nos submetemos ao concurso, a sensação é de medo. Naquela época, não eram englobados todos os aspectos que hoje são abordados. Mas a dificuldade era a mesma. As questões, proporcionalmente, eram mais complicadas. Quando terminei as provas, tinha a certeza absoluta de que havia sido reprovado. No dia da reunião na qual o resultado seria divulgado, eu me sentei gelado, no auditório principal do IME. Os nomes aprovados eram chamados em ordem alfabética. A cada nome pronunciado, eu me encolhia mais na cadeira.

Por acaso, vários oficiais de nome Otto que existem no Exército resolveram fazer o concurso. Quando um Otto era reprovado, eu me contorcia, com uma sensação extremamente desagradável. Quando citaram o meu nome e deram a classificação, eu não acreditei. Achei que estivesse errado. Tentei obter uma vista de prova, pois não acreditava na minha aprovação. Mas não foi permitido. Entrei para o IME muito satisfeito, mas meio entristecido por deixar o Regimento Floriano. Lá, conheci pessoas importantes na minha vida, dentre elas eu incluo um saudoso comandante,

o General Taulois, pai de quatro dos nossos companheiros. Era uma pessoa muito boa e responsável.

Naquele período conturbado, houve a eleição do Presidente Jânio Quadros. Seis meses depois, ele renunciou. Esse ato levou o País a uma grande crise. Dentro do Regimento Floriano, havia uma intensa disputa política entre os dois grupos que o compunham. O Comandante de um dos grupos foi afastado. Chegou um interventor, o Coronel Fontoura, depois general, a mando do Ministro do Exército, para assumir as funções de quem foi afastado. Mais tarde, estive com o Coronel em outra situação. Para auxiliá-lo, veio o Capitão Gleuber Vieira, que conheci nessa época, em 1961. Embora fale sobre o IME, a passagem pelo Floriano foi muito rica, por ter travado contato com muitos companheiros que, durante toda a minha vida, de uma forma ou de outra, sempre convivi, mesmo após a passagem para a Reserva. Nesse aspecto, esta entrevista é importante, porque aprendi, naquela época, a conhecer e a respeitar os dotes intelectuais e de postura do então Capitão Gleuber, futuro Ministro do Exército.

Então, cheguei ao IME com um propósito importante. Desejava entrar para a área de Eletrônica. Mas o IME é muito parecido com a AMAN, onde escolhemos as especialidades por meio do mérito intelectual. Na Academia, essa é uma das condições para a escolha das Armas. No IME, essa é a única condição. O curso do Instituto se compunha de um ano básico e de três anos profissionais. O ano básico propicia um conhecimento das diversas matérias, para que possamos alcançar a parte profissional. Isso é realizado pelo mérito intelectual.

Ao término do Curso Básico, eu desejava escolher Eletrônica. No entanto, esta rapidamente se esgotou, porque os que se classificaram na minha frente preencheram as oito vagas existentes. Eu fiquei muito aborrecido com isso. Decidi que escolheria a primeira opção diferente que surgisse. Mas não tinha a menor intenção de escolher algo diferente de Eletrônica. As opções começaram a surgir. No meu inconsciente, havia uma característica plantada, cuja descoberta fiz mais tarde. O Brasil dera um salto na industrialização. A fabricação de veículos do País era o carro-chefe de qualquer governo. Não obstante a Eletrônica estivesse plantada no fundo do meu coração, no momento da racionalidade, eu escolhi a Engenharia de Mecânica Automóvel, porque julgava que pudesse dar uma boa contribuição nessa área.

Esse desejo de progresso que a população almejava estava presente nos componentes da minha turma de Automóvel: dez engenheiros que eram pessoas de alto nível intelectual e de estofo moral bastante acentuado. O desejo de participação era tão forte, que uma das cadeiras que compunham o nosso currículo, a de Veículos Blindados, foi forçada a adotar o projeto de um veículo desse tipo, imposto pelo desejo de todos os integrantes da turma. Do outro lado da praça, na qual se localizava o IME, estava a Escola de Comando e Estado-Maior do Exército (ECEME). Eu morava dentro do Edifício da Praia Vermelha (EPV), um prédio de 14 andares, com 28 apartamentos por andar e apenas 4 elevadores. A hora da ida e do retorno coincidia para as duas escolas militares. Na minha época, íamos fardados com camisa de manga comprida, calça, quepe e gravata, para atravessar a praça. Hoje, o uniforme é bem leve.

Os alunos do IME não falavam com os alunos da ECEME, pois cada uma das escolas e seus integrantes se julgavam donos absolutos da Verdade e do Exército. Quando chegou a nossa vez de fazer o projeto para o IME, decidimos atravessar a praça, ir ao Curso de Cavalaria e pedir as especificações de um veículo que pudesse ser construído no País e que atendesse às características da Arma. Esse foi o primeiro buraco que abrimos naquele muro de comunicação intransponível. Fomos extremamente bem recebidos. O Curso de Cavalaria se entusiasmou muito com isso e deu todo o apoio possível ao nosso trabalho.

Como construiríamos um veículo? O Exército não tinha dinheiro. Estávamos no ano de 1964, época da Revolução. Havia intervenções militares em todas as esferas de produção do País, inclusive, na Fábrica Nacional de Motores, que era do Governo. Nesta, havia coronéis engenheiros militares que atuavam na direção da empresa. Tivemos a ideia de fazer a proposta de fabricação do veículo com a Fábrica. Imediatamente, fomos acolhidos e recebemos auxílio. Entretanto, existiam aspectos que não seriam beneficiados. Um aspecto era relativo à suspensão. Não seria possível equipar um veículo blindado, para transpor obstáculos variados, com a suspensão de um carro de passeio. Era uma questão muito complexa.

Coube-me justamente a elaboração da suspensão. Comecei a estudar os diversos tipos desse equipamento. Até hoje, a suspensão do veículo blindado normalmente é feita por barras de torção. Existia um veículo brasileiro

que possuía barra de torção: o Fusca. Entretanto, era muito leve para aguentar a potência de um veículo blindado. Mas havia a Kombi, e pensamos em dividir o peso pelas rodas, para utilizar suas barras de torção. Foi o que fizemos. Dividimos o peso do carro, com uma tonelada, em dez rodas de apoio. Os cálculos levados a efeito demonstraram a viabilidade da empreitada, e, com a ajuda de todos os companheiros, as peças móveis complementares e as de fixação foram idealizadas e construídas. Após a montagem, chegou o momento do teste de campo. Preferi não participar do teste da suspensão. Observei tudo de longe.

Os outros componentes foram fornecidos pela Empresa. O motor era de um veículo da época, o JK, um produto de linha da Fábrica. Todos os operários nos ajudavam de forma extraordinária. O veículo foi concluído, testado e aprovado. No final do curso, na apresentação dos projetos, o Presidente, General Artur da Costa e Silva, estava presente. Ficou entusiasmado com o trabalho, entrou no carro, deu uma volta pela Praça General Tibúrcio e foi aplaudido por todos que presenciavam a cena. Mas não houve continuidade do trabalho. Ao concluir o curso, cada Engenheiro partiu para a sua atividade. O veículo permaneceu no IME, e ninguém se interessou por ele. A Fábrica mudou de direção, e o trabalho foi esquecido. Parecia uma relíquia do Exército. Atualmente, encontra-se na Escola de Motomecanização. Provavelmente, deve existir uma placa com os nomes dos engenheiros que participaram da elaboração. A minha contribuição está lá.

Esse projeto foi tão divulgado, que, três anos mais tarde, uma revista militar norte-americana afirmava que estava plenamente industrializado e produzido no Brasil, pois equiparia os Batalhões de Combate Leve. Não sei de onde tiraram essa informação.

Posteriormente, houve alguma aplicação desse trabalho?

Que eu saiba, não houve aplicação.

De 1966 a 1968, teve que experiências no antigo Parque Central de Motomecanização de Magalhães Bastos?

O Parque Central era uma unidade muito complexa. Quando lá cheguei, o seu grande acervo consistia em viaturas militares desativadas,

sobretudo, carros de combate que eram sucata e atravancavam todo o pátio. Havia uma divisão de produção e divisões auxiliares, que desempenhavam muitas funções. Por minha antiguidade, fui para a Seção de Planejamento e Estudos. Dei início ao desenvolvimento dos trabalhos para a recuperação de geradores elétricos de viaturas e me preocupei com a sucata. Entrei para a área administrativa e me tornei Fiscal do Parque. Na fiscalização, desempenhei várias atividades. A primeira delas foi a de livrar o Parque da sucata.

Alienar o material era um processo complicado para a época. A única saída viável seria a de alienar para uma empresa estatal. Eu me dirigi à Siderúrgica Nacional e ofereci a sucata com a condição de que cortassem o material, embarcassem nos trens que entravam no Parque e levassem para Volta Redonda. Esse trabalho de grandes dimensões foi realizado. Quanto à Engenharia, não pude fazer muito, o que me desanimou um pouco. Eu era um capitão antigo. Esse fato impedia que eu colocasse a mão na massa, porque os chamamentos administrativos preponderavam. Então, por esse desânimo, mais tarde, tive de mudar de especialidade. No entanto, o Parque me deixou grandes marcas. Percebi que os norte-americanos montaram aquela estrutura, na época da Segunda Guerra Mundial, para proporcionar uma linha de manutenção ao Exército Brasileiro, que, nesse sentido, ainda engatinhava.

Esse projeto foi tão bem realizado que, vinte anos depois, quando cheguei ao Parque, tudo funcionava perfeitamente. Havia um laboratório de ensaios metalúrgicos de extrema qualidade, com todos os padrões disponíveis. Mas não era utilizado, porque não havia engenheiros com habilitação para tirar proveito de tudo aquilo. O General Álvaro Augusto Alves Pinto era Chefe do Laboratório de Química e estava perfeitamente engajado na especialidade para a qual essas instalações foram criadas. Entretanto, em outros laboratórios, não havia gente capacitada para o trabalho.

Sendo assim, achei que era tempo de mudar. Por uma infeliz coincidência, eu me aborreci com o Subcomandante e decidi sair do Parque. A melhor opção seria retornar ao IME e fazer um curso no nível de pós-graduação. Dessa forma, returnei ao Instituto com essa finalidade.

Em 1968, cursou Engenharia Nuclear no IME. De 1969 a 1971, foi Professor em Comissão desse Instituto. Como transcorreu essa fase da sua carreira militar? Desempenhou outras funções?

Para entrar como aluno, no Curso de Engenharia Nuclear do IME, era necessário que o militar fizesse um requerimento. Os civis que se matriculavam também faziam esse requerimento, apoiados por suas faculdades de origem. A decisão sobre a matrícula dos militares cabia ao Departamento de Ensino e Pesquisa (DEP), que funcionava no Rio de Janeiro, e aos seus órgãos subordinados que lidavam com a área militar. Na época, o Coronel Façanha decidia quais militares seriam matriculados. O Chefe do DEP era o General Augusto César de Castro Moniz de Aragão. O Coronel Façanha também tinha o Curso de Engenharia Nuclear. Infelizmente, não me matriculou. Admitiu apenas oito militares. Não gostei disso e fui falar com o Coronel. Perguntei por que eu não poderia ser matriculado. Mas era uma petulância um capitão questionar um coronel. Não sei o que aconteceu, mas ele reformulou a decisão e resolveu matricular dez militares.

Entrei na lista, pois era o nono candidato. Não havia concurso. Era uma escolha, e ele cedeu aos meus argumentos. O Curso de Engenharia Nuclear era a única opção disponível, dentro da estrutura militar, para mudar a minha situação e evoluir. Então, fiz o Curso, que durava um ano. Ao final do mesmo, coube-me a apresentação de uma pequena tese sobre um assunto específico da Engenharia Nuclear. Teria de descrever e idealizar uma máquina de carregamento de um reator em operação. O reator recebe a carga de urânio e funciona até o desgaste desta. Após nove meses, é necessário parar a unidade, resfriá-la, retirar os elementos combustíveis nucleares consumidos e substituir por outros. Esse trabalho demora um mês para ser realizado.

Na época, desejávamos fazer a substituição dos combustíveis nucleares sem que a unidade fosse paralisada. Isso é extremamente complicado, mas recebi essa incumbência. Fiz o que estava ao meu alcance. O pessoal aceitou o meu trabalho, mas eu tinha certeza de que a “geringonça” que idealizei nunca funcionaria. Em suma, terminei o curso, e os dirigentes resolveram propor meu nome para permanecer como Professor em Comissão.

Para mim, esse era um antigo sonho, mas não me situava dentro dele, pois não me sentia qualificado para postular essa posição. Mas o apelo

dos dirigentes foi atendido, e fui classificado como professor. Ocorreram fatos muito importantes. Na época, o governo do Presidente Médici deu ênfase muito especial à Pós-Graduação, e o dinheiro não faltava para as pesquisas. Privilegiava a área nuclear. O curso do IME, que formava dez pessoas por ano, começou a ser muito requisitado. As bolsas de estudo, para os alunos que as disputavam, não seriam suficientes, ou sequer proporcionais, ao número de candidatos. Era necessário modificar essa situação, mas não poderia tomar uma atitude, no sentido de distribuir essas bolsas a meu bel-prazer. Achava que seria injusto.

Então, voltei à velha forma do mérito intelectual. Para evitar um concurso, desaconselhável naquela situação, propus que recebêssemos todos os candidatos, que seriam submetidos a um curso de nivelamento de conhecimentos, no período de janeiro e fevereiro. Bastava que o candidato desejasse participar dessa experiência, para percebermos a sua vontade de prosseguir. Praticamente, posicionava-se como aceito para realizar o curso, porque poucas pessoas abrem mão desse período para estudar. Sendo assim, durante aqueles meses, decidimos aplicar provas, e os candidatos que atingissem os melhores resultados seriam matriculados com bolsas de estudo. Os outros seriam matriculados sem bolsas. O mérito intelectual teria de ser decisivo. Dessa forma, esse curso de nivelamento deu bons resultados e foi institucionalizado no IME. Funciona até hoje, para todas as especialidades.

Com o sucesso desse trabalho, passei a ministrar outras disciplinas, tais como Física Nuclear e Física Atômica. No entanto, fui levado a realizar outra função dentro do IME. Não gostei da mudança, pois queria ser professor. Mas a minha antiguidade já impedia isso, e a tarefa de administração, mais uma vez, exigia o meu trabalho. Coincidentemente, o Governo começou a estimular a criação de cursos de Pós-Graduação, e o Exército recebeu ordem para desenvolvê-los no IME. Foi montada uma coordenação de Pós-Graduação, da qual o chefe passou a ser o Major Carlos Antonio Lopes Pereira, que chegou a Coronel. Fui indicado para trabalhar como adjunto desse Major. Éramos dois oficiais, para desenvolver toda a Pós-Graduação do IME, uma tarefa hercúlea.

Mas enfrentamos esse desafio. O Lopes Pereira é a pessoa que deslançou o desenvolvimento dos cursos de Pós-Graduação no IME. Ele entrou

no Instituto para fazer o Curso de Mestrado nos Estados Unidos. Voltou titulado, passou a lutar pelo desenvolvimento da Pós-Graduação no Exército e começou a divulgá-la intensamente. Por isso, tornou-se responsável por esse trabalho. Tive a sorte de ser designado para trabalhar com ele. É uma pessoa extraordinária e, até hoje, entusiasmada. Atualmente, é Reitor da Universidade Gama Filho. Poderia fornecer uma grande entrevista para este Projeto, porque produziu muito.

Quando cheguei à Coordenação de Pós-Graduação, disse ao Lopes Pereira que não o conhecia e estava ali contra a minha vontade, mas ia esforçar-me ao máximo para que ele fosse bem-sucedido. Assustou-se com a minha atitude. Preferi ser sincero. E fiz o que prometi. O trabalho foi iniciado, mas faltavam recursos. Tudo é movido a dinheiro, e o Exército não tinha.

O Lopes Pereira disse que os recursos viriam da Financiadora de Estudos e Projetos do Ministério de Ciência e Tecnologia (FINEP). Pediu que eu falasse com determinada pessoa, em nome dele, para receber o dinheiro. Achei que o dinheiro estivesse depositado em alguma conta, e eu apenas formalizaria o pedido da quantia. Entrei em contato com o Ferrari, que era oficial da Aeronáutica. Nessa época, todas as grandes organizações do País eram geridas por militares, pois a Revolução estava em curso. Eu era capitão e fui bem recebido pelo oficial da Aeronáutica. Pediu que assinasse um papel e me deu um cheque. Quando vi a quantia, fiquei assustado.

Ele me entregava, em moeda da época, o equivalente a um milhão de dólares. Hoje, ainda é uma grande quantia. Naquele período, era muito mais. Um professor universitário, nos Estados Unidos, recebia em torno de mil e quinhentos dólares, o que era bastante dinheiro. Atualmente, recebe dez mil dólares. Nos dias de hoje, multiplicaríamos aquele valor por dez e chegariammos a dez milhões de dólares. Coloquei o cheque no bolso, voltei para o IME e o mostrei ao Lopes Pereira, que passou as mãos na cabeça. Não sabia o que fazer com toda aquela quantia. Pediu a minha opinião.

Expliquei que, segundo a minha experiência como Fiscal Administrativo, deveríamos procurar o General Comandante do Instituto Militar de Engenharia e propor que fosse aberta uma conta para depositar o dinheiro, pois, se fosse colocado nos recursos do Exército, provocaria confusão e seria utilizado para outros fins. Disse para abrir uma conta especial com a anuência

do Diretor do IME, à qual apenas duas pessoas tivessem acesso e autorização para assinar em conjunto, com o intuito de evitar a malversação dos recursos. A proposta foi aprovada, e houve a abertura de uma conta na Caixa Econômica Federal, para acolher os recursos disponibilizados.

Após essas providências, iniciamos a contratação de pessoal brasileiro, na área administrativa. Depois, chamamos professores estrangeiros. Havia uma crise por falta de empregos na Europa e nos Estados Unidos. O Brasil oferecia posições profissionais que, naquele momento, não existiam em seus países, com um salário compatível. Conseguimos professores indianos, alemães e norte-americanos extraordinários. Formamos uma equipe respeitável, com Mestres e Doutores. Em consequência, na época, o IME se projetou e se destacou bastante, graças ao trabalho do Lopes Pereira e às ótimas condições que eram oferecidas para as contratações dos estrangeiros. Para nos ajudar, vieram com muito prazer.

Durante um longo tempo, trabalhamos por meio de convênios com a FINEP, mas o Exército nunca encampou a Pós-Graduação do IME. Os dirigentes da época tinham um grande receio em relação a isso. Talvez, por desconhecimento ou por não terem uma diretriz específica para tratar desse assunto. Por conseguinte, o tema ficou marginalizado, em termos administrativos, dentro do Exército. Paulatinamente, os recursos minguavam, porque o Governo central mudara a postura e o direcionamento, para que as Organizações buscassem seus próprios meios de sustentação. O Exército auferia os benefícios do sucesso. Mas os dirigentes da Força não desejavam um engajamento, na assunção das responsabilidades que lhes cabiam com a mudança, pela dimensão desta ou pelas restrições orçamentárias que impediam que fizessem algo melhor.

Então, houve um esvaziamento do Curso de Pós-Graduação do IME, apesar de termos formado o nosso pessoal. Sem os recursos, os estrangeiros retornaram a seus países. Afinal, todos precisavam dar uma vida decente às suas famílias. Isso não é nenhum demérito. Alguns se radicaram no Brasil, porém não estão mais no IME. Foram para empresas privadas. Em determinado momento, tentamos contratar professores para uma especialidade. Tínhamos um russo que fizera Doutorado nos Estados Unidos e um brasileiro que fizera Doutorado na Rússia. Ambos se disponibilizaram para a mesma vaga.

Naquela época, tudo era controlado pelo Governo, sobretudo no IME, uma unidade militar. Submetíamos os posicionamentos ao SNI para que fizesse as devidas apreciações, para aprovar, ou não, as contratações. Surpreendentemente, a decisão foi favorável ao russo que fizera Doutorado nos Estados Unidos. Não aceitaram o brasileiro com Doutorado na Rússia. Não sei qual foi o critério para a escolha. Não conhecia o brasileiro, mas, sim, o russo. Trata-se de uma pessoa brilhante. Chegou ao Brasil ainda criança. Educou-se no País e foi fazer Doutorado nos Estados Unidos. Mais tarde, tive a oportunidade de contratar esse cidadão para uma posição muito melhor, quando saiu do IME. Eu o enviei para ser Diretor de uma subsidiária brasileira da Nuclebras, na Alemanha. Fez um excelente trabalho. Guardo essas recordações com muito carinho.

Em 1972, candidatou-se a uma bolsa de estudos, pela Comissão Nacional de Energia Nuclear, para realizar Pós-Graduação nos Estados Unidos. Como conseguiu a aprovação do Exército Brasileiro? Como transcorreu a realização do Curso? Qual foi a duração? Teve que aplicações no decorrer da sua carreira?

A minha vida estava direcionada para a área de Ensino. Com o advento dos cursos de Pós-Graduação, estava no olho do furacão. Percebi que, se não tivesse um título, o meu sonho de permanecer como professor ficaria limitado. Obrigatoriamente, teria de fazer um curso de Pós-Graduação. O fato de ter realizado o curso do IME me levara ao topo. Mas teria de partir para outros horizontes, se quisesse desenvolver mais a minha capacidade. Percebi que seria possível, pois o Governo era pródigo na concessão de bolsas.

Por estar vinculado à área nuclear, procurei o órgão mais importante da época, ou seja, a Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), para que me concedesse uma bolsa. Dessa forma, daria continuidade aos estudos que havia iniciado no exterior. A bolsa foi concedida, mas o processo era muito demorado. Primeiramente, era necessária a aprovação da Universidade para a qual o candidato desejava ir. Na época, escrevi para cerca de quarenta universidades norte-americanas. Responderam-me e detalharam os cursos que ofereciam.

Então, decidi ir à Embaixada norte-americana, que me forneceu uma classificação das melhores universidades dos Estados Unidos. Selecionei

três das melhores: a Universidade de Wisconsin, ao norte; a Universidade de Stanford, na Califórnia; e a Universidade da Flórida, ao sul. Depois da seleção, escrevi para cada uma delas e ofereci o meu currículo. Este tinha de ser feito por um tradutor juramentado escolhido pela Embaixada, com tantas vias quanto fossem necessárias. A seguir, enviei para as três universidades o que chamávamos de *Application*. Surpreendentemente, fui aceito pelas três. Com a aprovação, comecei a avaliar a situação de cada uma. Se eu fosse para Wisconsin, enfrentaria muito frio, com quatro filhos pequenos. Não era o ideal. Além disso, o custo de vida era alto. Se fosse para a Califórnia, teria um clima mais ameno, mas o custo de vida era elevadíssimo.

Restava a Universidade da Flórida, que apresentava as melhores condições. Possuía um clima ameno, um custo de vida mais baixo e era bem situada na classificação da área nuclear. Essa foi a minha escolha. Depois, fui à CNEN e preenchi formulários para demonstrar que a Universidade aceitara a minha proposta. Mas faltava realizar um concurso de admissão, o famoso TOEFL. O órgão que coordenava esse concurso enviava as provas ao IBEU, para que fossem aplicadas. Parecia um vestibular em inglês. Depois de realizadas, eram corrigidas nos Estados Unidos. Então, comunicavam o grau do candidato, que era enviado para a Universidade. Esta o analisava para saber se estava dentro dos parâmetros exigidos.

Não sei se continua dessa forma, mas, na época, enfrentávamos essas etapas. Fiz provas para as três universidades, das quais algumas eram orais. Escutávamos a gravação com uma história. Depois, desligavam o som, davam um papel e tínhamos de responder às perguntas a respeito dessa história. Se a memória não fosse boa, seríamos derrotados. Só recebíamos a bolsa após o resultado desse exame. Ante os resultados das minhas provas, fui aceito para as três universidades.

Felizmente, a Comissão de Energia Nuclear deu a aceitação, ou seja, uma comissão de bolsa que envolvia pagamento de toda a anuidade no período de três anos, passagem de ida e volta para mim e a minha família, além de uma bolsa de alimentação de quinhentos dólares mensais. Tudo isso era pago pelo governo brasileiro. Levei todos esses dados ao Exército e solicitei que me indicassem para a Pós-Graduação, como Missão Militar. No entanto, as pessoas que ocupam determinados cargos, em certos momentos, podem

agir de uma forma ou de outra, de acordo com suas convicções. Não devemos debitar acontecimentos bons ou ruins ao Exército como Instituição, mas, sim, aos homens que ocupam posições importantes. A Instituição só me deu grandes alegrias.

Infelizmente, não tive sorte. Encontrei um homem que, naquele momento, perante mim, representava o Exército. Quando expus para ele as minhas intenções e o que havia conseguido, deixou claro que eu apenas realizaria o curso, se obedecesse aos seus critérios. Concordei e pedi para que ele explicasse quais eram os critérios. Falou que eu teria de ser o primeiro da turma. Eu disse que era o oitavo de uma turma de mais de cem alunos. Esclareceu que não aceitava essa colocação. Perguntei qual era o segundo critério. Respondeu que eu teria de ser capitão moderno. Nessa condição, eu me enquadrava. Depois, começou a expor muitas outras condições absurdas. Eu me irritei e disse que ele não tinha nenhum critério, porque determinado coronel não era capitão ou primeiro de turma e teve permissão para realizar o curso pelo Exército. E citei outros exemplos.

Quando falei o terceiro nome dos privilegiados, ele deu um murro na mesa e disse: "Agora, você não vai, porque eu não quero". Então, eu disse a ele que ia, porque queria ir. Ele não poderia impedir. Mas duvidou. Expliquei que ia pedir uma licença para tratar de interesse particular. Dessa forma, ele não prejudicaria a minha vida. Imediatamente, conversei com o Coronel Chefe de Gabinete, na sala ao lado da dele. Pediu que eu não tomasse aquela atitude. Mas insisti que me entregasse o papel para assinar. Eram seis horas da tarde. Estava no quarto andar do IME. Passei a acompanhar a tramitação desse processo no Ministério do Exército.

Mas fui maltratado por alguns companheiros, simplesmente por pedir uma licença. Todos me olhavam de cara feia. Finalmente, consegui a autorização para o curso e parti para os Estados Unidos. A licença era terrível, sobretudo, na época em que foi concedida. Enquanto o curso fosse realizado, ela inviabilizaria o andamento da carreira militar. Durante dois anos, ficaria sem os vencimentos militares. Perderia a turma, pois seria considerado sem serviço no Exército. Tornei-me dois anos mais moderno do que os outros. A licença inviabilizava qualquer pretensão de chegar ao generalato.

Decidi fazer o Doutorado, sair do Exército e não voltar para o Brasil. Essas lembranças são as mais tristes, mas elas devem ser colocadas para que se tenha uma ideia de como as pessoas pensam. Apenas tive noção do que fazia, quando estava dentro do avião e não podia voltar atrás. Considerava-me louco, por tomar aquela atitude. A minha família ficou no Brasil. Eu tinha quatro filhos pequenos. Prudentemente, vendi tudo o que possuía no Brasil e levei cinco mil dólares para me manter no exterior. A família ficou em um apartamento alugado. O avião que me levaria aos Estados Unidos teria várias escalas: Brasília, Manaus, Caracas e Miami. Em Manaus, praticamente todos os passageiros saíram do avião. Foram substituídos por estrangeiros que se comunicavam em inglês. Eu fiquei assustado.

Ao descer em Caracas, o avião foi cercado por uma tropa militar. Até hoje, não sei a razão. Depois de algum tempo, embarcamos e seguimos viagem. Em Miami, fiquei perdido naquele aeroporto enorme. Não sabia o que fazer. Teria de embarcar em outro avião para chegar à Universidade na qual faria o curso. Resolvi permanecer no hotel do aeroporto, pois seria mais fácil para realizar a conexão. Procurei o gerente do hotel e tentei explicar a minha situação. Mas o meu inglês era muito ruim. Eu achava que dominava o idioma. Porém, não era a realidade. Além disso, estava muito gripado e afônico, o que dificultava ainda mais a minha situação.

O gerente, pacientemente, dizia que não entendia o que eu falava. Eu pedia que me avisasse o momento de pegar o outro avião e qual seria o portão de entrada. Desisti de tentar explicar. Então, chegou um indivíduo com um inglês pior que o meu, e ele entendeu tudo. Eu me aborreci com isso.

Todavia, acabei por identificar tudo o que era necessário e embarquei para a cidade da Universidade. Desci em um pequeno aeroporto, pois a cidade não era grande. Contatei um amigo brasileiro, o Coronel Dalton Valeriano Alves, professor do IME, que fazia um curso na cidade. Ele me recebeu no aeroporto. Eu permaneceria em sua casa, até alugar um local para morar. Hoje, deve trabalhar no Centro Tecnológico da Aeronáutica (CTA) ou na Empresa Brasileira de Aeronáutica (Embraer). Fui muito bem recebido por ele e por sua família. Isso me deu alguma tranquilidade.

Entretanto, perdi o prazo de matrícula na Universidade. Outro brasileiro me levou ao local. Eu não sabia nem mesmo por onde entrar. Teria de fazer

um requerimento, porque a matrícula estava atrasada. Tinha de redigir tudo em inglês. Enfrentei os primeiros problemas culturais. Enfim, tudo deu certo. Fiz a matrícula.

Mas precisava sair da casa do meu amigo. Ele tinha quatro filhos e outro brasileiro morava com ele. Percebi que não faria nada, se não comprasse um carro. Essa foi a minha primeira providência. Conseguí um automóvel da Ford usado, mas em boas condições. Passei a procurar um apartamento. A cidade era pequena, com trinta mil habitantes; estava lotada, pois o ano letivo tinha início. Na Universidade, estudavam trinta mil alunos. Então, a cidade passava a comportar sessenta mil habitantes. Ficava superlotada. Por uma semana, morei no hotel da Universidade, que era muito caro. Nesse período, as aulas já haviam começado. Por fim, consegui quarto em um motel, um pouco afastado da cidade. Nesse momento, o brasileiro que morava com o meu amigo decidiu ir para o mesmo local, pois estava há um mês na casa do outro, o que gerava desconforto para todos. Dessa forma, dividimos o quarto do hotel.

Esse colega era da Reserva, tinha cinquenta anos, trabalhava em uma empresa estatal e conseguiu uma bolsa para o Curso. Não tinha condições para permanecer na Universidade, embora contasse com um ótimo salário por mês. Eu recebia apenas quinhentos dólares para todas as despesas.

Quando cheguei à Universidade, fui bem recebido. O chefe de departamento decidiu fazer uma homenagem. Juntou o pessoal e pronunciou algumas palavras de boas-vindas. Tentei responder, não obstante o meu inglês deixasse a desejar e estivesse rouco. Percebi que não entenderam nada. Enfim, começaram as aulas e as provas. Estas eram mensais, com trabalhos por trimestre. Tínhamos três provas em cada matéria. O normal era cursar cinco matérias por trimestre, o que significava a realização de cinco provas em cada mês. Caso o desempenho fosse ruim em apenas uma das provas, perderíamos todas as chances de recuperação.

Inicialmente, a dificuldade foi grande. Os professores falavam muito depressa, na velocidade que lhes convinha. Cheguei a colocar um gravador para registrar as aulas, mas não adiantou. Tive de aperfeiçoar o meu inglês. Em um mês, aprendi o essencial. À noite, deixava a televisão ligada para conhecer a pronúncia das palavras e o ritmo da fala. Ia ao supermercado e interagia com o pessoal, para aprender.

Depois de três meses, no Natal, a minha família chegou. Eu estava totalmente sem dinheiro. Nos Estados Unidos, ninguém escapa do Natal. O Papai Noel está em toda parte. A decoração é lindíssima. Mas eu não poderia dar nenhum presente. Não sabia o que fazer, pois as crianças chegaram felizes com toda aquela atmosfera natalina. Aluguei outro apartamento para receber a família. Mas encontrei uma saída para o problema. Na época, o crédito era muito facilitado, mas eu era um estrangeiro. Não tinha comprovação para realizar qualquer transação. Mas cheguei a uma loja, na qual o atendente me vendeu uma televisão financiada. Era a cores. No Brasil, ainda não tínhamos esse tipo de televisão. Então, salvei o Natal com aquele presente, que foi pago em muitas parcelas. E houve a festa.

No entanto, o dinheiro diminuía cada vez mais. Contudo, depois do primeiro trimestre, muita gente não aguentou o ritmo e desistiu dos estudos. Era verão. Todos saíam de férias. Eu permaneci na Universidade. Vários apartamentos ficaram vagos, e o pessoal começou a se mudar. A Universidade terminou a construção de um conjunto para a moradia de alunos da Pós-Graduação. Eu me mudei e passei a pagar a metade da quantia que pagava anteriormente. Assim, a situação melhorou um pouco.

Fiquei dois anos nos Estados Unidos, em vez de três. Após os dois anos de permanência, não tinha mais dinheiro. Gastei tudo para financiar o curso e para pagar as despesas da família. O Exército não ajudou. No segundo ano de permanência nos Estados Unidos, lembrei-me de que estava em licença especial, que durava apenas dois anos. Próximo ao meu retorno para o Brasil, o General Ney Machado, que, na época, era Adjunto do Adido, descobriu que eu estava nos Estados Unidos. Quis saber por que não me apresentei. Meio irritado, expliquei a minha situação. Não tinha condições de sair da Universidade para ir a Washington. Pediu que eu fizesse uma apresentação escrita e garantiu que arcaria com as despesas da minha bagagem para o Brasil.

Eu não tinha muita bagagem. A maioria era de livros. Aluguei o apartamento com os móveis. Quando terminou o curso, devolvi tudo. Mas os livros eram pesados. Então, a ajuda foi importante. Quando os dois anos se esgotaram, escrevi ao Lopes Pereira e pedi para permanecer por mais um ano, pois os dois anos não foram suficientes para concluir o trabalho e realizar o Doutorado. A resposta oficial do Exército, retransmitida com profundo pesar

pelo Lopes Pereira, foi fria e objetiva. Ordenava que eu retornasse até o mês de agosto, ou seria considerado desertor.

Chamei o meu orientador e disse que teria de terminar tudo até a data estipulada pelo Exército. Ele concordou e propôs uma tese que possibilitaria o término do curso até a data exigida. Eu aceitei a proposta e dei início ao trabalho. Ao final, teria de fazer a defesa da tese. Convocaram toda a Universidade para assistir à minha defesa. O auditório estava lotado. Expliquei o meu trabalho e respondi todas as perguntas que me foram feitas. Em seguida, embarquei para o Brasil e mandei a minha bagagem desacompanhada. Ela iria depois. Cheguei ao Rio de Janeiro com apenas cem dólares. Era tudo o que me restava.

Nos Estados Unidos, ocorreram fatos interessantes. Certa vez, o Santos Futebol Clube foi a Miami, com o Pelé, para jogar. Eu assisti a esse jogo contra o Miami Toros. Era a primeira vez em que o norte-americano presenciava uma partida com um time de futebol de alto nível. O público não entendia as regras, e o locutor explicava tudo pelo alto-falante.

Então, na volta, tive de me apresentar ao Exército. Quando saí do Brasil, restava a esperança de, ao retornar, conseguir um adiantamento sobre os vencimentos, por meio do uso das economias administrativas da OM, prerrogativa que os comandantes de Unidade podem usar, quando necessário. Apresentei-me ao IME e fui classificado lá, por ter realizado um curso de alto interesse para o Instituto. Um mês teria de passar, para que eu recebesse os meus vencimentos, já que o benefício das economias administrativas havia sido extinto há algum tempo. Então, fui convidado para dar aulas à filha de um juiz que possuía um apartamento muito luxuoso. Ele me colocou dentro do apartamento, e iniciei a tarefa. Mas o juiz passava o dia inteiro no trabalho, e eu não gostava do que presenciava no apartamento.

A confusão era muito grande. Todos discutiam em voz alta e se agrediam. Resultado: após uma semana de aulas, desisti. O juiz quis saber a razão da minha recusa em dar continuidade à tarefa. Mas eu não falei a verdade. Disse que não tinha tempo para continuar. O dinheiro não compensava o aborrecimento.

O meu retorno ao IME foi uma experiência que reconstruiu os meus valores pessoais e morais, porque pude dar andamento a um projeto já iniciado,

na condição de titulado naquelas atividades para as quais estava preparado. Tinha o título de Pós-Graduado em Engenharia Nuclear e me dediquei ativamente à transmissão de conhecimentos aos novos alunos. Mas fui surpreendido com uma série de acontecimentos no País, dentre eles cito o advento do governo Geisel. Um fato que reputo como um marco na história do Brasil. Houve um impulso enorme na Economia e na Política.

Modificava-se a estrutura industrial na área nuclear, graças à assinatura de um acordo, entre o Brasil e a Alemanha, que contrariava frontalmente e quase desafiadoramente as posturas do governo norte-americano em relação ao assunto. Isso mexia de certa forma com o orgulho nacional, numa tentativa de afirmação do País perante as outras nações.

Além disso, ele denunciou o Acordo Militar com os Estados Unidos. Deixamos de ser vinculados àquele país, para receber o material do tal acordo. Antes, havia uma enorme dependência.

A denúncia foi resultado das pressões de várias missões que vieram ao Brasil para demover o Governo de firmar o acordo nuclear com a Alemanha. Então, houve a ameaça de suspensão do mesmo. O Presidente disse que não havia a necessidade de suspendê-lo, pois denunciaria o acordo. Foi outro ato de independência política que elevou o País no conceito do brasileiro que tem o hábito de não acreditar na sua pátria.

No bojo desse acordo, foi criada uma empresa estatal, a Nuclebras, para tratar especificamente do desenvolvimento dos aspectos necessários. Mas faltava pessoal especializado, para compor essa modificação extraordinária que não ocorria apenas no campo nuclear. Estava em curso na área elétrica, na geração de telecomunicações e em toda sorte de atividades técnicas que recebiam um impulso grandioso. No entanto, não havia uma preparação prévia em quantidade, para suprir necessidades que não eram suspeitadas na época. Então, as estatais que foram criadas, tais como Eletrobrás, Nuclebras, dentre outras, passaram a enfrentar dificuldades de recrutamento. Valiam-se das contratações de especialistas no exterior e buscavam, desesperadamente, mão de obra nacional para compor seus quadros.

Nesse sentido, o Presidente da Nuclebras, Embaixador Paulo Nogueira Batista, dirigiu-se ao Ministro do Exército e aos Ministros das outras Forças.

Pedi o auxílio de pessoas que estivessem disponíveis nas Instituições, para prestar colaboração ao Governo. Por meio dessas gestões, foi concedido, a quem estivesse disponível, o aproveitamento nas funções das empresas estatais. O IME, pertencente ao Ministério do Exército, por consulta ministerial, foi convidado a apresentar sugestões de profissionais que tivessem condições de colaborar, especificamente, na área nuclear. Mais tarde, fui chamado ao Gabinete de Comando do IME. O General Paulo Cesar Pinheiro de Meneses pediu o meu currículo. Fiquei surpreso. Por ser abusado, perguntei ao Comandante qual era a razão do pedido.

Nesse contexto, o General disse que precisava indicar pessoas, e meu nome, dentre outros, seria um dos mais adequados. Dessa forma, foi realizada a minha indicação, como sugestão. Mas eu não nutria qualquer expectativa quanto a isso. Alguns meses se passaram e, subitamente, chamaram-me à chefia de gabinete da Nuclebras. Fui entrevistado pelo chefe de gabinete, uma pessoa inteligente e afável, da minha Arma: a Artilharia. Imediatamente, colocou-me à vontade e falou de um tabu para todos os militares. Perguntou quanto eu queria ganhar. Mas não estava preparado para esse tipo de pergunta. Eu disse que não poderia receber nada, pois estava ali por determinação do Ministro do Exército, para prestar serviço. Era pago pela Força. Ele pediu para que eu me acalmasse. Queria conversar um pouco mais.

Eu me admirei. Perguntou em que Unidade eu servia e onde morava. A seguir, quis saber que roupa eu vestia para ir trabalhar e qual era o transporte utilizado para chegar ao trabalho. Disse que colocava o uniforme, pegava o meu carro e saía. Perguntou onde almoçava. Respondi que comia no rancho do IME. Então, explicou que, na Nuclebras, o esquema era diferente. Para trabalhar, teria de trajar paletó e gravata todos os dias. Perguntou se tinha dinheiro para comprar o vestuário. Respondi que não tinha. Explicou que, para trabalhar na empresa, teria de utilizar um ônibus especial e pagaria pelo transporte. Para almoçar, eu não teria rancho. As refeições seriam pagas por mim. Perguntou se teria dinheiro para essas despesas. Respondi que de forma nenhuma teria como arcar com elas.

Para resolver o problema, explicou que podia me candidatar para uma remuneração pró-labore. Esta supriria todas as despesas que não eram previstas pelo Exército, do contrário, eu enfrentaria um sacrifício muito grande.

Ele perguntou quantos filhos eu tinha. Quando soube que eram quatro, disse que a minha situação ficaria ainda mais difícil. Falei que ia desistir da vaga. Mas ele insistiu que a empresa precisava do meu trabalho.

Posteriormente, todas essas informações foram levadas ao Ministro do Exército, que concordou com as colocações da empresa. Sendo assim, fui para a Nuclebras. Passei a ocupar uma sala muito bonita e bem decorada. Era assessor do presidente da empresa. Por três meses, fiquei sem saber o que fazer. Perdi a paciência, fui ao chefe de gabinete e falei o que pensava. Disse que me sentia péssimo e queria ir embora da empresa, pois não interessava ficar lá sem fazer nada. Pediu-me que aguardasse até o dia seguinte. Seria recebido pelo presidente da empresa. Foi dessa forma que conheci o Embaixador Paulo Nogueira Batista.

Ele comentou que o meu trabalho seria importante. Permaneci na empresa de 1976 a 1982. Éramos quatro assessores de origem militar. Cada um teria tarefas específicas. Basicamente, acompanhávamos as subsidiárias da Nuclebras. Hoje, essa estrutura já não existe. Foi toda desfeita no decorrer dos sucessivos governos, o que representou uma grande perda. Cada subsidiária se dedicava a uma atividade da empresa. Havia a subsidiária que era responsável pela pesquisa do urânio; a que tratava do enriquecimento do urânio; a que cuidava dos combustíveis nucleares; e a que fabricava equipamentos pesados, tais como os vasos de pressão dos reatores, que pesavam quinhentas toneladas.

É impressionante ver como o Brasil regrediu.

Nos governos militares, as indicações para essas subsidiárias eram técnicas, mas não passavam pelo presidente da *holding*. Em consequência, ele não confiava nos diretores. Era necessário que acompanhassem todo o andamento do trabalho para dirimir dúvidas. Quando os diretores propunham algo que não inspirava confiança, os assessores davam a palavra final. Estudávamos o assunto previamente para fornecer uma posição ao presidente. Esse era o nosso trabalho. Hoje, a situação piorou muito. A Nuclebras não existe mais. O governo atual tem apenas viés político, e não técnico. Para se sustentar, faz um leilão de cargos para conseguir maioria no Congresso. Os critérios para esse leilão são exclusivamente políticos. Não vejo com tranquilidade o

que vem por aí, porque esses critérios nunca foram satisfatórios; assim como critérios exclusivamente técnicos nunca geraram bons resultados.

A minha visão é uma mescla das duas posições. Entretanto, neste momento, ou seja, abril de 2003, a tendência do Governo é exclusivamente política, sem valorizar o apoio técnico, muito necessário. No contexto da Nuclebras, as funções dos assessores eram as que eu já citei. Com o passar do tempo, outras foram agregadas. As discussões contratuais entre os diversos parceiros alemães e as subsidiárias foram acompanhadas pelos assessores. Praticamente, participávamos em todas as ocasiões, com negociações que ocorriam no Brasil e na Alemanha. Viajávamos quantas vezes fossem necessárias para as discussões naquele país.

Mas chegou um momento no qual tivemos dificuldades para completar o ciclo nuclear. No bojo do acordo, o enriquecimento do urânio, parte fundamental ao domínio do ciclo nuclear de combustíveis, foi oferecido com uma alternativa que não era totalmente desenvolvida tecnicamente naquela época. No entanto, embora mais cara, era viável. Posteriormente, a alternativa completa foi desenvolvida no projeto nuclear paralelo da Marinha, com a técnica de ultracentrifugação. Em 1978, essa técnica não estava disponível ao Brasil. Por essa razão, chegou o momento de avaliarmos tecnicamente se era factível, porque havia uma forte oposição que usava como argumento o alto preço do processo. Mas não levava em consideração que era uma solução que nos livraria da dependência externa.

Fomos várias vezes ao Instituto de Pesquisas Nucleares de Karlshue, onde o Professor Becker, idealizador do projeto, fazia diversas exposições. Todo o conhecimento técnico ficava à disposição da equipe brasileira. Para o pesquisador, isso é fundamental, pois faz daquele trabalho a razão da sua vida. Briga com unhas e dentes para manter suas pesquisas. Mas o governo alemão possuía outra centrifugação desenvolvida; e foi impedido politicamente, por dependência aos desejos norte-americanos e ingleses, de transferir essa tecnologia ao Brasil. Contudo, não queria perder o sentido do acordo, que ficaria quebrado sem essa transferência. Então, apostou na alternativa do Professor Becker. Se o Brasil não acolhesse a pesquisa deste, ela seria interrompida. Havia interesses do Professor, do Instituto, que receberia verbas

do governo alemão, e do Brasil, para que o trabalho tivesse continuidade. Nessa oportunidade, o País poderia aproveitar alguma informação para se tornar independente em relação ao ciclo nuclear.

Começamos a avaliar tecnicamente em que estágio estava o processo. Havia uma usina piloto em escala reduzida. Talvez, fosse a metade da sala na qual nos encontramos neste momento, com cerca de dez por quinze metros. Havia dez unidades de enriquecimento interligadas em cascata. Ali, eram testados os parâmetros mais eficientes para a obtenção da separação isotópica do urânio. Além disso, comprovada a potencialidade do método nessa escala reduzida, resolveram construir uma daquelas unidades enriquecedoras em tamanho um por um, maior que essa sala, com quatro metros de pé-direito.

Era algo enorme. Teríamos de construir cerca de duzentas unidades, com aquelas dimensões, interligadas. Seriam necessários muito espaço e um grande investimento. Essa unidade foi colocada em operação. Rodava em circuito fechado, e parâmetros em escala reduzida eram mantidos. Isso permitia a certeza de que o investimento no futuro seria compensador. Discutimos bastante esses aspectos. Uma conclusão que surgiu das discussões com o Professor Becker foi o fato de acharmos importante que essa usina servisse de treinamento para o nosso pessoal e fosse transferida para o Brasil, sem que pagássemos nada por ela. Depois de algum tempo, ele concordou. Precisaríamos de uma equipe para se assenhorear do Projeto, fazer a transferência para o Brasil e, depois, a montagem. Não havia quadros para isso.

Para ir como chefe de equipe à Alemanha, era necessário que o engenheiro dominasse o idioma alemão, com o intuito de que não fosse enganado em qualquer circunstância. Naquela época, era muito difícil encontrar alguém com esse perfil. No IME, havia um engenheiro que se enquadrava, e eu o convidei para conversarmos na sede da empresa. Desejava fazer com que se interessasse pelo projeto. Fui bem-sucedido. Esse Engenheiro era o Coronel Everardo Priess, de origem alemã. Depois, tentei formar a sua equipe com brasileiros. Reunimos um grupo de vinte pessoas. Quando tudo estava pronto, levei o pessoal à presença do presidente. Este, por ser diplomata de carreira, era extremamente culto e inteligente. Dominava o idioma alemão, e pedi que o Coronel Priess fizesse a exposição dos objetivos do programa em alemão. Convidei alguns parceiros da Alemanha para assistirem ao evento. Foi um sucesso absoluto.

O Coronel Priess foi para aquele país e lá permaneceu por um ano. Preparou toda a transferência da usina, com encaixotamento e embalagem de todo o equipamento, além do treinamento da equipe que estava lá para isso. Esse material foi transferido para Belo Horizonte, armazenado em um dos institutos que pertenciam à Nuclebras. Era o Centro de Desenvolvimento de Tecnologia Nuclear (CDTN), ou Instituto de Pesquisas Radioativas (IPR), que ficava na Universidade Federal de Minas Gerais. Acredito que, até hoje, lá esteja. A usina foi instalada e serviu para o treinamento de muitos pesquisadores. Estes não precisaram gastar dinheiro para treinar na Alemanha, pois tiveram treinamento com a usina no Brasil. O público desconhece tudo isso, pois não foi devidamente noticiado na época. Inclusive, poucos dos nossos companheiros sabem a respeito desses fatos.

Além disso, houve negociações para a aquisição das grandes máquinas que compõem a Nuclep: uma das subsidiárias da Nuclebras. Todas foram adquiridas na Suíça. É um equipamento muito especial. O Brasil é o único país da América Latina que possui uma unidade como essa, capaz de realizar projetos de grande porte, com caldeiraria pesada. O alcance desse material é de grande magnitude. A Marinha tem consciência de que é a única unidade na América Latina em condições de fazer o casco do submarino nuclear, levando em consideração o porte das máquinas. Foi planejada exatamente com o objetivo de desenvolver uma tecnologia chamada de dual, que pode servir para fins militares e para fins exclusivamente civis. A montagem da Nuclep em Itaguaí necessitou material de caldeiraria pesada, com máquinas extremamente poderosas para trabalhar aços de grande resistência.

O Power Water Reactor (PWR), que compõe as unidades Angra I, Angra II e Angra III, dentre outras, possui tecnologia nuclear alemã. Cada unidade produz 1.200 megawatts elétricos. Por essa capacidade de produção de energia, esse tipo de reator equivale a uma turbina de Itaipu, com a vantagem de não haver necessidade de linhas de transmissão extensas. Trata-se de uma unidade compacta. Não ocasiona inundações e pode ser colocada em qualquer lugar. Essa é a vantagem da tecnologia nuclear, comparada à tecnologia convencional de geração hidroelétrica.

O vaso do reator nuclear, para gerar essa quantidade de energia, possui seis metros de diâmetro por doze de altura. O cilindro é de aço

e pesa quinhentas toneladas. Para ser construído, é necessária a fabricação em anéis. Com essa finalidade, há uma máquina que se chama calandra e dobra uma lâmina de aço. A espessura dessa lâmina, para atender às condições de segurança do reator, é de vinte e cinco centímetros. A tarefa de dobrar essa lâmina para formar um anel de seis metros de diâmetro é impressionante. É preciso utilizar uma máquina poderosíssima para essa tarefa. Em consequência, duas calandas foram importadas e instaladas.

Após a dobragem, os anéis são empilhados e unidos por meio de um processo de soldagem especial. Para que essa soldagem fique livre de trincas e de bolhas que comprometam a segurança do equipamento, são adotadas técnicas especiais de soldagem. No Brasil, não existia pessoal especializado para essa atividade. Fizemos um trabalho específico e mandamos centenas de pessoas para um treinamento na Alemanha. Apesar de incluirmos nos contratos dessas pessoas uma grande indenização, caso abandonassem o projeto, muitas delas assim procederam. Ávida por esses profissionais, a Indústria Nacional pagava a multa para que desistissem. E contratava todo o pessoal. Enfim, de uma forma ou de outra, contribuímos para o progresso nacional.

Então, os anéis eram soldados para compor doze metros de altura. No entanto, a matéria era muito bruta e não servia para muitas utilidades. O núcleo do reator precisa de um espelhamento interior com precisão de relojoeiro. Tinha de existir uma forma de usiná-lo internamente. Só havia uma solução: tornos verticais, nos quais a base gira. O cilindro é apoiado na base. A ferramenta entra por cima e espelha a parte interna que está sob giro. Esse aparelho é muito caro, e importamos dois deles. Estão em Itaguaí.

Além disso, era necessário o cuidado com o transporte das peças fabricadas durante as diversas fases do processo. Isso tinha de ser realizado através de pontes rolantes. Fomos a São Paulo procurar produtores de pontes rolantes. Naquela época, existia uma empresa chamada Bardella, que fabricava esse material. Conversei com o Senhor Bardella, em São Paulo. Mas ele se recusou a produzir as pontes, porque as suas eram de dez toneladas. Alegava que não tinha condições de fabricar pontes de cinquenta, trezentas e quatrocentas toneladas. Dizia que íamos competir com ele e fechar a sua fábrica. Então, tivemos de imaginar a realização de um protocolo de garantia de mercado. Este existe até hoje e está assinado pela empresa. Garantia ao

produtor nacional que tudo aquilo que ele fabricasse não seria produzido pela Nuclep.

Então, ele concordou em fabricar as pontes, que trabalham na parte superior da fábrica para o transporte das peças em cada fase da produção. Sempre que fosse possível, o produto nacional era privilegiado. Essa foi uma das facetas da nossa permanência na empresa até o ano de 1982.

Essa faceta é fundamental para os objetivos do nosso Projeto, pois demonstra a contribuição da Engenharia Militar do IME ao desenvolvimento nacional. É uma demonstração cabal da importância de um técnico militar numa atividade fundamental ao desenvolvimento de qualquer país que deseje ser grande.

No que diz respeito ao acordo nuclear com a Alemanha, que até hoje é muito discutido, tenho a certeza de que foi uma das decisões mais importantes para o Brasil. Após o ano de 1982, no governo Figueiredo, o rompimento desse acordo, com o seu cumprimento parcial, só ocasionou prejuízos ao desenvolvimento nacional. Se, por um lado, o rompimento trouxe prejuízos tecnológicos, por outro, ele nos expôs politicamente a uma fragilidade enorme perante os Estados Unidos. Segundo a minha observação pessoal, creio que aquele sentido de independência tecnológica foi profundamente atingido na sua base, porque o acordo representava a vantagem estratégica e tecnológica que o Brasil apresentava para o mundo.

Talvez, a grande oposição, realizada pelos Estados Unidos em relação ao acordo, não fosse, exclusivamente, no campo nuclear. Havia outras implicações de fundo estratégico, jamais mencionadas com o devido realce na imprensa nacional. No acordo, existia a intenção de estabelecer áreas de exclusividade de atendimento no setor nuclear. No entanto, este é permeado por todas as outras tecnologias convencionais, tais como a mecânica, a elétrica, a de comunicações, a de controles, dentre outras. No caso da área básica da Mecânica, ele mudaria todos os padrões, da Indústria Nacional e do Parque Industrial, para o sistema métrico internacional. Isso causaria um prejuízo extraordinário para a Indústria norte-americana estabelecida no Brasil. Ela teria de se adaptar aos novos valores, por uma inversão de capital fabulosa.

Quando se coloca a mão no bolso do gringo, sai de baixo, porque ele grita muito. Esse aspecto comercial e industrial nunca foi devidamente

destacado. Com certeza, teve um grande peso específico na reação norte-americana contra o estabelecimento do acordo. Ele abrangeia uma quantidade de itens e de outras características que iriam ferir profundamente os interesses comerciais e diplomáticos norte-americanos. Gostaria de registrar, nesta entrevista, esses detalhes que não foram mencionados. Se alguém, no futuro, tiver de participar de algo semelhante, poderá conhecer ao menos uma parte dessa experiência, para que não seja surpreendido com o que fatalmente será repetido.

Então, chegou o momento de deixar a Nuclebras. Já estava há seis anos na empresa e teria de fazer uma opção razoável de vida. A minha formação é militar e foi agregada por conhecimentos tecnológicos. Fui aluno da Escola Preparatória de Fortaleza, aluno da AMAN e oficial da Arma de Artilharia. Tudo isso contribuiu para um momento de choque no meu pensamento. Percebida que, se desejasse permanecer na empresa, teria de pedir demissão do Exército. Durante o tempo em que permanecesse na Nuclebras, teria salários elevadíssimos, nada comparáveis ao meu parco salário de militar. Com quatro filhos, confesso que a tentação foi grande.

Refleti bastante e cheguei à conclusão de que havia criado uma família com quatro filhos e não poderia decidir de forma egoísta, baseado exclusivamente nos meus interesses pessoais e momentâneos. Teria de fazer uma projeção para o futuro. Quanto tempo duraria a fase de sucesso na empresa? O cargo que ocupava era técnico e político. A função política é sempre imprevisível. Poderia estar bem naquele momento, mas o futuro seria uma incógnita. Não trocaria o certo pelo duvidoso. Fui ao presidente da empresa e disse que considerava concluída a minha contribuição para a Nuclebras; desejava deixar a empresa. Ele ficou surpreso, perguntou a razão para a minha decisão. Eu dei as minhas explicações. Apesar de relutante, concordou com os argumentos e aceitou a minha saída. Então, apresentei-me ao Exército e pedi para ir trabalhar em Brasília. O Exército colocou-me no Departamento de Ensino e Pesquisa (DEP), numa função secundária. Mas desempenhei todas as atividades que me foram confiadas de forma satisfatória.

Em 1983, na 3^a Subchefia do Estado-Maior do Exército, desenvolveu estudos para a criação da Secretaria de Ciência e Tecnologia. Como esses trabalhos

se desenrolaram? Qual a sua participação nas atividades recém-implantadas no Rio de Janeiro?

Nessa época, a 3^a Subchefia do Estado-Maior do Exército me convidou para participar de alguns seminários e simpósios. O Chefe da Seção de Ciência e Tecnologia era o Coronel Victor José Fortuna, mais tarde, General. O Terceiro Subchefe era o General Haltemburg. Então, fui surpreendido com o pedido da minha transferência para a 3^a Subchefia. Dessa forma, passei a integrar o Estado-Maior do Exército. Fiquei surpreso com uma série de detalhes que se baseavam na formação do oficial de Estado-Maior. Especialmente, havia a questão das memórias. O Engenheiro não era exposto a isso, o que era brilhante e racional. Qualquer pessoa que viesse a substituir o oficial teria todas as informações necessárias nas mãos.

É importante realçar essa estrutura incrível que o Estado-Maior estabelece há séculos. É impressionante perceber que tanta gente pensou de forma ordenada e organizada, muito antes de nós. Achamos que inventamos a roda, mas existiam pessoas com ideias bem mais avançadas que as nossas. Tentei integrar-me a esse aspecto dos conhecimentos. Com a ajuda dos companheiros, tive algum sucesso.

Então, houve a intenção de modificar a estrutura do setor científico e tecnológico do Exército. Segundo uma legislação da época, a área de Ciência e Tecnologia de cada Ministério deveria ser estruturada por meio de Secretarias de Ciência e Tecnologia. Nós, da 3^a Subchefia, lemos, estudamos a legislação e fizemos propostas sobre o assunto. Tentamos construir um novo modelo que atendesse às exigências legais do sistema vigente no Brasil.

Em decorrência disso, a avaliação final e o relatório de todo o nosso trabalho teriam de ser elaborados por mim. Cada membro da equipe deu a sua contribuição. No entanto, por ser o mais antigo, eu faria o relatório, o que é de praxe dentro do Exército. Tive a felicidade de ter ao meu lado companheiros de uma inteligência brilhante e com um grande espírito de cooperação. Muito me auxiliaram. Entreguei esse relato ao General Haltemburg, um homem extremamente inteligente e educado, incapaz de fazer uma crítica ostensiva a alguém. O que ele não gostou, se é que não gostou de algo, jamais disse à equipe. A mim chegou a fazer alguns comentários. Então, fiz uma sugestão.

Disse que o trabalho tinha uma visão exclusiva do engenheiro militar, porque todos que desenvolveram aquele projeto eram engenheiros militares. Sugeri que ouvisse o lado operacional, pois existiriam outras contribuições importantes. Ele achou a ideia interessante, pois teria a oportunidade de fazer comparações entre duas visões diferentes. Esse trabalho foi realizado. O estudo feito pelos companheiros operacionais destoava, em certos pontos, daquilo que havíamos apresentado. Esse trabalho ocasionou ao General dúvidas que não tinha anteriormente, pois foram colocadas duas opiniões. Como ele procederia?

Dei outra sugestão. Disse que poderíamos convocar o Estado-Maior do Exército para que desse uma solução. Expliquei que ele, General, não tinha de dar soluções, mas, sim, apresentar o trabalho concluído. Pediria a decisão ao Estado-Maior. Ele aceitou. Eu participei da reunião até o final. Basicamente, o que foi aprovado resultou no embrião da Secretaria de Ciência e Tecnologia do Exército.

Algumas mudanças ocorreriam. A atuação do engenheiro não englobaria a condição de General de Quatro Estrelas. Essa mudança, desejada pelos técnicos, contrariava frontalmente a opinião vigente na Chefia do Estado-Maior. O Secretário de Ciência e Tecnologia foi mantido com quatro estrelas, mas não seria engenheiro militar, e sim oficial-general combatente. O limite da atuação do engenheiro militar ficaria restrito ao General de Três Estrelas. Esse era o grande diferencial. Além disso, falava-se, na época, sobre uma avaliação operacional, o que exigiria uma grande estrutura. Se fosse realizada de forma eficiente e com o respaldo técnico indispensável, necessitaria de uma inversão de dinheiro muito grande para o Exército. Essa era a tendência do lado operacional.

Nesse caso, apresentamos a alternativa de que fosse realizada uma avaliação técnica e operacional no âmbito da Secretaria, para que não surgesse um órgão independente com essa finalidade, com recursos muito elevados e com efeitos positivos duvidosos. Então, nesse sentido, o Centro de Avaliação do Exército (CAEx) ficou dentro da Secretaria de Ciência e Tecnologia. Mas advogava-se uma divisão muito maior que essa. Tais divergências jamais eram expostas ao público, pois não havia brigas, mas diferenças de opiniões. Poucos engenheiros sabem disso. Acham que desejávamos acabar

com o Centro de Tecnologia do Exército (CTEx). Ao contrário, o CTEx foi preservado na sua plenitude. Nem mesmo foi reduzido nas suas funções, porque era subordinado a um órgão técnico que existia com outro nome. A Secretaria se tornou esse órgão, foram ampliadas as suas competências e bem definido o alcance das mesmas, o que não ocorria no passado.

A evolução copia do passado o que é bom e ainda acrescenta algo para torná-lo mais eficiente. Esta é a função da experiência: corrigir eventuais rumos. O progresso é realizado sobre a criação que nasce sempre do jovem, cuja ousadia é maior. O mais velho coloca a sua ponderação, por ter passado por muitas experiências. Então, corrige alguns rumos. Mas não contribui com novidades naquilo que se deseja realizar.

Essa linha de ação, proposta pelo grupo do qual fazia parte o General Otto Bellas Galvão, deveria ser adotada, pois daria um grande estímulo aos generais técnicos. Estes poderiam opinar no nível do Alto-Comando. A solução adotada teve um mérito. Motivou e ampliou a visão do pessoal de Estado-Maior para a importância da área técnica. Quantos generais, leigos nesse campo, começaram a entender a relevância do trabalho dos nossos técnicos? Conheço alguns que saíram entusiasmados da Secretaria, pelo trabalho realizado dentro e fora da mesma. Dou como exemplo o próprio General Armando Félix, que sentiu a necessidade desse reconhecimento e sugeriu a criação do Projeto de História Oral do Exército na Engenharia Militar.

A sua observação é muito oportuna. Uma das pessoas expostas a isso, para a nossa sorte, tornou-se Ministro do Exército e Comandante da Força. O General Gleuber Vieira representou uma grande vantagem para o Engenheiro Militar, pois compreendia perfeitamente o que se passava. Ele trabalhou na Secretaria.

O receio e a divisão, que ainda existem no Exército, entre o puramente operacional e o puramente tecnológico, não devem prevalecer, porque arrastam mentes brilhantes para uma posição de irracionalidade. Para mim, o modelo ideal seria o da Aeronáutica. Essa Força teve conquistas tecnológicas surpreendentes por ter abandonado, nos seus primórdios, essa noção de separação. Se o oficial da Aeronáutica resolve seguir pela linha tecnológica, jamais abandonará o seu berço de origem: a pilotagem.

Essa maneira inteligente de abordar um tema controverso propiciou uma solução magnífica para a Aeronáutica e resultou em um progresso tecnológico muito acentuado. A Embraer é filha dileta de todo esse progresso de grandes dimensões.

Hoje, dentro do Exército, em relação a essa questão, ainda estamos divididos. O oficial de Estado-Maior, ao terminar a ECHEME, se fosse da sua vontade, deveria cursar Engenharia e sentar com a autoridade do Alto-Comando, para esclarecer, tecnicamente, àqueles que não possuísem os seus conhecimentos, sobre as vantagens da adoção de uma ou de outra solução. O que interessa a todos é o progresso da Força. Não são importantes as posições cristalizadas por teimosia.

Existem outros modelos. A Marinha, por exemplo, abriu mão da formação específica do Engenheiro. Mas paga o curso do oficial dentro de uma universidade. Depois, ele retorna para a Armada e desempenha normalmente as suas atividades. Contudo, o êxito da Aeronáutica deve ser meditado e examinado.

Em 1988, no posto de coronel, foi convidado para frequentar, como membro da primeira turma de oficiais alunos, o Curso de Política, Estratégia e Alta Administração do Exército (CPEAEx), na Escola de Comando e Estado-Maior do Exército (ECHEME). Que contribuições o Curso trouxe para o prosseguimento de sua carreira militar?

Esse é um aspecto fundamental. Antes, porém, preciso esclarecer como passei a trabalhar na Secretaria de Ciência e Tecnologia do Exército, criada em 1984. Por ser novidade, o Ministro do Exército desejava iniciar o trabalho da Secretaria com um jovem oficial-general. Embora o cargo fosse específico para um general combatente de quatro estrelas, foi designado, *a priori*, um general combatente de três estrelas, que, dentro de pouco tempo, seria promovido a quatro estrelas. Isso garantiria que ficasse perfeitamente imbuído das suas funções e soubesse exatamente o que fazer, sem qualquer contaminação que a promoção ao cargo poderia trazer, por aguardar uma comissão. O oficial escolhido foi o General Haroldo Erichsen da Fonseca, que já faleceu. Ele assumiu o cargo e começou imediatamente a trabalhar. Foi para a 3^a Subchefia e ocupou as salas de reunião. Assenhoreou-se do que

havia sido proposto e passou a atuar conforme os regulamentos. Dessa forma, foi forjada a estrutura da Secretaria.

Estávamos em dezembro de 1984. Eu trabalhava muito bem em Brasília e não desejava afastar-me de lá. Havia comprado uma chácara e vivia tranquilamente. No entanto, fui chamado ao Gabinete do General Erichsen. Para a minha tristeza, comunicou que eu seria transferido para o Rio de Janeiro. Foi um grande choque. Eu disse que não iria, pois, nesse aspecto, sempre fui ousado. Ele insistiu e comunicou que era uma ordem. Não relutei mais. Pedi um mês para mudar completamente a minha vida, com transferência dos filhos para uma escola do Rio de Janeiro, com organização da mudança, dentre outras coisas.

Deram-me um período de férias e cheguei ao Rio de Janeiro no início do ano de 1985. Ocupei o sétimo andar do Palácio Duque de Caxias para iniciar as atividades. Estava tudo desmobilizado, com cadeiras e mesas velhas, pois o Ministério do Exército havia sido transferido progressivamente para Brasília. Nesse local, a Secretaria passou a funcionar. Foi estabelecido que algumas assessorias específicas para compor a Secretaria seriam criadas, e foram cogitados nomes para compor as mesmas. Então, chegou o momento de organizar a Assessoria Técnica de Pessoal, que ia responsabilizar-se pelos engenheiros e pelo setor tecnológico. O General Erichsen desejava um coronel para assumi-la, eu era tenente-coronel.

Indiquei o Coronel Álvaro Augusto Alves Pinto, que trabalhava no IME. Era Chefe da Pós-Graduação. O General quis saber se o Coronel era competente e perguntou qual era a referência que eu teria a seu respeito. Respondi que era muito competente. Por ser meu primo, eu o conhecia bem. Não existia melhor referência. Pediu que eu o convidasse. Telefonei para o Álvaro e expliquei a razão do telefonema. Ele ficou muito irritado, pois estava satisfeito no IME. No entanto, falei que não adiantava ficar com raiva, pois seu nome já estava definido para a função. Felizmente, tudo deu certo, e ele foi um excelente assessor. Graças à competência do seu trabalho, com grande merecimento, depois, foi promovido a general. Então, na Secretaria, tornei-me Adjunto do Coronel Álvaro, o que muito me orgulhou.

Com o passar do tempo, fui promovido a coronel. A Assessoria foi desmembrada, e o setor tecnológico ficou totalmente sob a minha

responsabilidade, como Assessoria Quatro, onde batalhei muito e me esforcei ao máximo para realizar um bom trabalho. Então, chegou o momento em que o General Hélio Pacheco, Subsecretário de Ciência e Tecnologia, me chamou e perguntou por que eu tinha dois anos a menos de trabalho, em comparação aos outros oficiais. Naquela época, os companheiros da minha turma eram promovidos a general, e eu, recentemente, havia sido promovido a coronel. Tive de explicar o episódio da minha viagem aos Estados Unidos, que já foi citado neste depoimento.

Ao General Pacheco, lembrei que houve a criação do Curso de Política, Estratégica e Alta Administração do Exército (CPEAEx), na gestão do General Leônidas Pires Gonçalves, um curso excelente, de grande proveito para a Força, que alarga ideias, conceitos e pensamentos. Estimulo todo oficial a ter como meta a realização desse curso. Eu desejava realizá-lo, mas foi criado com objetivos específicos que não se enquadram exatamente com o meu perfil. Por ação do General Erichisen, esses objetivos foram ligeiramente modificados, e ele me indicou para compor a primeira turma. Eu não tinha ideia do que se tratava, mas sabia que era um curso importante e desejava fazê-lo. Fomos matriculados na ECEME, pois ainda não existia o prédio do CPEAEx. Utilizávamos as instalações e as salas da Escola. Nesse sentido, havia uma grande dificuldade. Devemos destacar o esforço dos instrutores. Fizeram todo o possível para que o curso se realizasse. Desgastavam-se para reunir material e para bem apresentar as seções. Somente quem já participou da área de Ensino pode avaliar com profundidade o trabalho que desenvolveram.

Todos os responsáveis pela missão eram mais modernos do que eu. Foram promovidos a general posteriormente. A contribuição que deram, direta ou indiretamente, para que eu chegassem ao generalato, foi extraordinária. Esse curso abriu espaço para que cogitassem meu nome ao posto de general. Cesar Augusto Nicodemos de Souza foi um dos colegas com o qual tivemos o prazer de trabalhar. É um grande amigo. Homens como ele, para a nossa sorte, estavam conjugados naquele momento e davam uma contribuição para que o trabalho se concretizasse. Precisava ser realizado naquele período, ou nunca mais seria. Sofremos com essa urgência, porém havia satisfação pelo grande esforço dedicado à tarefa. Tínhamos a certeza de que construímos

algo novo, que seria útil a todos os que viessem depois. Esse sentimento valia para alunos e professores.

Ao final do ano de 1988, foram inauguradas as novas instalações do CPEAEx. Mais tarde, construíram um túnel, com acabamento primoroso, que liga o último andar da ECUME à estrutura do curso. Vale a pena visitar a Escola. Recentemente, com muito prazer, eu o fiz. Fui convidado pelo Diretor, para presenciar a formatura da última turma. A satisfação foi maior, quando cedi o meu lugar a quem chegou e encontrou o auditório lotado. Percebi que, nesse sentido, os organizadores do evento enfrentavam dificuldades. O General Nicodemos de Souza não encontrou poltronas para se acomodar com a esposa. Mas eu ofereci o meu lugar. Um auditório lotado demonstra o prestígio que uma formatura na ECUME representa ao seio militar.

Em suma, o CPEAEx abriu-me grandes horizontes. Por mais que estude e leia bastante, não é possível, para qualquer pessoa com capacidade de fazer sínteses, resumir tudo o que ocorre na sociedade. Esse Curso focaliza aspectos importantes da Estratégia Militar e da Política na qual estamos inseridos. Permite a que um observador menos atento raciocine, individualmente e coletivamente, dentro de um amplo contexto. Isso é fabuloso, e o Exército só progrediu com a criação do CPEAEx.

Em dezembro de 1988, foi designado para o cargo de Subdiretor do Instituto de Projetos Especiais (IPE), em Guaratiba, no Rio de Janeiro. Que tipo de atividades desempenhou? Engajou-se em que missões especiais?

Considero esse período importante para a minha vida, porque foi bastante criativo. Formado na área nuclear, nunca havia visitado o Instituto de Projetos Especiais (IPE). Hoje, faz parte do Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento (IPD), por razões econômicas, dentre outras. Na época, o IPE concentrava as atividades nucleares, químicas e bacteriológicas do Exército Brasileiro. Então, tomei conhecimento do que se desenvolvia naquele local. Basicamente, o IPE era uma consequência das atividades do Programa Nuclear Paralelo Brasileiro. Para comentarmos sobre o Programa Nuclear Paralelo, devemos remeter-nos à transição do governo do Presidente Geisel para o governo do Presidente Figueiredo, quando existiam grandes dificuldades em relação a recursos financeiros. Era difícil conciliar isso com a ideia

de independência tecnológica e estratégica do País. Constatada a impossibilidade de um programa nuclear “aberto”, criou-se um programa nuclear “escondido”, para que as pressões permanecessem do outro lado.

Nesse programa, havia a meta de incluir a Marinha no trabalho de enriquecimento isotópico de urânio, que deu origem a Aramar. Seria um trabalho estratégico, graças à construção do motor do submarino nuclear com um reator nuclear de grande densidade, porque teria de ser compacto, com o menor volume possível e o máximo de aproveitamento. Para diminuir o volume de um reator nuclear, seria necessária uma capacidade bem maior de concentração de energia, viável apenas por meio do enriquecimento de urânio. Toda essa tecnologia foi desenvolvida pela Marinha, em Aramar, e não podia ser divulgada. Em consequência, o programa era “paralelo”.

Por isso, coube ao Exército o desenvolvimento de uma etapa da área nuclear, ou seja, a utilização do urânio natural que envolvia materiais diferentes, tais como grafite de pureza nuclear, muito especial. Essa grafite exigia um tratamento adequado para livrá-la de impurezas, com o intuito de possibilitar seu uso em reatores nucleares e em outras aplicações, tais como as tubeiras de foguetes, no lançamento de satélites. O Exército se responsabilizou, então, pelo desenvolvimento da tecnologia para a fabricação de grafite nuclearmente pura.

Para esse trabalho, no IPE, eu fui designado como Subdiretor, cargo que ocupei por um ano. Durante o ano de 1988, os Estados Unidos começaram a pressionar o Brasil para abrir as instalações nucleares à inspeção da Agência Internacional de Energia Nuclear. Fizeram o mesmo com a Argentina, cujo governo era inteiramente dócil aos desejos norte-americanos. Foi criada uma salvaguarda, na qual a inspeção é recíproca. Se a Argentina quiser verificar as nossas instalações, temos de permitir, e vice-versa. Isso tira totalmente a independência de um país para desenvolver qualquer trabalho nessa área, o que era planejado pelos norte-americanos. Na época, o Brasil buscava desesperadamente uma alternativa para escapar desse controle.

Numa dessas tentativas, graças a uma análise estratégica que coincidia com as análises do CPEAEx, na área nuclear, as alternativas tecnológicas para o Brasil apontavam para o Oriente, ou seja, China, Índia e Paquistão. Dentro desse contexto, antes do governo Collor, teve início a assinatura

de protocolos de visitas recíprocas, entre Brasil e China. Certo dia, nós recebemos a ordem de acomodar uma missão chinesa para a qual teríamos de abrir todas as instalações nucleares, com o intuito de mostrar em detalhes o que realizávamos aqui. Como Subdiretor, tive a incumbência de receber os chineses no IPE. Na visita, mostrei tudo o que se passava nas instalações. O Diretor do IPE era o General Nelson de Almeida Querido, muito zeloso em relação às suas atividades. O IPE refletia esse estado de ânimo do seu Diretor, pois as instalações eram extremamente limpas e bem pintadas.

O Chefe da Missão Chinesa permanecia ao meu lado, pois eu conduzia a visita. Um intérprete se comunicava comigo em inglês e traduzia tudo o que eu explicava para o idioma do Chefe. Em determinado momento, o chinês comentou que a limpeza do local era extraordinária. Dizer isso uma vez é normal, mas três vezes já causa estranheza. Não entendia a razão de tantos comentários nesse sentido. Quando, posteriormente, fui à China, o mistério, de certa forma, se desfez. Alguns exemplos de falta de higiene das pessoas, que prefiro não comentar, deixaram-me perplexos. A visita terminou, e a missão foi embora. Depois, percebemos que os chineses chegaram ao Brasil com uma moeda extremamente desvalorizada. Não tinham nem mesmo dinheiro para pagar um hotel. O governo brasileiro pagou todas as despesas, e a visita foi bem-sucedida.

Um mês depois, chega a ordem para eu embarcar rumo à China, no intuito de realizar uma visita recíproca às instalações chinesas. Jamais pensei, em toda a minha vida, na hipótese de visitar um país como esse. Mas embarcamos para a missão. Chegamos ao país em abril de 1988. Por ser uma viagem muito longa, decidimos ir pelos Estados Unidos. Com dez horas de voo, fizemos escala em Nova York, onde pernoitamos. Depois, fomos para Tóquio. Lá, permanecemos até o dia seguinte e pegamos um avião para Pequim. Tudo isso levou alguns dias para se completar.

Ao chegarmos à China, fomos recepcionados, no aeroporto, pelo próprio Ministro, que nos deu as boas-vindas. Ficamos instalados em um local semelhante à Quinta da Boa Vista, no qual existiam pequenos hotéis. Ao nos deslocarmos para as visitas, percebemos uma grande agitação popular nas ruas. Eu nunca havia presenciado uma massa de gente tão grande. Pessoas corriam, protestavam com bandeiras nas mãos e lenços

na cabeça. Não entendíamos o que estava acontecendo. Mais tarde, soube que se tratava da Revolução de Quatro de Maio, da Praça da Paz Celestial, quando um indivíduo se colocou na frente de um tanque de guerra. Era a preparação para o confronto.

Ao entrar na China, percebemos dois países diferentes. Há um país de alto luxo, com hotéis fabulosos. O Hilton tem três mil apartamentos, servidos por elevadores panorâmicos com iluminação especial. Ao passar por cada andar, a luz muda de cor. Algo que jamais havia visto. Então, resolvi entrar no hotel, para conhecer o seu interior. Os únicos chineses presentes eram os que trabalhavam no atendimento. Todos os hóspedes eram norte-americanos. Achei isso muito estranho. No dia seguinte, fomos levados ao Banco, para trocar os dólares. Apresentamos os passaportes e recebemos um dinheiro. No entanto, esse dinheiro não era utilizado pela população, mas, somente, pelos turistas. Aquela moeda era proibida ao uso dos chineses. Entrávamos nas lojas e éramos orientados a comprar o que desejássemos com aquele dinheiro. Ao deixar o país, apresentamos o que sobrou e nos entregaram o correspondente em dólares. Mas a moeda do povo chinês era outra, cujo valor não equivalia nem à metade do valor da moeda utilizada pelos turistas.

Era uma sociedade fechada, com liberdade econômica relativa e nenhuma liberdade política. Ao visitar as instalações nucleares, notei que os chineses tinham um potencial tecnológico imenso, que poderia ser de grande utilidade para o Brasil. Começamos a estabelecer os primeiros protocolos para a cooperação científica e o intercâmbio em várias áreas, tais como na de Foguetes, na de Telecomunicações e na de Energia Nuclear. Os chineses possuíam laboratórios com recursos muito modestos. No entanto, eram capazes de realizar qualquer atividade, independentemente de ajudas externas. O fato de serem, tecnologicamente, totalmente independentes chamava bastante a nossa atenção. Os laboratórios eram secretos e escondidos. Não havia estradas de acesso. O deslocamento se apresentava complicado, pelos campos cheios de obstáculos. Tudo estava muito camuflado. Dificilmente, os norte-americanos descobririam a localização de tais laboratórios.

Revelaram todos os detalhes sobre essas instalações nucleares para a nossa equipe, não esconderam nada. Visavam unicamente à cooperação

comercial com o Brasil. Naquele lado do mundo, nós os víamos como parceiros comerciais. Da mesma forma, já nos consideravam parceiros comerciais provenientes de um país onde existia liberdade, algo que nunca tiveram. Não existia liberdade política na China. Os norte-americanos aproveitaram certa liberdade econômica para desenvolver suas grandes empresas. Implementaram a Coca-Cola, a Pepsi-Cola, a Hilton, dentre outras empresas, na esperança de uma abertura política que transformasse aquela massa de um bilhão de pessoas em consumidora cativa de seus produtos. O governo chinês percebeu isso e não permitiu a estratégia norte-americana. Não houve tal abertura, e o Partido Comunista Chinês se mantém único até hoje.

Se houver abertura, os chineses enfrentarão problemas semelhantes aos nossos, após o período de presidentes militares. Não tenho a menor dúvida de que o IPE acabou por influência norte-americana dentro do Brasil.

Comecei a perceber que a grande aposta dos Estados Unidos era fazer a China alcançar a abertura econômica, para que, inevitavelmente, ela alcançasse a abertura política. Mas isso não aconteceu. Então, aquela revolução foi preparada pelos Estados Unidos, para forçar a abertura política que abriria um mercado de um bilhão e meio de pessoas consumidoras de produtos norte-americanos. Essa é a minha opinião. Além disso, quando a revolução foi controlada, os líderes refugiaram-se na Embaixada norte-americana. Alguns foram para a França.

No entanto, apesar de um regime político sem liberdade, o povo chinês come muito bem. É pobre, no sentido de não possuir recursos extras para comprar produtos descartáveis que somente proporcionam melhoria de conforto. Para mim, conforto é relativo. Se eu tiver aquilo que me basta, não preciso de nada mais. Evidentemente, grande número de chineses deve pensar diferente, desejando viver em outros países. Isso é natural. Não vejo nada de errado. Contudo, será que todos os chineses querem fugir de lá? Os norte-americanos garantem que foram ao Iraque para salvar os iraquianos dos abusos de Saddam Hussein. Será que todo o povo desejava ser salvo por eles? Perguntaram a alguém? Simplesmente, invadiram o país e mataram muita gente. Esse foi o salvamento.

A minha viagem à China durou um mês. Nas vésperas de deixarmos o país, chegava o Gorbachev, para uma visita. Voltamos ao Brasil. Após quatro

dias, houve a revolução na China. Enquanto lá estava, ficava aborrecido por ligar a televisão e não entender o que acontecia. A comunicação era muito limitada. Após trinta dias, não aguentava mais permanecer naquele país.

Antes de ir embora, o pessoal quis sair para fazer compras. Esperei que todos fossem e decidi sair sozinho. Falei com a gerente do hotel. Ela ficou receosa, mas perguntou aonde desejava ir. Eu disse que iria à Praça. Ela entrou em pânico. Concordou, com a condição de que eu e outro brasileiro não saíssemos do carro. Ao chegarmos à Praça, eu saí do carro. A gerente entrou em desespero e até chorou. Misturei-me ao povo. A Praça é tão grande, que fiquei com medo de me perder. Aproximadamente, tem a distância do Campo de Santana à Candelária. É um quadrado enorme. Quando retornei, a moça estava em pânico. Felizmente, deu tudo certo.

Ao retornarmos para o IPE, havia uma vertente que não era responsabilidade da Unidade, mas estava ligada a ela. Tratava-se de uma fábrica, construída no distrito industrial de Nova Iguaçu, para a produção da grafite nuclearmente pura. Nesse período, importamos o primeiro grande lote de grafite, para servir de referência à produção piloto. Nessa fábrica, todos os componentes foram produzidos no Brasil. O trabalho estava em fase de teste. Mas o Senhor Collor assumiu o governo e mandou acabar com a fábrica. Atualmente, há um monopólio mundial, na produção de grafite e de pilhas, que é da Union Carbide. No Brasil, essa empresa tem o nome de White Martins. Não tenho dúvidas de que Fernando Collor atendia a interesses externos aos do País. Não posso provar, mas os indícios são visíveis.

A gestão Collor de Melo foi extremamente desastrosa ao País, em todos os aspectos. É incalculável o prejuízo que esse elemento abjeto, como Primeiro Mandatário, nos legou!

Quem comprou a fábrica por um preço insignificante? Foi comprada pela White Martins. Mas fechou no dia seguinte à compra, porque a empresa não toleraria que o Brasil produzisse um bem considerado estratégico pelos norte-americanos. Esse é o relato a respeito de tudo o que presenciei no IPE. A seguir, retornei para a Secretaria de Ciência e Tecnologia, onde assumi a Assessoria na qual havia trabalhado anteriormente, até a promoção ao generalato.

Em 1991, teve início o ciclo de comando de grande importância na carreira militar. Promovido a General de Brigada, foi designado para ser Diretor do Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento (IPD). Como vivenciou essa fase? Enfrentou que dificuldades?

O IPD se constitui, dentro do Centro Tecnológico do Exército (CTEx), no órgão responsável pela pesquisa e pelo desenvolvimento de materiais e componentes. Em março de 1991, quando fui promovido, existiam projetos em andamento no IPD. Um deles era o desenvolvimento do Míssil Roland, que é solo/ar, guiado por infravermelho, cuja tecnologia é inteiramente francesa. O Brasil fez um acordo com a França e comprou lançadores e foguetes que integravam baterias de mísseis solo/ar. Esse acordo previa transferência de tecnologia do governo francês para o governo brasileiro. O Brasil resolveu desenvolver tecnologia reversa, baseado no míssil solo/ar francês, o que contrariava os protocolos do acordo. Desmontaram o míssil, estudaram suas partes e tentaram reproduzi-lo, com lançamentos experimentais dessa tecnologia e componentes exclusivamente nacionais.

Quando cheguei ao IPD, esse projeto estava adiantado. Embora tivesse dúvidas quanto à eficiência do método a ser adotado, não dispunha de elementos para realizar uma reorientação de rumos. O trabalho das pessoas envolvidas no projeto estava tão avançado, que decidi apostar nelas para que o concluíssem. Afinal, o custo envolvido não era muito elevado. Além disso, havia o Projeto da Sala Limpa. Esse tipo de sala é essencial para a tecnologia de microprocessadores e circuitos integrados. Existiam poucas no Brasil. O Exército ia dispor de uma. Nesse trabalho, investi muito dinheiro, para que estivesse disponível ao Exército Brasileiro.

Infelizmente, os recursos eram sempre escassos. No breve período de um ano, tentei realizar o que foi possível. A Sala visa a evitar a contaminação, pela poeira que existe no ar, dos materiais desenvolvidos. A confecção de *chips* é feita com ouro. Supostamente, desenvolve-se um plasma de ouro numa atmosfera controlada, com a Sala Limpa, em cápsulas perfeitamente estanques, com um sistema oscilante para garantir que a deposição do material de plasma tenha uma espessura constante sobre a superfície. Esse sistema, que estava na fase de aquisição, não pôde ser concluído naquela época e impediu que a Sala Limpa ficasse pronta para ser inaugurada. Mais tarde,

ela foi concluída. Hoje, está em funcionamento. Mas o trabalho começou em 1991. Isso demonstra o quanto o progresso brasileiro, na área científica e tecnológica, é lento. Faltam recursos. Os trabalhos são temporariamente suspensos e demoram a ser retomados.

Outro Projeto que estimulei, além do Projeto da Sala Limpa, foi o da conclusão da transferência do Ponto de Referência, que ainda existia na Urca, no Forte São João, para o IPD, em Guaratiba. Esse trabalho foi concluído. Além disso, iniciado e quase concluído na minha gestão, houve um projeto que foi uma novidade para a época. O meu irmão, que já faleceu, foi Comandante da 9ª Brigada. Esta possuía um estoque da munição anticarro, AT-4. A meu ver, essa munição poderia ser desenvolvida com sucesso no País. Mediante um artifício, pedi ao meu irmão que autorizasse o consumo de dez mísseis, considerados para uso de instrução, ao IPD. Eu designaria um gerente capaz de realizar a Engenharia Reversa do produto. Soube que esse projeto foi bem-sucedido, embora não tenha sido concluído na minha gestão. Permaneci no IPD por apenas um ano. Depois, fui transferido para o Campo de Provas da Marambaia.

Nessa época, paralelamente ao trabalho do IPD, sob os auspícios da Secretaria de Ciência e Tecnologia, havia outro projeto. Era do italiano Mafi, cujo gerente não pertencia ao IPD. Então, não era desenvolvido pelo Instituto, mas conduzido pela Secretaria. Curiosamente, quando cheguei à Marambaia, tive de me preparar para realizar os testes do Míssil Anticarro Mafi. Para conseguir isso, preparei uma equipe e enviei para a Itália, para que fosse treinada nos campos de testes de lá. Depois, quando os testes de aceitação estivessem concluídos, seriam reproduzidos aqui. Mas isso foi realizado paulatinamente, graças à crônica falta de recursos que assolava os projetos científicos e tecnológicos do Exército.

O Campo de Provas da Marambaia é uma das Organizações Militares mais antigas do Exército. Tem uma forte tradição na avaliação de todas as munições, materiais explosivos e armamentos fabricados, importados e adquiridos pela Força. Existem rotinas pré-estabelecidas para os materiais convencionais. Há pessoal qualificado para o trabalho, mas não há quantidade suficiente para abranger toda a gama de testes, de avaliações e de certificações

necessárias ao desenvolvimento de novos materiais ou para a aceitação dos existentes.

Há uma grande disputa, pois as cabeças pensantes do Exército, com habilidades específicas em cada campo, são poucas. O IME não forma a quantidade de engenheiros necessária para o trabalho que o Exército demanda. Essa dificuldade se reflete numa competição entre essas cabeças, que são requisitadas para trabalhos importantes, tais como mobiliar o IPD, o CTEx e o Campo de Provas da Marambaia, sem desconhecer a própria sistemática administrativa do Exército. Este exige que alguém trabalhe no meio-campo, por exemplo, na Secretaria de Ciência e Tecnologia, embora esta não produza nada em termos tecnológicos. Entretanto, sem a Secretaria e sem o trabalho para mobiliar o CTEx, a estrutura não funciona.

O nosso país possui cerca de cento e setenta milhões de habitantes, dos quais trinta milhões se encontram na pobreza absoluta. Eles representam uma carga para a parte produtiva do País. Uma nação que possui perto de 20% do povo sem capacidade para se sustentar está a perigo. Devemos estudar uma solução para um problema que será crescente. Ainda não percebi, nos discursos políticos, nenhuma solução para essa questão. É fácil fazer a crítica, mas é muito difícil realizar algo. Aos poucos, quando as posições são trocadas, notamos essa situação de forma bastante clara. Não é simples organizar indivíduos e colocá-los na direção única, com um pensamento objetivo e com a intenção de produzir algo. Procuro sugerir a qualquer pessoa, quando começa uma crítica, para que coloque um pedaço de papel branco à frente e um lápis na mão. Em seguida, tente escrever uma ideia original. Verterá sangue, suor e lágrimas, antes de alcançar um resultado razoável.

A passagem pelo Campo de Provas da Marambaia foi saudosa. Fizemos bons trabalhos administrativos. Recuperamos a ponte, que era tradicional, em arco. Para isso, tivemos auxílio da Light, que refez toda a parte de iluminação. É o cartão postal da Marambaia, uma área que precisa de manutenção constante, para não se perder pelo tempo. Antes de ser promovido a general, pouco conhecia a Marambaia. Tive ciência do que era realizado, quando comandei o local. Esse Comando deixou-me lembranças muito agradáveis e saudades do período em que lá trabalhei.

Em março de 1994, passou para a Reserva Remunerada, mas manteve o vínculo com a Engenharia Militar, por meio de atividades ligadas ao Magistério. Qual é a sua participação na área de Ensino?

Antes de passar para a Reserva, é necessário que o oficial prepare o seu caminho. Na verdade, não nutria vontade de retornar à área de Ensino, ao passar para a Reserva. Então, não houve uma preocupação específica nesse sentido. Alguns companheiros tentavam fazer com que eu retornasse para a área. Eu atendia aos apelos, mas não me sentia à vontade para exercer o Magistério. É necessária muita vontade e honestidade profissional, do contrário o resultado é negativo para quem é assistido e para quem exerce a função. Durante o meu tempo no Exército, antes de chegar a general, eu me dediquei ao Magistério. Depois, como general, eu não pensava nisso, porque os objetivos eram outros. As oportunidades vislumbradas eram diferentes. Após a passagem para a Reserva, apesar de ter trabalhado na área de Ensino, ela já não estava entre os meus objetivos. Tão logo pude interrompê-la, assim o fiz.

Durante a carreira de Engenheiro Militar, considera que atividades como as mais importantes para o Exército e para o Brasil?

É uma pergunta difícil de responder, porque cada atividade tem a sua época. Quando eu estava na AMAN, achava que ser oficial subalterno de Artilharia era tudo o que eu desejava. Nesse aspecto, fiquei muito feliz por trabalhar na carreira militar. Naquele momento, era tudo que eu desejava fazer. Os objetivos e as buscas variam com o tempo, com a idade e com a experiência adquirida. No entanto, entre todas as atividades, a que mais me gratificou foi a exercida na área nuclear. Por meio desta, pude dar uma grande contribuição ao Exército e ao Brasil, inclusive, ao trabalhar na Nuclebras por seis anos. Para mim, a área nuclear é muito importante. A ela, dediquei grande parte da minha vida.

General Otto Oscar Bellas Galvão, que mensagem final deseja deixar para o nosso Projeto de História Oral do Exército na Engenharia Militar?

Antes de iniciar a minha entrevista e entrar no estúdio, pude conhecer as instalações ao redor do mesmo. Passei por uma antessala que possui uma pequena biblioteca. Estava fechada, mas as portas são de vidro. Os títulos

da mesma me remeteram a épocas passadas que não vivenciei. No entanto, a simples leitura daqueles títulos me aguçou a curiosidade. Gostaria de ter acesso àquela gama de informações. Assim encaro o Projeto de História Oral do Exército. Talvez, no futuro, alguém menos informado, que venha a consultar essas entrevistas, tenha a mesma curiosidade que tive, quando me deparei com aqueles volumes, expostos naquela antessala.

A História é uma rememoração de momentos vividos no passado. Embora muitos digam que nada acrescente ao dia a dia de cada um, não é bem assim. Reputo esse trabalho, realizado no Projeto de História Oral, de elevadíssima importância para estudiosos, para curiosos e para os que desejam saber um pouco mais sobre como se originaram fatos e acontecimentos importantes. Como tudo começou? Por que a situação está assim? Como ficará no futuro? Este acervo de depoimentos, que inclui o meu, será de extrema utilidade para aqueles que venham a compulsá-lo. Tenho certeza disso e parabenizo os que criaram esse tipo de trabalho, silencioso e penoso. A respeito dessa atividade que aqui desempenham, ao tomar esses depoimentos para editá-los convenientemente e disponibilizá-los aos que desejarem sorver algo mais do que foi o passado do Exército, não tenho palavras para expressar a admiração.

Hoje, os que assistem ao DVD disponível na Biblioteca ou no Quartel não têm ideia do sacrifício enfrentado por pessoas anônimas, para que, no futuro, tenham o conforto do acesso à informação disponibilizada imediatamente. Espero que o Alto-Comando do Exército possa manter, ininterruptamente, esse fluxo de trabalho e de informação, porque as pessoas que aqui estão dão o melhor do seu esforço para que isto se viabilize. É desagradável para quem aqui trabalha ouvir palavras que expressem uma posição mais emocional do que profissional. Às vezes, o pensamento está voltado para outra direção, com preocupações diferentes. No entanto, as pessoas desempenham com perfeição esse trabalho e se esforçam ao máximo, no apoio que é indispensável para que a atividade se processe. Meus parabéns ao General Geraldo Luiz Nery da Silva e meus parabéns a todos que compõem essa equipe, porque o trabalho de vocês será criteriosamente avaliado somente no futuro.

General Otto Oscar Bellas Galvão, a equipe da História Oral do Exército na Engenharia Militar agradece o seu brilhante e oportuno depoimento, tão importante para o nosso Projeto. Muitíssimo obrigado.

GENERAL DE BRIGADA IBERÊ MARIANO DA SILVA

- Natural do Rio de Janeiro – RJ.
- Formação Acadêmica
 - Colégio Militar do Rio de Janeiro, de 1957 a 1963; Academia Militar das Agulhas Negras, como Aspirante a Oficial do Quadro de Material Bélico, em 1967; Curso Básico Paraquedista e de Mestre de Salto; Estágio de Transporte Aéreo; Curso de Guerra na Selva; Instituto Militar de Engenharia (IME), de 1972 a 1974, formado como Engenheiro Eletrônico; Mestrado em Engenharia Nuclear no IME, de 1977 a 1979; Curso de Pós-Graduação em Eletrônica Avançada na Escola Nacional Superior de Aeronáutica e de Espaço (ENSAE), de 1983 a 1984, em Toulouse, na França; Curso de Política, Estratégia e Alta Administração do Exército (CPEAEx), na Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, em 1992.
- Experiência Profissional
 - Batalhão de Manutenção da Divisão Blindada, no Rio de Janeiro; 4^a Companhia Média de Manutenção, em Campo Grande, Mato Grosso do Sul; funções ligadas ao manuseio, à conservação e à manutenção de Material Bélico, na 12^a Companhia de Material Bélico, em Manaus, de 1968 a 1972; Campo de Provas da Marambaia, como Engenheiro Militar, com a função de Engenheiro Adjunto nas Seções de Apoio, de Execução e de Eletrônica; Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento, oriundo do Arsenal da Urca, no Rio de Janeiro, em funções ligadas ao estudo e ao desenvolvimento de foguetes e de mísseis do Exército Brasileiro, no Projeto Aquisição de Tecnologia em Teleguiados e Materiais de Mísseis (ATTMM) e no Projeto Roland; Implantação do Centro Tecnológico do Exército, em Guaratiba, no Rio de Janeiro, de 1985 a 1987; Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento e Instituto de Projetos Especiais, até 1992; Secretaria de Ciência e Tecnologia,

de 1993 a 1996; Direção do Parque Regional de Manutenção da 1^a Região Militar, no Rio de Janeiro, de 1997 a 1998; Diretor do Instituto de Projetos Especiais, em Guaratiba, de 1999 a 2001; Diretor do Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento, até abril de 2002, quando passou para a Reserva.

- Condecorações

- Ordem do Mérito Militar, no Grau de Comendador; Medalha Militar com Passador de Ouro, Trinta Anos de Serviço Ativo; Medalha do Pacificador; Medalha do Mérito Amazônico; Medalha da Engenharia Militar; Medalha da Vitória; Medalha Carneiro Filipe, da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN); Título de Cidadão do Município de Japeri, no Rio de Janeiro.

Com grande satisfação, vamos entrevistar o General Iberê, para a História Oral do Exército na Engenharia Militar. General, a palavra é sua para as considerações iniciais.

É um prazer estar aqui, para fazer um relato de minha contribuição para a Engenharia Militar. É grande a satisfação por deixar para este Projeto uma explanação que é uma espécie de prestação de contas do que realizei como engenheiro militar, durante todo este período de experiências na Engenharia do nosso Exército.

Como se desenvolveu o seu curso de formação na Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN)? Por que escolheu o Quadro de Material Bélico?

No curso da AMAN, tive certa influência do meu avô, que foi oficial da Arma de Engenharia e, depois, como General, oficial Engenheiro Militar; contribuiu, também, a minha própria vocação para área. Aos onze anos de idade, determinei para mim mesmo que seria Engenheiro Militar Nuclear.

Dentro da Academia, a escolha do Material Bélico se deu por razão de um teste psicotécnico que foi realizado na minha turma, a primeira de quatro anos. Com essa turma foi feito um intenso trabalho na área psicológica. O meu caso foi considerado como uma aberração, pois eu estava apto para ingressar em qualquer dos sete segmentos da Academia. Com uma tendência um pouco maior para o Material Bélico. Mas isso não foi determinante. Escolhi o Quadro por uma questão de gosto pessoal, por sempre dar preferência ao trabalho com material bélico.

Quais foram as principais atividades exercidas no Batalhão de Manutenção Blindada, na 4^a Companhia Média de Manutenção e na 12^a Companhia de Material Bélico?

Na AMAN, tive a oportunidade de construir um jipe. Além disso, construía pequenos foguetes por diversão. Como não tinha livros para me orientar, pesquisava, aprendia e fazia tudo sozinho. Comecei com pequenos foguetes de papel e, pouco a pouco, à medida que crescia, aumentava o tamanho dos protótipos. Então, passei a construir foguetes metálicos que eram disparados até a altura de aproximadamente mil e quatrocentos metros. Mais tarde, chegamos a construir um foguete de cinco quilômetros de alcance.

Sempre me orgulhei dos companheiros que, muito jovens, já se dedicavam a atividades tão complexas e relevantes. Sua vivência me emocionou, pois a vida do cadete não é fácil, e o amigo ainda conseguia tempo para se dedicar a uma atividade importante como essa.

Obrigado, General Nery. Quando cheguei ao Batalhão de Manutenção Blindada, organizamos o setor de suprimentos e o de manutenção e conseguimos recuperar todas as viaturas da minha Companhia. Por saber que uma viatura 42 foi construída na Academia, nessa época, o Comandante determinou que eu construísse um caminhão GMC-42.

Essa viatura havia sido totalmente desmontada, para o aproveitamento de peças, e desaparecera. Como os Órgãos Superiores não concordaram com o sumiço da viatura, o Comandante solicitou que eu construísse um caminhão. Esse veículo foi construído e se transformou no melhor caminhão do Batalhão, pois confiavam plenamente nele. Era utilizado para todas as viagens de manutenção da Unidade, em locais de difícil acesso.

Estávamos no ano de 1968. Era um período político difícil. Enfrentávamos badernas, protestos estudantis com tumultos, com políticos envolvidos. Por isso, o quartel precisava sair constantemente para dar apoio ao Batalhão de Guarda e à Polícia do Exército. Era a Unidade que partia em apoio de manutenção para solucionar problemas nas viaturas. Conseguímos levar uma equipe com reboques e, inclusive, com viaturas para extinguir incêndios. Treinávamos o pessoal que ia municiado, preparado com máscaras contra gases. Tudo isso, após ser disparado o alarme, em apenas três minutos.

A seguir, na 4^a Companhia Média de Manutenção, por ter construído um jipe e um caminhão, foi determinado pelo Comandante da 9^a RM, General de Brigada Ramiro Tavares Gonçalves, que eu construísse uma viatura para puxar os *Búfalos*, aviões que ficavam na Base, onde não havia viatura para transportá-los até os hangares e para retirá-los da pista. Então, na 4^a Companhia Média de Manutenção, nós confeccionamos um trator que ficou excelente.

O Comandante, Major Jaime Irajá Pereira, estava a par de todas as minhas funções como oficial de Material Bélico e Chefe do Escritório Técnico. Então, entregou-me a prisão. Desejava que eu a transformasse em um laboratório para o meu próprio uso. Nesse laboratório, desenvolvi combustível líquido para o foguete que eu projetava. O trabalho foi interrompido,

pois fui transferido e, infelizmente, o laboratório ficou para trás. Em Campo Grande, ainda tive a oportunidade de comandar, Interinamente, por um mês, a Companhia PE.

Após fazer o curso de paraquedista, fui para Manaus com a missão de criar a Unidade, onde se encontrava o Major Haroldo Azevedo da Rosa, que era o Comandante da 12^a Cia Mat Bel. Eu era o resto da Unidade. Desempenhava todas as funções ao mesmo tempo. Dirigia, também, o núcleo do Depósito Regional de Armamento e Munições, pois tínhamos munição que era o dobro da dotação de guerra e permanecia na própria Companhia. Éramos o Depósito Regional de Combustível e Lubrificante (DRCL), de cujo núcleo avançado cabia-me a direção.

Da mesma forma, por ter construído viaturas, foi determinado pelo Diretor de Motomecanização, General de Divisão Ramiro, que eu construísse uma viatura para o Serviço Reservado de Informações. Disfarçada em viatura normal, era, na verdade, totalmente diferente. Foi feita com um motor superior, equipada com rádios camuflados e com um armamento especial.

É importante lembrar que, mesmo com todas essas atribuições, o General Iberê ainda conseguiu tempo para fazer o Curso de Guerra na Selva, em Manaus. Esse Curso é muito difícil, principalmente, em termos de resistência física, e contribuiu com uma forte tendência de combatente para a sua carreira. Possui um perfil de técnico e de combatente que temos a grande alegria de destacar, neste momento.

Em 1972, por que optou pelo Instituto Militar de Engenharia (IME)? Por que escolheu a especialidade de Eletrônica? Encontrou que dificuldades durante a realização do Curso, levando em consideração à bibliografia adotada normalmente em outros idiomas?

Na época, para o cadete oriundo de Material Bélico, o curso do IME era praticamente uma extensão da carreira. Nesse aspecto, quem era oriundo da Arma de Engenharia era chamado para fazer Construção e Geodésia; o cadete da Arma de Comunicações era chamado para fazer o Curso de Engenharia de Telecomunicações; e o pessoal de Material Bélico era chamado para fazer Química, Eletrônica, Eletricidade, Ciências de Materiais, Mecânica de Automóveis e Mecânica de Armamentos.

Dentro do que me era possível escolher, achei mais desafiador o Curso de Eletrônica, pois era uma tendência que possuía desde a infância; sempre gostei de montar rádios e equipamentos eletrônicos. Da mesma forma, gostava de Química. Desde os onze anos de idade produzia pólvora, para o desespero dos meus pais, que tinham de aturar algumas pequenas explosões.

Como dificuldades enfrentadas, o problema da época era o de que havia um hiato a partir do momento em que saímos da Academia e ingressávamos no IME. Ficávamos ocupados com as atividades de um quartel normal. Não existia tempo para estudo ou para atualizações. Além disso, existiam os civis, que já haviam feito o primeiro e o segundo ano. Nós ainda tínhamos o encargo da família para administrar, o que não ocorria com o civil. Então, em geral, no terceiro ano, os civis estavam à frente. No quarto ano, a situação se equiparava; e, no quinto ano, passávamos, tranquilamente, os civis.

Que experiências foram vivenciadas no Campo de Provas da Marambaia, onde iniciou as atividades como Engenheiro Militar?

Cheguei ao Campo de Provas da Marambaia no dia em que era lançado o 2º foguete X-40, para a homologação de um sistema de rastreamento de mísseis criado pelo General Aristóbulo Codeville Rocha. Mas verifiquei que todas as partes caras desse campo de rastreamento, tais como o radar, os computadores e as câmeras de vídeo que acompanhavam os mísseis na trajetória, haviam sido vendidas. No entanto, os aspectos essenciais da rampa de lançamento, da caixa de fogo e de tudo o que era necessário para o lançamento ainda não estavam prontos. Em consequência, o Diretor, Coronel Guerreiro Brito, selecionou-me para esse trabalho.

Começamos a desenvolver todas as etapas, ou seja, a metodologia de lançamento dos foguetes, pois entravam na operação mais de cento e cinquenta homens; o rastreamento; e até a construção física dos materiais utilizados. Nesse momento, como engenheiro voltado para os aspectos da Engenharia e suas características; sem conhecer a burocracia que envolvia o nosso Exército, quando enfrentava algum problema ou precisava de alguma peça, eu simplesmente escrevia para a NASA e dizia que precisava do material. Nessa época, entre 1975 e 1976, as peças eram enviadas sem problemas.

Isso era muito interessante, porque, atualmente, ainda existem, na Marambaia, materiais que vieram diretamente da NASA para mim.

Estabeleci o método de Contagem Regressiva, construí todas as partes essenciais para o lançamento e projetei a caixa de fogo para foguetes de dois estágios, o que foi útil, mais tarde, para realizarmos um programa, com o Instituto de Pesquisas Espaciais (INPE), chamado de Experimental Metereological Rocket Network (Exametnet). Era um programa meteorológico no qual lançávamos um foguete toda quarta-feira, durante um ano, para levantar as características meteorológicas do mundo inteiro. Esse levantamento era realizado em oito bases diferentes no planeta. Cada base que fazia o lançamento recebia os dados de todas as outras.

Isso deu origem, no Campo de Provas da Marambaia, a uma colaboração para que fosse lançado o ônibus espacial norte-americano. Recebemos um diploma em agradecimento por termos ajudado, evidentemente, de forma humilde, nesse empreendimento dos Estados Unidos.

Nessa época, o Comandante do Campo de Provas me deu um trote. Quando cheguei à Marambaia, verifiquei que o lançamento tinha de ser sincronizado com a partida do modelo matemático que possuía o computador que guiava os radares. Comuniquei isso ao Comandante, que me deu permissão para realizar esse trabalho. Uma semana depois, apresentei o sistema pronto e em funcionamento.

Ele verificou o trabalho. Disse que o que eu apresentava, naquele momento, foi considerado pelos franceses, que venderam o sistema, como impossível de ser realizado. Os franceses, após verificarem o funcionamento, disseram que estávamos de parabéns pela equipe eficiente. Passei no trote.

Em relação ao trabalho com os norte-americanos e ingleses, creio que nessa época existia maior colaboração conosco. Hoje, tudo me parece muito diferente. O responsável pelo submarino da Marinha, o Almirante Aquino, contou-me que mandou uma peça do submarino para ser testada na Inglaterra. Até hoje a peça não retornou, ou seja, era tão eficaz que não nos devolveram. Depois de implorar para que a peça fosse devolvida, sem resultado, ele teve de fazer uma nova e lutar para testá-la aqui no Brasil. Conseguiram fazer outra peça, testaram e verificaram que ela realmente atendia plenamente ao objetivo.

Na atualidade, isso nos preocupa, pois percebemos que os interesses deles são completamente diferentes dos nossos. Existem muitas dificuldades criadas para o desenvolvimento do nosso trabalho.

Nesse sentido, o senhor percebeu essas dificuldades?

Sim, podemos fazer várias colocações a respeito disso. A plataforma inercial, muito necessária para o Veículo Lançador de Satélite (VLS), era entregue aos Estados Unidos para manutenção. Recentemente, foi enviada e não nos devolveram. Quando a Aeronáutica reclamou disso, enviaram um documento, que está à disposição de quem quiser examiná-lo, o qual afirma que aquela é uma tecnologia que o Brasil não pode possuir. Mas a Aeronáutica, de forma muito eficiente, conseguiu desenvolver uma peça que está em melhores condições do que aquela que não nos foi devolvida.

Além disso, temos muitos outros exemplos, sobretudo no Instituto de Projetos Especiais (IPE), onde justamente nos dedicávamos a fazer tudo aquilo que era embargado para o Brasil.

Por que antes a situação era diferente? Existe uma grande distância entre Ciência e Tecnologia. A área de Ciência é pura. Nela, não são pagos royalties, nada, em função do que é realizado. Não se paga para utilizar as Leis de Boyle Mariotti, de Newton ou de Ohms. O Cientista trabalha para contribuir para o avanço da Humanidade.

No entanto, a Tecnologia é o que chamamos de parte suja, na qual tudo gira em função de interesses monetários. A Tecnologia gera lucros. Antes, a humanidade estava mais voltada para a Ciência, o que já não acontece atualmente. Hoje, infelizmente, a Tecnologia é mais valorizada que a Ciência.

Na década de 1960, os Estados Unidos também estavam muito preocupados com o comunismo, para que não entrasse no Brasil. Isso fazia com que nos respeitassem. O Brasil podia ter sido transformado em uma “grande Cuba”. E os nossos militares, que eram apoiados por grande parte dos civis, evitaram isso. Existia a forte luta ideológica da bipolaridade. Hoje, não existe mais o outro polo, e nós já não somos importantes para eles. Desejavam

que permanecêssemos no lado ocidental, o que era relevante na época; ou seja, o lado norte-americano.

Na verdade, não existe amizade entre nações. Só existem interesses comuns momentâneos. Naquele período, havia interesses; mas sempre fomos o “quintal dos Estados Unidos”. Se ocorresse algum movimento aqui, por sermos líderes na América do Sul, os outros países do Continente apoiariam o Brasil. Atualmente, isso não tem importância, pois, se algo ocorrer, eles reúnem todas as condições de sufocar qualquer movimento. Mas eles fazem o “dever de casa” deles. Cabe a nós fazermos o nosso.

De 1977 a 1979, no posto de capitão, o senhor cursou o Mestrado de Engenharia Nuclear, no IME. Como transcorreu essa fase da sua carreira? Avaliou que perspectivas para a futura aplicação dos conhecimentos adquiridos?

Fiz o Curso de Mestrado em Engenharia Nuclear por determinação do Chefe da Diretoria de Pesquisa e Ensino Tecnológico (DPET), General Airton Ribeiro da Silva, pois ele desejava criar uma massa crítica de engenheiros nucleares dentro do País. Eu era o único militar do curso. Havia 150 civis. Destes, saíram formados apenas 14 civis e eu. O restante foi eliminado pelo IME.

Tive a oportunidade de visitar o CTEx e vi o General Iberê totalmente engajado no trabalho nuclear. Como transcorreu esse período, voltado para essas atividades especiais?

Hoje, nada mais precisa ser ocultado, tudo é público, ao contrário do que ocorria naquela época. Lá, existiam duas atividades principais. Uma atividade era relacionada ao carbono/grafite, o chamado Projeto C; e a outra estava relacionada ao Projeto SA, ou Projeto Atlântico, para a construção de um reator nuclear. Esse reator era plutônigeno, gerador de plutônio. O programa de desenvolvimento paralelo de energia nuclear do Brasil era vultoso. Diversos institutos participavam dele.

A Aeronáutica possuía os seus projetos, tais como a arma que servia para destruir satélites e o enriquecimento a *laser*, com um canhão de elétrons de centenas de Mega Eletrons Volts (MEVs). A Marinha tinha o Projeto Remo, de desenvolvimento do submarino nuclear, e o de enriquecimento em ultracentrífuga,

que era o Projeto Ciclone, e diversos outros projetos estratégicos. Naquela época, pensávamos na defesa estratégica do País, o que não é valorizado atualmente.

Hoje, cumprimos as ordens de uma ou outra pessoa que chega aqui. Antes, havia o nacionalismo, a preocupação com a Pátria, o orgulho de ser brasileiro. Desejávamos projetar o nosso poder, como qualquer nação desenvolvida. Temos inteligências para fazer o que quisermos, mas as intenções estão relegadas ao segundo plano. Infelizmente, o nosso orgulho está lá no chão. O Cientista brasileiro não é valorizado; os laboratórios estão sendo degenerados; o Ensino está afundando; e muitas outras coisas semelhantes estão ocorrendo.

A nossa autoestima levava a que realizássemos grandes projetos, tais como os estratégicos: a Transamazônica, o Veículo Lançador de Satélite (VLS), o Submarino Nuclear e a Usina de Itaipu. Eram projetos de um Brasil Grande. Hoje, os políticos brasileiros estão totalmente desinteressados pela projeção internacional brasileira e pelo respeito das outras nações ao Brasil. Temos, contudo, esperanças de que a situação possa ainda se modificar, aproximando-se do que fora na época dos presidentes militares. Chegamos a ser o oitavo país em exportação de armamentos. Sobraram poucas empresas voltadas para a estratégia. Refiro-me àquelas que são responsáveis por mísseis, foguetes e indústrias militares.

Os políticos corruptos e gananciosos na sua grande maioria ignoram o País, o coletivo, e vivem, exclusivamente, para os seus projetos pessoais. Hoje, prevalece a descrença no futuro da Nação, por falta de brasiliade na esfera dos três Poderes. Gostaria de ver uma luz nesse túnel que, infelizmente, permanece escuro e enlameado pelo flagelo da corrupção.

Após a sua classificação no Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento, por ocasião do término do Curso de Mestrado, passou a integrar o Grupo de Trabalho da Comissão de Desenvolvimento de Mísseis do Exército. Teve a oportunidade de tomar parte de que projetos e trabalhos?

A Comissão de Mísseis do Exército foi feita por pioneiros, dentre os quais estavam nomes de peso, como o Coronel Antonio Maria Meira Chaves e um major que era o responsável pelo desenvolvimento do Composite.

Na época, apenas 15 países dominavam essa matéria relativa ao combustível sólido dos foguetes. Alguns episódios interessantes ocorreram. Na fase de testes, no local onde hoje fica a cantina do IME, uma explosão destruiu todas as vidraças das salas, na parte de trás do IME.

Depois, essa Comissão de Mísseis foi transferida para o Forte São João, na Urca, em um local protegido por paredes que medem cerca de dois metros. Lá, fizeram o lançamento do foguete 108 R na baía.

Para o foguete 114 de dois estágios, foi utilizado um reparo do canhão antiaéreo 37mm adaptado para lançar oito foguetes. Estes foram exibidos no desfile de Sete de Setembro da época. Mas o Presidente da República não os conhecia, e perguntou ao Ministro do Exército o que era aquilo. Mas ele não soube responder. Por isso, o nosso pessoal da Comissão de Mísseis, que colocou o material no desfile, quase foi preso.

Quando chegamos ao IPD, esse pessoal já não estava lá. Nós fomos herdeiros daquele trabalho. Era o ano de 1980. Trabalhei no projeto de um veículo chamado Veículo Teste de Pilotagem (VT “PI”), mas não foi lançado enquanto eu lá estava, porque fui para a França. Esse trabalho, mais tarde, após dois lançamentos, foi interrompido. Havia os veículos de pilotagem de gás frio e de gás morno.

Desenvolvemos, também, um projeto no laboratório de pneumática, na Urca, que criamos para desenvolver um míssil guiado. Os laboratórios foram transportados para Guaratiba desmontados e nunca foram remontados. Eram laboratórios pequenos que alcançavam melhores resultados que os grandes. Além disso, começamos a equacionar o X-300, que era um foguete com guiamento na fase final da trajetória. Pensávamos no X-1000, com alcance de 1.000km. Mas o Brasil assinou um acordo que limita o lançamento de foguetes a, no máximo, 300km de alcance.

Os aspectos da Política se desenvolvem numa função degrau. É tudo ou nada. O que é proibido hoje, amanhã pode não ser. Já a Tecnologia, dentro da Ciência, é uma função rampa que é construída ao longo do tempo com acúmulo de conhecimentos. Na Tecnologia, devemos sempre obedecer àquilo que nossos mandatários exigem dentro da Constituição e das Leis.

Mas isso não nos deve inibir tecnologicamente de saber, ou de estar-mos preparados, caso a política mude repentinamente. Nesse caso, existirão

condições para que rapidamente possamos dar uma resposta; estaremos sem aquilo que nos é negado, mas poderemos, a partir daquele ponto, passar a ter o pouco que nos falta.

Na área nuclear, desenvolvíamos o reator plutônigeno. Hoje, tudo é diferente na parte técnica. Não temos armamento nuclear, porque não queremos. É diferente de não ter, porque lhe é imposto. Nesse sentido, entra a soberania de um povo, a falta de vontade, que, no fundo, é falta de vontade política, pois, em termos técnicos, temos capacidade para fazer.

Em 1984, no posto de major, foi designado para o Curso de Pós-Graduação e de Eletrônica Avançada, na Escola Nacional Superior de Aeronáutica e de Espaço, em Toulouse, na França. Obteve que conhecimentos? Como estes foram aplicados nos estudos de trabalhos específicos na área de Pesquisa e Desenvolvimento do nosso Exército?

Existem muitos aspectos interessantes a destacar. Trabalhei na França pelo Centro Nacional de Estudo Espacial (CNES). Lá, desenvolvi um laboratório de projeto e medidas de antenas para satélites. Trabalhei em projetos sigilosos de satélites. Quando entrei no Centro, fui apresentado como estagiário. Depois, com o trabalho intenso, passei a ser apresentado como um estagiário brasileiro. Mais tarde, era considerado um engenheiro brasileiro que estava fazendo um estágio. A seguir, fui classificado como um engenheiro brasileiro que estava lá para ajudá-los. O *status* foi, aos poucos, modificando-se, e alcancei respeito.

Quando estava em uma reunião que tratava de materiais franceses bem reservados, a secretária do Adido Militar ligou de Paris. Avisava que teria de fazer exame de saúde para a promoção ao posto de tenente-coronel. O telefone tocou na sala que acontecia a reunião. Ela pediu que chamassem o Major Da Silva. A pessoa que atendeu a ligação, ante a importância da reunião, comunicou que a Embaixada Brasileira desejava falar com o “Major” Da Silva.

As pessoas se olharam assustadas dentro daquela reunião reservada, e a interromperam imediatamente. Então, levei dois meses para ter outra vez acesso às salas que frequentava antes daquela ligação. Foi interessante conviver com os cientistas europeus, com uma maneira de pensar bem diferente. Pensavam em termos de Europa, e, não, em termos de França.

Do Centro Espacial, tentamos conseguir um modelo para implantar no CTEx. O CNES era uma organização de 1.500 pessoas, dentre as quais 1.200 engenheiros, 200 técnicos e 100 funcionários responsáveis pela limpeza e serviços mais simples. Lá, eram realizados projetos grandiosos e estratégicos para a França. Tratava-se de um lugar interessante para aprendermos o método de trabalho dos franceses.

No que diz respeito à inteligência, não deixamos a desejar nada, em comparação aos franceses. Temos uma criatividade muito maior que a deles. Então, o que possuem a mais? Possuem organização, tradição e memória. O que eles realizam está em memória, escrito e arquivado. Por isso, é fácil inovar e criar. Basta ir ao passado e partir de um patamar já construído, com bases bem consolidadas. Isso, nós, brasileiros, não temos.

Por exemplo, se tentarmos construir um novo Osório, carro de combate que já construímos, não vamos conseguir. Teremos de partir da estaca zero. Não temos nada escrito a respeito. Os franceses não perdem o que realizam. Recentemente, fui Diretor do Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento. Lá, pude verificar quanto estamos abaixo do que éramos em 1980, no setor tecnológico, na parte de mísseis, de foguetes, de guiamento e de controle.

Uma experiência foi realizada no Arsenal de Guerra do Rio de Janeiro. Só conseguiram fazer o morteiro 120, porque chamaram os “velhinhos”, o pessoal mais antigo que já estava na reserva.

No período de 1985 a 1987, participou da implantação e da transferência do Centro Tecnológico do Exército, da Urca para Guaratiba. Como se desenvolveram essas atividades e que funções lhe foram atribuídas nessa fase?

No dia 3 de outubro de 1984, cheguei à área de Guaratiba. Sou um dos “piotários”, aqueles que chegam antes dos pioneiros. Para aquele local, tentamos levar o que aprendemos na França. Desejávamos implantar um trabalho naqueles moldes. No início, conseguimos, mas, pouco depois, a tentativa foi deturpada.

A estrutura do CTEx estava lá, mas não havia condições de habitação. Foi com muito sacrifício que colocamos o primeiro telefone no local. Estábamos a apenas 50km do Rio de Janeiro e ainda não havia meios de comunicação. Existiam dificuldades para o trânsito dentro do CTEx. Quando colocamos

um ônibus à disposição do pessoal, ele levava meia hora da Avenida das Américas até o Pavilhão Principal. Hoje, o trajeto é realizado em três minutos.

Na época, as cobras desfilavam pelas ruas. O tamanho das aranhas era inacreditável. Civilizar aquele local consistia a questão mais importante da ocupação gradativa. Era importante, também, ter condições de receber o Comando. No local, não havia banco ou cantina. O rancho era numa pequena sala que mal cabiam quarenta homens. Criar toda a infraestrutura necessária foi um grande desafio. Depois dessa fase, chegaram os pioneiros.

Na época, houve algum incidente no qual a sua participação, em caráter de emergência, foi necessária?

Vários acidentes radiológicos ocorreram. Mas o mais sério aconteceu com uma bomba de cobalto do HCE que abriu e deixou o cobalto exposto. Felizmente, conseguimos contornar a situação. Estávamos preparados para esse tipo de situação de emergência. O Instituto de Projetos Especiais foi preparado para solucionar todos esses problemas.

É fácil preparar um plano de emergência e entregá-lo nas mãos de pessoal não treinado. Enquanto é treinamento, todo mundo está presente. Mas, quando a situação é verdadeira, poucos caminham em direção ao perigo. Quem vai ao encontro do perigo nunca é o civil. Sempre é o militar. E nunca deixará de ser ele.

Hoje, temos gente que foi treinada por nós, no IPE. Grupos da Polícia Civil, o Batalhão de Bombas e a Coordenadoria de Recursos Especiais (CORE) tiveram treinamento nas áreas biológica, química, radiológica e explosiva.

Participou de vários projetos, de construções, de instalações e de montagens, na criação do Instituto de Projetos Especiais (IPE), e serviu nessa Unidade até 1992. Que fatos importantes ocorreram nessa época?

Participamos de diversos projetos, no IPD, tais como o do computador de campanha e o do computador para a Artilharia de Costa; projetamos o primeiro computador analógico brasileiro, o VT “PI”. Realizamos muitos trabalhos que felizmente foram concluídos, o que não é muito comum. Para o IPE, fizemos diversos laboratórios, nos setores de controles, de eletroquímica, de radiodosimetria, de radioquímica, de proteção e de monitoração do meio

ambiente. O Instituto fazia monitoramento da área da Grotta Funda à Pedra de Guaratiba, no que dizia respeito ao meio ambiente.

Em 1992, o Coronel Iberê foi convidado para frequentar o Curso de Política, Estratégia e Alta Administração do Exército (CPEAEx), na Escola de Comando e Estado-Maior do Exército. Que contribuições para o prosseguimento de sua carreira militar esse Curso lhe proporcionou?

Na minha existência, 80% da experiência de vida ocorreram em função da carreira militar. Considero o Curso de Política, Estratégia e Alta Administração do Exército como o de maior aproveitamento para a minha carreira, no estágio em que estava na época. Saí dos laboratórios com a visão voltada para o micro, da lupa, e passei a conhecer o mundo, tendo contato com diversos segmentos da sociedade. Convivi com diplomatas, com os governadores, com o pessoal de macroeconomia, de marketing, com os responsáveis pelo desempenho estratégico do País. Esse Curso abriu o foco da minha visão, que antes era introspectiva, e passou a ser focada em todos os aspectos externos das atividades executadas.

De 1993 a 1996, permaneceu classificado na Secretaria de Ciência e Tecnologia (SCT), como Adjunto, como Chefe da Assessoria de Materiais de Emprego Militar A-4 e como Chefe da Assessoria de Informática A-3. Desempenhou que atividades e desenvolveu que trabalhos nesse período?

Naquela época, o setor A-4 da Secretaria lidava com todo o material de emprego militar. Nas diretrizes da Secretaria, orientava a área da Marambaia, especificamente na questão das provas, nos Requisitos Operacionais Básicos (ROB) e sua elaboração, pois são do Estado-Maior, mas passam pela Secretaria para que nós opinemos. Os Requisitos Técnicos Básicos (RTB) são uma missão da Secretaria. Todo o material desenvolvido e adquirido era testado para fazer avaliação no Centro de Avaliação do Exército e Campo de Provas de Marambaia, com orientação do IPD e do IPE. A coordenação de tudo isso ficava a cargo da 4^a Seção (A-4) da SCT.

Um ciclo de comando de grande importância na sua carreira militar teve início com a designação, em 1997, para a Direção do Parque Regional de Manutenção

da 1ª Região Militar, no Rio de Janeiro. Como se desenvolveu essa fase de sua carreira? Enfrentou que dificuldades?

O militar que não comanda não tem oportunidade de ser um militar completo. Ele é responsável não só pelo trabalho financeiro, mas pela condução de homens e pela formação destes. Para os jovens, no período de serviço, o Comandante é um espelho para se orientarem no futuro. O Parque foi um momento muito importante da minha vida, no qual me realizei totalmente.

No Comando, o elemento trabalha em profundidade. Tive a oportunidade de repatriar todo o material de Angola que ainda estava naquele país. Recebi os carros de combate *Leopard*, testei-os, fiz a manutenção de garantia, antes da entrega, com testes exaustivos. O equipamento ia para a tropa somente três meses depois, com todos os testes realizados, manutenido aqui, com a equipe de belgas. No Parque, tínhamos equipes da Bélgica e da Rússia, alojadas e realizando trabalhos conosco. Isso foi excelente para os militares, pois tiveram uma visão internacional de trabalho.

Cada militar era uma espécie de embaixador do Brasil e tentava mostrar o melhor do País. Era um comportamento totalmente espontâneo, pois ninguém pedia para que agissem assim. No Parque, havia 750 homens, 600 eram do efetivo e 150 eram voluntários. Estes se apresentavam, porque existiam muitos serviços para realizar. Ficavam entediados por não fazer nada em suas unidades. No Parque, estes voluntários se realizavam.

Quando o equipamento chegou de Angola para a manutenção, fizemos uma belíssima operação de desembarque. Temos tudo filmado. Eram 3.400t de material que foi manutenido. Quando pesamos um caminhão e constatamos esse peso, não parece muito. Mas, quando temos fones para ouvidos e fios para ligar rádios a antenas, são pequenos pesos que somados se transformam numa grande quantidade de trabalho. Além disso, fizemos a manutenção de todo o material de saúde, de engenharia, de moto, de comunicações e de intendência. Às vezes, precisávamos improvisar. Tínhamos cerca de quatro mil colchas e quatro mil lençóis para lavar. Então, construímos uma lavanderia gigantesca.

Fomos alertados por um aspirante médico R-2, que fazia estágio no Parque, de que o material deveria ser descontaminado. Esse aspirante estava há duas semanas no quartel e demonstrou grande profissionalismo ao fazer

essa observação. Conversei com o General Dino e disse que montaria um centro de descontaminação dentro do Parque. Ele me apoiou totalmente.

Todo esse material que chegou de Angola foi descontaminado nesse Centro. Na época, utilizamos um descontaminante bem forte, com métodos de floculação e com processos que o General Dino nos passou de forma teórica. Com isso, em torno do Parque, tudo foi descontaminado em um raio de três quilômetros. A área ficou totalmente segura e isenta de vetores que poderiam ter vindo de Angola dentro dos materiais. Cada contêiner permaneceu em quarentena, segundo os critérios mais modernos de descontaminação. Tudo está registrado no Instituto de Biologia do Exército.

Em novembro de 1998, foi promovido a general de brigada e designado para ser diretor do Instituto de Projetos Especiais. Qual foi a sensação de comandar uma Unidade na qual participou ativamente da criação? Teve de tomar que decisões importantes?

Assumi o Instituto de Projetos Especiais com uma recomendação do Ministro Zenildo de Lucena. Desejava que eu recuperasse o Instituto, pois estava com a imagem bastante desgastada. Os projetos praticamente haviam desaparecido por questões que julgo conveniente não comentar.

Lá, encontrei meus antigos amigos cientistas e companheiros de trabalho. Era um grande incentivo para iniciar a tarefa. Falávamos a mesma língua. Pela primeira vez, chegava ao Instituto alguém que fizera parte dele e conhecia bem a área de Projetos Especiais, que é bastante diferente do trabalho realizado no Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento. Este trabalhava no aspecto tático do dia a dia, e o Instituto de Projetos Especiais visava a um trabalho estratégico para o futuro.

Reativamos os projetos da área radiológica e os da área química. Iniciamos um trabalho na área biológica com a formação de projetos em BL-4, passando pela forma de BL-2 e BL-3, que são laboratórios de classificação biológica em crescimento. Adquirimos as roupas especiais, fizemos laboratórios estanques, para trabalhar na área biológica. Quando lançaram aquele vírus de “antrax”, nos Estados Unidos, fomos os primeiros a identificar que havia tipos de bactérias causadoras de doenças comuns, porém resistentes a antibióticos (CEPAS) oriundas do próprio

norte-americano, dentro dos Estados Unidos. Não era proveniente do Iraque ou de qualquer outro local.

Demos início a um grande trabalho de conservação de alimentos, necessário para a estratégia da resistência. Conseguimos conservar pão de forma por seis meses, sem problemas. Conservamos carne de frango preparada para consumo por nove meses. Havia condições de esterilização de material para prolongamento da vida dos alimentos.

Além disso, com uma firma, iniciamos um trabalho de combate à fome, com um planejamento em longo prazo, de caráter crescente, a partir do Rio de Janeiro, para o mundo inteiro. Com uma visão do particular ao geral, estudamos para que houvesse distribuição de comida na Amazônia, e o alimento que saísse de Manaus pudesse ir mais longe, até as comunidades ribeirinhas, trazendo materiais e produção de lá para os centros de comércio. Lutávamos para realizar a interiorização dos alimentos para o povo. Auxiliávamos no aproveitamento daquilo que era plantado, fixando o homem ao solo, evitando o êxodo rural e a violência.

Tudo isso foi realizado no Instituto. Era um trabalho que ia até as três horas da manhã. Eram muitos planejamentos. Desejavamos que o pessoal da fronteira recebesse alimentação fresca por esterilização e prolongamento da vida. Fizemos manobras com o Batalhão de Forças Especiais na Ilha de Marajó, utilizando essa alimentação que preparamos. Elaboramos rações para emergências, rações de combate especiais.

Construímos, também, algumas viaturas tubulares, um ótimo tipo de viatura utilizado para a tropa paraquechista. Construímos lanchas voadeiras, dentre outros equipamentos.

Em 2002, assumiu a Direção do Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento (IPD). Houve alguma razão especial para essa nomeação? Que experiências importantes ocorreram nesse período?

O fato mais relevante ocorreu em 2001, porque 21 dias depois da destruição das Torres Gêmeas, em Nova York, o Instituto de Projetos Especiais foi desativado. Recebi a comunicação de sua extinção, pelo Diário Oficial, dois dias depois de ter acontecido. Enfim, são coisas que acontecem no nosso Exército. Ele sabe o que faz. Para terminar o exercício financeiro, o Instituto

permaneceria em funcionamento até o dia 31 de dezembro, embora já tivesse sido extinto no dia 2 de outubro. Mas existiam licitações em andamento e compromissos com fornecedores, que deveriam ser cumpridos.

Fui para o IPD por ocasião de um projeto que permitiria a minha promoção a general de divisão, pois, até então, só poderia chegar a general de brigada. Houve uma mudança na Lei, e seria possível chegar a general de divisão. Mas essa mudança fez com que eu caísse na compulsória. E eu caí com o IPE. Permaneceria com o trabalho até o dia 23 de abril. Durante esse tempo, assumi o IPD para justamente pegar parte do acervo do IPE e passar para o IPD. Para resolver, havia problemas de carga, de pessoal e de administração.

O nosso 30º Grupo de Artilharia de Campanha, sediado em Niterói, foi extinto quando o comandante nomeado e eu fazíamos um estágio, em 1986, em Brasília, específico para aqueles que assumiriam o comando em 1987. Desconheço o motivo para essa extinção. Eu só conheço as consequências desastrosas disso. Não existia, por exemplo, outra unidade para se responsabilizar pela área de segurança interna na qual o Grupo atuava. Mesmo assim, deu-se a desativação dessa Unidade sem uma razão lógica, sem uma justificativa plausível.

É verdade. Mas no setor de Ciência e Tecnologia é um pouco diferente, principalmente na área nuclear, pois entra um fator a mais. Segundo a Agência Internacional de Energia Atômica, com acordos firmados em Viena, a única Instituição do Exército que podia trabalhar na área de Energia Nuclear era o Instituto de Projetos Especiais. Não delegaram isso a nenhuma outra Instituição. Quando o Instituto acabou, ninguém o substituiu. Hoje, estamos irregulares, e isso pode ser cobrado a qualquer momento pela CNEN, pelo Acordo Brasil-Argentina ou pela AIEA, quando for do seu interesse. Estamos vulneráveis.

Gostaria de ressaltar que livros e publicações referentes à Engenharia Militar?

A minha tese de Mestrado foi muito interessante. Quando eu a defendi, determinei que Angra I tinha um problema. Detalhei o problema e defini o local em que ocorreria. No anfiteatro em que defendi a tese, o meu orientador sempre me apoiava. Era um indiano. Todos estavam espantados. Afinal, eu era brasileiro e falava de defeitos em um trabalho do meu país. Seis

meses depois, o problema aconteceu exatamente como eu havia definido. É evidente que a tese dava todas as soluções para resolver o empecilho. Tudo foi solucionado.

Na área de Energia Nuclear, só existem dois tipos de pessoas: o mal-informado ou o mal-intencionado.

Durante toda a sua carreira como Engenheiro Militar, que atividades considera de maior relevância para o Exército e para o Brasil?

Eu me realizei muito na Amazônia, local em que o indivíduo não é apenas mais um, ele é uma parte que faz falta. Isso traz uma grande autoestima para realizar um bom trabalho. Tive a oportunidade de fazer os primeiros contatos com alguns índios. Foram momentos muito interessantes que propiciaram um sentimento maravilhoso de realização.

Como trabalho importante para o Exército, tive o Comando do Parque com a recuperação de todo o material de Angola, com apoio à Vila Militar para que ficasse em condições de ser utilizada no setor de Material de Emprego Militar.

Para o País, considero importante o trabalho que realizávamos no Instituto de Projetos Especiais, no tocante ao combate à fome. Desenvolvemos um processo chamado de Hormesis. É o excitamento de sementes por meio de radiação gama. A semente passa a germinar em um terreno em que normalmente não germinaria. Torna-se mais viçosa, de maior quantidade e de melhor qualidade, sem nenhuma mudança genética envolvida nesse processo. Realizamos muitas experiências nesse sentido em Japeri, no Rio de Janeiro, com o auxílio do Prefeito, um político realmente dedicado ao povo e ao bem-estar de sua comunidade.

Paralelamente, havia um projeto bem interessante. íamos preparar sementes, que já estavam selecionadas, com irradiação. Levaríamos para as professoras de todo o Estado, que aprenderiam, em Japeri, a lidar com as sementes preparadas. Essas professoras retornariam para as suas escolas e passariam o conhecimento aos seus alunos. Entregaríamos as sementes para as crianças, que as levariam para os pais. Estes poderiam cultivá-las.

Essas sementes teriam uma chancela tripla, ou seja, do Exército, da Cidade de Japeri e da firma que trabalharia nesse projeto. Desenvolveríamos

a área de Agricultura do Estado do Rio de Janeiro em seus diversos setores. As sementes seriam descriminadas de acordo com o tipo, em cada localidade, para que não houvesse competição entre as áreas.

Quando visitamos o Centro Tecnológico do Exército, conhecemos várias áreas. Uma delas foi a do General Iberê, na parte ligada à produção nuclear. Eu soube que ocorriam algumas inspeções externas da ONU, às quais o pessoal era submetido. Além do Brasil, que países são inspecionados?

O mundo inteiro é inspecionado. Nós assinamos tratados e permitimos essa inspeção. Qualquer papel que trazem para o Brasil é sempre assinado. Ninguém questiona. Somos submetidos às regras da Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA).

Assinamos, também, um tratado chamado de Agência Brasileiro-Argentina de Contabilidade e Controle de Materiais Nucleares (ABACC). Graças ao tratado, nós vamos até eles e eles vêm até nós para inspecionar. Outro acordo assinado foi o chamado Quadripartite. Tem quatro partes, ou seja, a Argentina, o Brasil, a ABACC e a Agência Internacional de Energia Atômica. Sendo assim, somos fiscalizados por todos esses tratados. No entanto, quem possuía o consentimento para trabalhar nessa área era o IPE.

Em relação ao que assinamos, existe a garantia daquilo que não pode ser visto, mas pode ser medido. Mas segredo industrial não tem de ser revelado. Isso ocorre em todo o Brasil, no IME e no Centro Tecnológico da Marinha. Com a Marinha, em Aramar, o controle ainda é mais pesado. Há câmeras que monitoram tudo, e as fitas pertencem à Agência Internacional. São trocadas e enviadas para inspeção. Isso ocorre no mundo inteiro.

No que diz respeito aos Estados Unidos, sempre colocam uma ressalva em algo. Eles assinam tudo, com exceção do que se refere à segurança nacional e à defesa dos Estados Unidos. Se fôssemos uma superpotência, faríamos exatamente o que eles fazem.

Talvez, não fizéssemos. Não temos o exato sentido da importância da segurança, e falta patriotismo.

É verdade. O brasileiro é diferente. Somos o único país que perdoa a dívida externa dos outros, mas ninguém perdoa a nossa.

Todo o trabalho do IPE foi desativado?

Não sei, pois saí do Comando. Recentemente, fizeram-me essa pergunta e pedi que procurassem o Ministério da Defesa, pois já não tenho mais nada a ver com essa atividade.

Quem desativou o IPE, o Exército ou o Governo?

O Decreto de Extinção foi assinado pelo Ministro da Defesa, mas a decisão pode ter partido do Exército. Eu não sei quem foi responsável pela decisão.

Mas o IPE pode ser reativado?

Pode, mas não é do meu escalão saber se isso vai acontecer realmente. Tenho uma ressalva para essa reativação. Na parte técnica, tudo é diferente. Como exemplo: não faríamos um carro de combate igual ao Osório de imediato. Levaríamos cinco anos para desenvolvê-lo outra vez. Quando à Engesa, foi desativada, e não havia nada escrito. Quem soldava determinada peça ou fazia outros serviços guardava tudo na memória. Hoje, infelizmente, o funcionário está desiludido e decidiu por outra profissão: vender livros, por exemplo.

Isso também acontece com os cientistas. O IPE passou por um revés. O Ministro Zenildo mandou voltar atrás, e o pessoal obedeceu. Acreditaram em mim, pois fomos companheiros de trabalho. Não acreditam em qualquer pessoa. Possuem um QI elevadíssimo. Dos 12 cientistas nucleares do País, capazes de realizar um cálculo neutrônico, 9 estavam no IPE. Para onde se encaminharam, não sei. Todos os militares que eram cientistas engenheiros nucleares do Exército foram retirados do IPE. Hoje, estão na administração de diversos setores.

Temos pessoas próximas que trabalharam em todos esses projetos e foram formadas, na sua maioria, por uma escola maravilhosa chamada AMAN. Não existe possibilidade de que algo ainda seja recuperado, de tudo o que foi realizado no IPE?

Do corpo de cientistas do IPE, com 15 que tinham padrão internacional, apenas seis eram militares e os nove restantes eram civis. No entanto, o espírito de corpo do civil do Instituto era maior que o do militar, porque era o único local de trabalho ao qual se dedicaram integralmente, por toda a vida.

O militar tinha de sair para outras missões, para fazer EsAO, era transferido para outros locais, ia e voltava. Os civis permaneciam ali. O espírito de corpo deles era dali. O bem do Instituto era o bem deles.

General Iberê, que mensagem final deseja deixar para o nosso Projeto de História Oral do Exército na Engenharia Militar?

Tenho plena convicção de que continuo com o Exército do meu país por toda a vida. A ele devo tudo o que conquistei até hoje. Nem sempre concordamos com tudo, mas isso é normal do ser humano, pois cada um tem seu ponto de vista. Mas o pensamento coletivo do Exército é um só. Isso faz com que eu continue inteiramente dedicado ao meu Exército. Acho muito importante este Projeto de História Oral, pois as pessoas deixam registradas suas emoções e tudo aquilo que vivenciaram.

A equipe do Projeto de História Oral do Exército na Engenharia Militar muito agradece ao General Iberê por esta excelente entrevista e por suas importantes informações. Este depoimento, como um eficaz tijolo, será somado a outros, para formar o muro da Engenharia Militar, no qual estarão belas lições para as gerações atuais e para as futuras. General Iberê Mariano da Silva, muitíssimo obrigado.

CORONEL MANOEL DIAS FILHO

- Natural do Rio de Janeiro – RJ.
- Formação Acadêmica
 - Colégio Militar do Rio de Janeiro; Escola Militar de Resende, atualmente, Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN), como Aspirante a Oficial da Arma de Artilharia, em 1950; Escola Técnica do Exército, como Capitão Engenheiro Eletrônico, em 1959; Curso de Computadores Eletrônicos Digitais e suas Aplicações nos Reatores Nucleares, em 1962; Mestrado Lato Sensu em Engenharia Nuclear, no Instituto Militar de Engenharia, em 1965; Curso de Pós-Graduação em Nível de Mestrado Stricto Sensu, em Engenharia Nuclear, no IME, como Mestre em Ciências em Engenharia Nuclear, em 1974; 4º Congresso Internacional de Alimentos, em Madrid, Espanha, em 1974; Ciclo de Extensão da Escola Superior de Guerra, sobre temas de tecnologias de ponta prioritárias, em 1984.
- Experiência Profissional
 - Oficial Subalterno e Comandante de Subunidade do 1º Grupo de Obuses 155, atualmente, 1º Grupo de Artilharia de Campanha, na Vila Militar, Rio de Janeiro, de 1951 a 1953; Instrutor do Colégio Militar do Rio de Janeiro, de 1953 a 1956, onde, em 1954, assumiu o Comando da Bateria de Artilharia; comandou a Bateria de Salvas do Centenário de Duque de Caxias, em 1953; Professor em Comissão do Curso de Eletrônica do Instituto Militar de Engenharia, nas Cadeiras de Eletricidade, de Eletrônica, de Eletrônica Aplicada e de Eletrônica Industrial, de 1960 a 1972; Secretaria Geral do Conselho de Segurança Nacional (CSN), em 1964, com as atribuições de Assessoria no Registro de Patentes; Oficial de Ligação do Instituto Militar de Engenharia com a Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, para assuntos técnicos e administrativos, em 1964; Estudo do Projeto, Instalação, Assistência Técnica e Manutenção da Automação Eletrônica das Fábricas de Refinaria de Açúcar da Companhia União de Refinadores, denominada,

mais tarde, Copersucar, no Rio de Janeiro, em São Paulo, em Limeira, em Santos e em Tucumã, na Argentina, de 1962 a 1965; Professor de Ciências e Tecnologias Nucleares, no Corpo Docente da Comissão Nacional de Energia Nuclear, em 1966; Chefia da Seção de Eletricidade do Instituto Militar de Engenharia, de 1967 a 1968; Primeiro Encontro sobre Aplicações de Técnicas de Radioisótopos - IME, em 1968; Irradiação de Alimentos, da Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO), em Montevidéu, Uruguai, em 1968; Fontes de Alta Intensidade e Aceleradores, em Munique, em 1969; Grupo de Trabalho - IME, em 1970; Visita às Instalações Norte-Americanas e Canadenses de Irradiação de Alimentos para Fins de Preservação, em 1970; Grupo de Trabalho - IME, para a administração do Programa de Irradiação de Alimentos, em 1971; Chefia do Programa Brasileiro de Irradiação de Alimentos para a Preservação, em 1971; Diretor do International Course on Food Preservation by Gamma Irradiation – FAO/International Atomic Energy Agency, CNEN, Rio de Janeiro, em 1972; FAO, Agência Internacional de Energia Atômica – AIEA, CNEN, em 1975; Diretoria de Pesquisa e Ensino Técnico (DPET), de 1972 a 1975, com as atribuições de Adjunto da SPP4, Seção de Ensino Técnico; Diretoria de Comunicações, na Chefia da Seção Técnica, em 1975; passou para a Reserva Remunerada em 1976; Assessor Especial do Presidente das Empresas Nucleares Brasileiras S.A. - Nuclebrás, de 1976 a 1977; Chefe do Departamento de Acompanhamento da Nuclebrás, de 1977 a 1978; Superintendente de Recursos Humanos da Nuclebrás, de 1978 a 1979; Superintendente Geral de Recursos Humanos da Nuclebrás, de 1979 a 1980; Assessor Técnico, em 1980; Diretor da Companhia Brasileira de Antibióticos, de 1980 a 1982; Assessor do Presidente da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), de 1982 a 1984 e de 1985 a 1996; Coordenador da Área de Aplicações Técnicas Nucleares da CNEN, de 1984 a 1985; aposentou-se em 1966, no meio civil; atualmente, colabora na área de Ensino do IME, como Prestador de Tarefa por Tempo Certo, à disposição do Departamento de Engenharia Nuclear, com atribuições de Professor de Pós-Graduação e Orientador de Teses de Mestrado.

Com grande satisfação, vamos entrevistar, para a História Oral do Exército na Engenharia Militar, o Coronel Manoel Dias Filho, a quem pedimos as considerações iniciais para darmos início ao depoimento.

Sinto-me honrado e muito prestigiado ao comparecer a este Projeto de História Oral, para prestar informações sobre a minha vida militar no Exército Brasileiro. Essa oportunidade me faz sonhar, ter reminiscências e ser feliz outra vez, por perceber que escolhi a carreira certa e fiz tudo o que era necessário, como tinha de ser feito.

Por que escolheu a carreira militar? Como ingressou, em 1948, na Escola Militar de Resende, atualmente, Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN)?

Naquela época, vínhamos da Segunda Guerra Mundial. De certa forma, havia uma campanha mundial em prol da carreira militar. Isso me entusiasmava muito e segui a carreira, porque achava que teria condições de pertencer ao Exército Brasileiro.

Procurei fazer exame para a Escola Preparatória de Cadetes de Porto Alegre. Infelizmente, naquele momento, não entendemos o porquê, por ser filho de portugueses, não pude ser chamado para a Escola. Compareci ao Colégio Militar, onde fui informado de que poderia candidatar-me ao Concurso do Colégio Militar. Fiz o Concurso, passei e pude seguir a carreira militar.

Escolhi o Exército, porque tinha uma tradição maior. Achava a Aeronaútica meio iniciante. Apreciava a Marinha, que me fazia sonhar bastante. No entanto, algo mais forte me puxava para o Exército; inclusive, os meus companheiros do Colégio seguiam para a AMAN. Eu fiz o mesmo.

Eu era de uma família simples. Essa era outra razão para seguir a carreira militar. Como civil, se me tornasse um advogado, ou um médico, ou um engenheiro, teria de me projetar muito para ter sucesso. No Exército, teria condições de me desenvolver de forma independente, em condições de igualdade com todos. Isso realmente aconteceu. É por isso que agradeço ao Exército por tudo o que sou e por tudo o que fiz.

Como foi o desenvolvimento de seu curso de formação militar? Por que optou pela Arma de Artilharia?

O desenvolvimento do curso foi muito bom, tendo em vista a minha formação, sempre voltada para a carreira militar. Eu gostava do que fazia, condição importante para ter sucesso. Quanto à Arma de Artilharia, sempre tive atração por máquinas grandes. Um canhão, para mim, era como uma máquina grande. Naquela época, a Artilharia, na Escola, era de arma montada.

Além disso, sempre fui um candidato a ir para o Sul, numa Unidade de Cavalaria. Depois, ao juntar o pendor para grandes máquinas com o pendor para a Cavalaria, sobrou-me, como caminho único, a Arma de Artilharia. Felizmente, escolhi bem, contando com os companheiros que me apoiaram e sempre elogiaram o meu procedimento como oficial da Arma de Artilharia.

Em 1951, como tenente, exerceu que atividades principais, no 1º Grupo de Obuses 155 (1º GO 155), na Vila Militar, no Rio de Janeiro?

Naquele momento, estavam acabando com as unidades montadas. Então, quando me formei como Artilheiro, optei pelo 1º Grupo de Obuses 155. No 1º Grupo de Obuses, encontrei o Comandante Coronel Ramiro Gorreta Júnior, depois general, que havia sido Comandante do GO na Itália. Ele me transmitiu tudo o que vivera e praticara com a Artilharia, na Segunda Guerra Mundial. Isso me entusiasmou e ajudou muito. Ele determinou que eu e um companheiro, o Aspirante Djalma Samico de Abreu, ficássemos por seis meses trabalhando com um tenente de uma grande capacidade técnico-profissional, para que tivéssemos uma boa orientação inicial, o que foi de grande importância em nossa vida militar. Aprendemos bastante com essa experiência.

Em 1956, por que tomou a decisão de cursar a Escola Técnica do Exército, atualmente, IME? Por que escolheu a especialidade de Engenharia Eletrônica?

Quando eu servi no 1º GO 155, além das funções de Comandante de Linha de Fogo, de Oficial de Educação Física e de Comandante da Bateria de Comando, comecei a mexer nos equipamentos-rádio. Estes apresentavam muitos problemas, mas conseguimos melhorar o seu funcionamento e a confiança, para que pudéssemos atuar com segurança, quando o GO se deslocava para atender às manobras que eram realizadas constantemente.

Tinha a intenção de seguir a carreira militar como oficial combatente e de Estado-Maior, o que me levaria à Escola de Comando e Estado-Maior do Exército (ECEME). Desejava chegar a general, mas, aos poucos, percebia que a minha tendência na carreira se voltava para uma vertente mais técnica. Então, passei a aumentar meus conhecimentos na área de Transmissões, depois, chamada de Comunicações. Realmente, escolhi o caminho certo, no qual me realizei totalmente.

Em relação à Eletrônica, comecei a sonhar um pouco mais alto. A eletricidade é muito importante para geração de energia elétrica, distribuição e fornecimento. Decidi ir para uma área de produção de equipamentos e de aparelhos para as outras especialidades. Achei que seria mais produtivo, tendo em vista a minha tendência, pois alcançava bons resultados nos estudos e não tinha dificuldades para aprender. Além disso, já possuía conhecimentos que me facilitariam. Felizmente, deu certo.

Houve alguma dificuldade na realização do curso, no que se refere ao alto nível de conhecimentos exigidos e em relação à bibliografia, adotada normalmente em outros idiomas?

Houve uma época em que a bibliografia adotada era em russo. Essa eu não conseguia ler. Mas em inglês, eu já lia. Quando estava no 1º GO 155, havia muitos manuais que vieram da Itália, em inglês. Eu me interessava, lia os manuais e traduzia. Ao manusear os equipamentos, aprendia as técnicas pelos manuais, em inglês. Por sorte, conhecia francês, pois trouxera bons conhecimentos do colégio de padres no qual estudei. Hoje, quando vou à França, falo francês e as pessoas me entendem. Perguntam como falo um francês tão antigo. Explico que, no Brasil, o idioma não evoluiu.

Realmente, os livros em outros idiomas eram uma grande dificuldade que enfrentávamos. Atualmente, já existem livros traduzidos para o nosso idioma, embora os mais atualizados ainda sejam em inglês. Tive um professor que foi Ministro das Comunicações e havia feito Mestrado nos Estados Unidos. Lá, teve companheiros que cursaram a high school. Esta apresenta um nível muito alto, se compararmos ao nosso científico. Ele trouxe dos Estados Unidos uma ampla bibliografia em inglês e disse que teríamos uma semana para aprender tudo aquilo, pois sua aula seria

dada até a última página de todo aquele compêndio. Foi muito difícil, pois o estudante em nível de high school estudava até mesmo equação integral de terceiro e de quarto graus, com facilidade.

Vivenciou que experiências e recebeu que atribuições, no período em que esteve no IME, de 1970 a 1972?

Quando me formei como Engenheiro, fui classificado no Instituto Militar de Tecnologia, que, atualmente, é no prédio do IME. A fusão da Escola Técnica e do Instituto Militar de Tecnologia gerou o IME. Ao chegar ao Instituto, tive a tarefa de desenvolver um contador de glóbulos sanguíneos com equipamentos eletrônicos. Precisei projetar e colocar em funcionamento.

Recebi a missão de fazer com que os relógios de tempo do Brasil e, sobretudo, os do Exército fossem dirigidos pela Escola Naval de Anápolis, em Maryland, nos Estados Unidos, onde existe um relógio padrão para o mundo inteiro.

Ao surgir o Instituto Militar de Engenharia (IME), com a fusão do Instituto e da Escola, fui transferido para a função de Professor e perdi as funções de Engenheiro, embora ficasse ligado ao laboratório. Por isso, fui recuperar toda a aparelhagem de Eletrônica do IME, pois estava com problemas fáceis de apontar. Depois, descobri que havia um professor alemão no IME. Era o Professor Schereir, que foi colega de Fon Braun, inventor da bomba V-2. Ele chamou a atenção para o fato de que estávamos muito perto da praia, que era inimiga de qualquer aparelho eletrônico, em face da marea. Esse conselho me ajudou muito.

Então, trabalhei como Engenheiro. Mas recebi, também, atribuições de Professor de Eletrônica, de Eletrônica Física, de Eletrônica Básica, de Eletrônica Aplicada e de Eletrônica Industrial. Depois, passei a me especializar na área de Automação de Indústrias.

Frequentou que Curso de Pós-Graduação, como capitão e major, nos anos de 1962 e de 1965? Quais eram os seus objetivos naquela época?

Em 1962, o Ministério da Educação desconhecia o Mestrado. Então, o Exército, com o pessoal que voltava dos cursos no exterior, decidiu montar um curso no IME. Teve a autorização do Marechal Lott, e foi chamado

de Pós-Graduação. Atualmente, é denominado Curso de Especialização. Foi o primeiro ministrado na área de Engenharia Nuclear. Além desse, talvez só houvesse outro semelhante na Universidade de São Paulo (USP). Nas outras Armas, não existia nada semelhante. A Marinha enviava seu pessoal para fazer esse curso no Exército.

Então, em 1963, realizei o Curso de Computadores Eletrônicos Digitais.

Comente sobre o Curso de Computadores Eletrônicos Digitais e suas aplicações nos reatores nucleares.

Esse computador digital estava situado na Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-RJ). Convidaram o Exército para trabalhar lá. Criaram um curso, e fomos chamados para realizá-lo. Era um computador que ocuparia quase todo este andar, nem se compara com os de hoje, mas foi o primeiro. Tentamos convencer o Exército Brasileiro a alugar uma hora por semana para realizarmos alguns trabalhos com ele. Infelizmente, como o computador não tinha a confiança que recebe atualmente, não foi possível.

Fizemos o Curso e inventamos um trabalho para mostrar que a aparelhagem produzia bons resultados. Mas, naquele momento, não havia mídia para promover uma série de produtos. Isso dificultava tudo.

Em 1966, desempenhou que atividades voltadas ao Magistério, na Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN)?

Assim como o computador, a energia nuclear, naquela época, também não tinha crédito. Além disso, havia uma campanha contra ela, tendo em vista os efeitos destrutivos causados pelas duas bombas atômicas lançadas pelos Estados Unidos no Japão. Então, irradiação de alimentos e outros temas relacionados à energia nuclear causavam medo às pessoas.

Mas o Diretor da CNEN, Almirante Otacílio Cunha, e o Professor Doutor Hervásio Guimarães Carvalho começaram a dar cursos para divulgar os novos conhecimentos. Eu participei de cursos para médicos, em nível de Pós-Graduação, pois ainda não havia Mestrado, que ensinavam como aplicar a energia nuclear para terapias da tireoide e para diagnose de tumores cerebrais. Embora não fosse Médico, nem ensinasse Medicina, pude aprender a usar corretamente as radiações, os radioisótopos e os isótopos não radioativos ou estáveis.

Além disso, ajudei na divulgação da aplicação industrial da energia nuclear, para a Associação Brasileira de Ensaios Não Destrutivos (ABEND), nos exames de peças metálicas e de máquinas. Podemos fazer radiografias de tubos do interior para o exterior com um cabo muito fino, de meio centímetro de diâmetro. Antes, só existia o Raio X, que não penetra em qualquer tubo.

Ensinei como fazer o controle de qualidade dos plásticos que foram as poltronas, ao controlar a deposição da matéria que cobre o jersey, para que não se gaste demais, ou para que o material não fique muito grosso ou fino demais. Esse procedimento garante a resistência.

Participei do ensino para a colocação de medidores de controle de latas de óleo. Antes, não era possível saber como estava a qualidade. Mas, com os nossos radioisótopos, foi possível controlar a qualidade desse material. Era um trabalho muito diversificado. Ensinei como usar a energia em outras áreas; na Agricultura, por exemplo, com a alimentação de plantas.

Como se desenvolveu o Curso de Mestrado Lato Sensu? Comente sobre o trabalho em relação ao aparelho de medida da radiação nuclear.

Quando cursava esse Mestrado, estava em dúvida sobre o trabalho que desenvolveria. Não sabia o que seria realizado: uma monografia, um projeto de fim de curso ou uma tese. Então, eu e o Professor, General Bandeira de Mello, sugerimos que fosse desenvolvido um aparelho de medição de radiação, muito útil ao Brasil naquela época. Por meio de campos elétricos e magnéticos, esse aparelho consegue determinar a massa, o peso ou o número atômico de um elemento. Tivemos sucesso, e o aparelho funcionou muito bem. Era muito importante para o desenvolvimento das reações e de suas especificações.

A partir de 1967, assumiu a Chefia do Curso de Eletricidade do IME, no qual permaneceu até 1968. Teve que atribuições nessa função? Como se sentiu ao contribuir para a formação dos engenheiros militares, nas especialidades de Eletricidade, Eletrônica e Comunicações?

O Instituto Militar de Engenharia forma grandes profissionais, nos quais podemos confiar inteiramente. É uma escola de Engenharia maravilhosa, mas, naquele momento, estava completamente ociosa. Apenas formar um pequeno número de engenheiros era pouco. Poderíamos realizar muito mais.

Iniciamos uma campanha para informar o meio civil a respeito do Curso do IME, que deveria abrir as portas para os civis. Estes iam transformar-se em reserva para o Exército, na área de Engenharia Militar. Em princípio, isso afetou os militares. Geralmente, os civis vinham de cursinhos de alto nível, em termos de estudos. Havia desnível nesse sentido. No começo, era difícil. Atualmente, isso não existe mais, e todos trabalham unidos, dando o melhor para a nossa Engenharia.

No período de 1968 a 1972, teve a oportunidade de participar de que visitas na área de aplicação de tecnologias nucleares, no Brasil e no exterior?

O Primeiro Encontro sobre Aplicações de Técnicas de Radioisótopos foi realizado no Rio de Janeiro, para divulgar o uso da energia nuclear pelos radioisótopos, em técnicas industriais, em Medicina, em Engenharia e em Hidrologia, para a medida de evasão dos rios, em alimentos na Agricultura, e para a melhoria das colheitas e das safras. Nos Estados Unidos, comi alimentos do Exército norte-americano, derivados de carne, que haviam sido irradiados há cinco anos e estavam guardados sem congelamento. Não tive problemas. A energia nuclear realmente conserva o alimento.

No IME, eu possuía um irradiação, emprestado pelos norte-americanos, que ficava no Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF), na Praia Vermelha, e até hoje está no Brasil, no Centro de Pesquisas do Exército, na Restinga da Marambaia, no Rio de Janeiro. Até batatas fritas irradiamos. Fizemos o teste de sabor no Largo de São Francisco. As pessoas que provavam as batatas adoravam. Não bastava apenas conservar o alimento. Era preciso que todas as características organoléticas (gosto, cheiro e aparência) fossem mantidas.

Outro evento importante foi o de Irradiação de Alimentos, da Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO), nos Estados Unidos, em 1968. Neste, fui aos Estados Unidos, ao Canadá e a Montevidéu. Antes dessas visitas, fui a Munique e comecei a me interessar por irradiação de alimentos. Achava que, por não ser químico, não conseguiria entender muito sobre o assunto. Mas o General Uriel da Costa Ribeiro insistiu para que eu fosse e trouxesse todas as fontes de informações que encontrasse por lá. A equipe de pesquisa do Japão era surpreendente, formada por 18 pessoas,

enquanto a nossa contava apenas com dois membros. Atualmente, o Japão é o país que mais irradia alimentos.

Era muito difícil fazer um levantamento de dados no Brasil. Então, entrei em contato com todos os prefeitos do País e cheguei à conclusão de que o desperdício de alimentos era muito grande, com perdas enormes, de 50%, porque não tínhamos redes de silos, redes frigoríficas ou equipamentos químicos para fazer a conservação de alimentos. Isso me causou uma grande tristeza e decidi fazer algo para resolver o problema.

Hoje, comentamos a respeito da safra recorde do Brasil, de cento e trinta milhões de toneladas. Se trabalhássemos para a melhoria das condições que já citei, esse número cresceria muito. A nossa perda atual baixou de 50% para 30%. Mesmo assim, esse montante ainda é muito grande. Representa bilhões de reais. Não adianta produzir demais, porque apodrece. Precisamos produzir o necessário.

Muita soja se estraga, quando é colocada no porto graneleiro, de Paranaguá, pois há o ataque de insetos que destroem uma grande parte da produção. Mas ninguém fala sobre isso. Tentei convencer vários ministros em relação a essa perda. Todos eram muito solícitos, aceitavam tudo, mas nunca fizeram nada para acabar com o problema.

Quando houve o encontro dos norte-americanos com os russos, no espaço, para desenvolverem um só programa espacial, o alimento consumido foi fornecido pelos Estados Unidos. Os russos comeram alimento irradiado e gostaram muito.

Meu filho, Antonio Fernando Vilhena Dias, foi um brilhante aluno de Engenharia do IME. Foi para os Estados Unidos e não o deixaram sair de lá, graças ao seu excelente trabalho. Quando fui visitá-lo, comentou que a irradiação de alimentos, nos Estados Unidos, cada vez avançava mais. Perguntou pelo nosso programa de irradiação. Respondi que não evoluiu.

No Canadá, fazíamos pesquisas para os projetos do Brasil, com a forma mais barata para implementá-los. Naquela época, apenas o Canadá e a Inglaterra construíam irradiadores de alimentos. Mas o da Inglaterra apresentava riscos de contaminação dos operadores. O poço em que os ingleses realizavam a irradiação era seco, enquanto o poço dos canadenses era com água, o que garantia uma melhor blindagem.

Graças ao pedido do então Presidente do Brasil General Ernesto Geisel, fui ao Canadá para pesquisar o preço desse trabalho. No entanto, o General Geisel afirmou que não daria dinheiro para o Projeto, os empresários é que teriam de patrocinar o empreendimento. O mais caro do Irradiador é a fonte de cobalto 60.

Em 1971, trabalhou, no IME, com um grupo de Administração de um Programa de Irradiação de Alimentos (APIA). Como se desenvolveu esse trabalho?

Eu estava formando o Grupo de Trabalho, na Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), quando a Doutora Ninon Machado, Chefe de Gabinete do Presidente, Rex Nazaré Alves, sugeriu que fosse criada a Administração de um Programa de Irradiações de Alimentos. Com esse fim, tivemos cerca de trezentas pessoas, em todo o Brasil, trabalhando conosco.

Tínhamos vários institutos que trabalhavam no Programa. Cada um se responsabilizava por uma parte. Estavam envolvidos: o Instituto Adolfo Lutz, o Instituto de Tecnologia de Alimentos, em São Paulo, o Instituto de Alimentos e a Escola Anis Dias, ambos do Rio de Janeiro.

A Escola de Veterinária do Exército também entrou no Programa. Trabalharam com dois mil camundongos para fazer testes. Retiravam sangue de uma veia, localizada no canto do olho do camundongo.

Consegui dinheiro para a realização de muitas obras na Escola de Veterinária. Muito trabalho foi realizado. As obras foram terminadas. No entanto, um colega do tempo do Colégio Militar, já falecido, assumiu o Comando da Escola e a transformou em uma Unidade de Cavalaria, depois de todo o dinheiro que gastamos na reforma.

Comente sobre a experiência na direção do International Course of Food Irradiation, na CNEN, em 1972, com a participação norte-americana.

O Food and Drug Administration (FDA) é o Órgão que controla a produção de alimentos e de remédios nos Estados Unidos. Enquanto não há o consentimento desse Órgão, nada é permitido. Até hoje, os alimentos transgênicos estão proibidos por ele.

O Exército norte-americano precisava da autorização do FDA para mandar alimentos irradiados para as tropas no Vietnã. Houve uma reunião,

em Montevidéu, para que os países sul-americanos incentivassem aquele Órgão a apoiar o Exército dos Estados Unidos, nesse sentido. Esse apoio dos sul-americanos surtiu efeito, pois o Brasil e vários países já irradiavam alimentos.

Então, a Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA) decidiu patrocinar um curso para trinta representantes de vários países, sobre irradiação de alimentos. Houve a participação de árabes, egípcios, portugueses, turcos, franceses, norte-americanos, canadenses e ingleses. Tive a grande felicidade de ser o Diretor desse curso.

Em 1975, realizou um trabalho intitulado FAO/IEA – Advisory Group Meeting On Low Dose Irradiation of Agricultural Products (CNEN), em relação à baixa dosagem de irradiação em produtos de agricultura. Comente a respeito dessa fase.

A FAO estuda e diferencia cada alimento na agricultura. A agricultura é aquilo que se planta e se colhe para ser produzido. O alimento é aquilo que é utilizado apenas para alimentar. Os tratamentos são diferenciados. Colocamos remédios para que os insetos não destruam o produto (semente) que será plantado. Não podemos dar isso como alimento ao ser humano.

Esse trabalho também era relacionado aos radioisótopos não instáveis, que não possuíam emissão de radiação. O isótopo é um elemento diferente no peso atômico. O nosso organismo raciocina quimicamente. É um verdadeiro laboratório. Cada elemento é analisado e enviado para seu devido lugar. Por exemplo, o fósforo é enviado para o cérebro, o iodo¹³¹, para a tireoide.

Exerceu que funções, como tenente-coronel, na Diretoria de Pesquisa e Ensino Técnico, na área de Ciência e Tecnologia do Exército?

Era um trabalho de monitoramento dos cursos do IME. Mas não me desliguei do trabalho na CNEN, pois o General Argus Fagundes Ourique Moreira sempre requisitava os meus conhecimentos.

Comente a respeito da viagem ao exterior que empreendeu no governo Geisel, para verificar a irradiação em alimentos.

Fomos à Ilha de Okinawa, no Japão, por medida de segurança, para verificar se o Presidente Geisel comeria alimentos irradiados, ou não.

E ele realmente comeu. No Japão, tudo é aproveitado. Há pouca terra, pois é uma ilha vulcânica. O que é produzido não pode ser desperdiçado ou perdido.

Em 1972, passou a frequentar, no IME, o Curso de Pós-Graduação em Engenharia Nuclear, em nível de Mestrado Stricto Sensu. Quais foram os principais enfoques do Curso? Que aplicações foram realizadas, graças aos conhecimentos adquiridos?

Geralmente, os cursos de Pós-Graduação, Mestrado e Doutorado têm como objetivo principal o desenvolvimento da parte de reatores. Por ter sido Professor de Transferência de Calor em Reatores, naquele momento, tinha mais interesse por Dosimetria, Radioproteção e Blindagem, pois trabalhava com irradiação de alimentos e com irradiadores de cobalto 60 ou de césio 137, com meia-vida de 30 anos. O cobalto 60 tem meia-vida de 50 anos; é feito em reação nêutron-gama, por reator, com produção industrial. O césio é de explosão atômica, de fissão, o que encarece muito a produção. O cobalto 60 é excelente para o trabalho de esterilização de alimentos para doentes especiais.

Atualmente, no CETEx, como está o trabalho de irradiação de alimentos? Qual é a equipe responsável?

Com a mudança realizada no Centro de Tecnologia do Exército, o trabalho foi interrompido. Havia três institutos: o Instituto de Pesquisa do Exército (IPE), o Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento (IPD) e o Centro de Tecnologia do Exército (CETEx). O IPE foi absorvido pelo IPD, mas não está funcionando satisfatoriamente. Antes, dedicava-se totalmente à irradiação de alimentos. O nosso irradiador sempre trabalhou em condições inteiramente seguras. Os Estados Unidos enviaram esse irradiador para o Brasil. Depois, enviaram-no para a Argentina, que não quis mais o irradiador. Ele acabou retornando ao Brasil, o que nos deixou muito felizes.

Os argentinos enfrentaram problemas com o irradiador, pois havia uma peça chamada de pino. O pino sempre quebrava. Quando o irradiador foi devolvido ao Brasil pelos norte-americanos, encontrei um colega metalúrgico, que foi Diretor do Metrô. Ele me explicou que o pino era destruído, porque não aguentava os momentos de torção. Entregou-nos outra peça que, segundo ele, resistiria à torção; retiramos a antiga que veio dos Estados

Unidos, e o irradiador passou a funcionar muito melhor do que antes. Os argentinos nunca entenderam como conseguimos fazer com que o irradiador funcionasse perfeitamente.

Como transcorreu o Quarto Congresso Internacional de Alimentos, em 1974, em Madri, na Espanha?

Ocorreu em função da FAO, sobre o tema de irradiação de alimentos. Países como a Índia, nos quais existe muita fome, decidiram fazer irradiação de alimentos. Desejavam que os norte-americanos possibilidadessem a irradiação. Todos os alimentos que entram nos Estados Unidos ficam, obrigatoriamente, em quarentena, pois há o medo de que penetrem no país insetos e outros males que não possam ser combatidos.

Então, houve um boato de que os Estados Unidos iriam permitir a irradiação. Tivemos uma reunião em Orlando, na Flórida. Mas a proibição foi mantida. Tinham medo de que o alimento pudesse causar problemas à saúde.

Em 1974, cursou o Mestrado em Engenharia Nuclear. Que assuntos foram abordados? Teve aplicação em que atividades? Comente a respeito da avaliação que foi realizada com o feijão.

Naquela época, havia a necessidade de importar feijão da Argentina. Suspeitávamos de que a Argentina estivesse enviando para o Brasil feijão irradiado. O General Emílio Garrastazu Médici solicitou-me, então, medidas no sentido de descobrir se o feijão havia sido irradiado.

Assim sendo, na minha tese, desenvolvi um tema relacionado a formas de comprovação da irradiação de um alimento. Usei a técnica da ressonância paramagnética. O IME havia adquirido um dispositivo de ressonância magnética que estava sem utilidade. Conversei com um pesquisador indiano chamado Enóbulo Sudarsan, que era professor do IME. Ele entendia tudo a respeito de ressonância magnética. Ensinou-me a trabalhar com aquele material.

Descobri a razão pela qual é necessário matar o inseto. Isso acontece, porque ele tem, em sua estrutura, entre 70% e 80% de água. Esta era transformada de H_2O para H_2O_2 , o que afetava o metabolismo do inseto, levando-o à morte. Fazíamos isso na fase dos ovos, pois matá-lo como adulto não adianta. O prejuízo é causado nessa fase.

Descobri, ainda, que, nos números da Física Quântica, o Spin (movimento rotativo sob o próprio eixo) do elétron pode ser alterado. Pode mudar de mais para menos, ou vice-versa. Então, fiz quase três mil experiências com feijão irradiado para verificar isso. O Professor Doutor Rex Nazaré Alves, um dos grandes cientistas da Engenharia Nuclear do Brasil, que foi Presidente da CNEN, disse que eu havia inventado um dosímetro para o feijão. Eu sabia qual era a dose necessária de irradiação. Quando era detectada alguma alteração no Spin, sabíamos que o alimento tinha sido irradiado.

Em 1975, foi promovido e classificado na Diretoria de Comunicações do Exército, no Departamento de Ensino. Nesse Órgão do Alto-Comando do Exército, exerceu que funções diferentes da sua área anterior? Participou de que estudos e projetos?

Voltei para a minha condição de Engenheiro Eletrônico. Tive um grande Mestre que se chamava Antônio Carlos Andrada Serpa. Esse General era quem mais entendia sobre energia nuclear no Brasil. Seu conhecimento era impressionante. Fui chamado para trabalhar na área de Direção Técnica. participei de um programa, elaborado por ele, que possibilitava ao soldado que tivesse uma missão a facilidade de entrar em contato com um general comandante de Grande Unidade, em qualquer lugar do mundo. O trabalho foi aprovado quando eu estava passando para a Reserva.

Sempre desejei chegar ao posto de general. Na minha época, havia uma lei que não obrigava o oficial a cursar a Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais (EsAO), para chegar a major, assim como não era necessário o Curso de Estado-Maior para se tornar general. Então, quando chegara a coronel, já com idade avançada, fui informado da mudança da regra em vigor, com a exigência do Curso de Estado-Maior para alcançar o generalato. Seria impossível, pois não tinha mais a idade adequada para frequentar a Escola de Comando e Estado-Maior do Exército (ECEME).

Tentei mudar a situação. Conversei com o Ministro Frota, mas ele exigia que eu cursasse a ECEME. Expliquei que a ECEME não aceitaria a minha inscrição para o Curso, por motivo de idade. Ele insistiu que era necessário. Então, decidi ir para a Reserva, pois não havia mais nada importante a fazer pelo Exército, embora ainda desejasse realizar muita coisa.

Sendo assim, o então Presidente da Nuclebrás, Ministro Paulo Nogueira Batista, procurou-me no Ministério e me convidou para assessorá-lo. Eu era técnico e havia sido professor de quase todo o pessoal que estava na empresa. Ele desejava unir o pessoal da área técnica com o da área administrativa, pois as equipes não estavam em sintonia. Motivado pelo objetivo a alcançar, aceitei o convite.

Em 1976, solicitou passagem para a Reserva e iniciou o desenvolvimento de outras atividades profissionais ligadas à energia nuclear. De 1976 a 1980, desempenhou que funções na Nuclebrás?

Primeiramente, fui Assessor da Presidência. Posteriormente, fui Diretor do Departamento de Acompanhamento de Pessoal. Depois, passei a Superintendente de Recursos Humanos. Permaneci por dois anos nessa função, na qual ninguém conseguia passar mais que dois meses. Por acharem que o meu trabalho foi muito bom, colocaram-me como Superintendente Geral de Recursos Humanos. Passei a controlar a Estatal Nuclebrás e as subsidiárias, tais como a Nuclei e a Nuclep. Por último, returnei à função de Assessor Técnico.

Eu acompanhava o desempenho do pessoal, fazia exigências em relação a cursos, mestrados e doutorados. Conduzia o procedimento nesse sentido. Enfrentei problemas com certas pessoas que chegavam com indicação, ou seja, verdadeiras cartas marcadas.

Sempre permitiam que entrassem na Empresa quatro jornalistas de um jornal do Ceará. A Imprensa do Rio de Janeiro e de São Paulo não gostou disso e protestou muito. Havia um papel assinado que autorizava a entrada desses jornalistas, mas, felizmente, eu não havia assinado aquele documento, pois, quando não concordava com as exigências, não dava o meu aval.

De 1980 a 1982, foi Diretor da Companhia Brasileira de Antibióticos (Cibran). Como foi a sua experiência nessa área?

O meu trabalho dentro da Biologia, com alimentos irradiados, contribuiu para melhorar o desempenho nessa área. Aprendi a realizar culturas de antibióticos, de gentamicina e de penicilina. Era uma fábrica muito interessante, com tecnologia portuguesa no Brasil. Ajudei, inclusive, a solucionar

alguns problemas que ocorreram com determinadas máquinas. Mas a minha função era desenvolvida na área de Administração.

De 1982 a 1984, foi Assessor do Presidente da CNEN. Quais foram as suas atribuições nessa fase?

Meu trabalho era de assessoria à área de Agricultura e de Alimentos, no Centro de Energia Nuclear de Alimentos (CENA), em Piracicaba. Tinha a incumbência de incentivar o uso da energia nuclear nos alimentos. No entanto, tudo era muito caro para ser realizado, pois um irradiador custava, na época, cerca de dez milhões de dólares, e dependia da produção. Era difícil defender um trabalho que geraria lucro para os empresários, mas, não, para o Governo. E a quantia era alta até mesmo para os empresários.

De 1984 a 1985, exerceu a função de Coordenador de Área de Aplicações de Técnicas Nucleares. Quais eram essas Técnicas Nucleares? Como eram aplicadas? De 1985 a 1996, participou de que atividades, como encerramento desse ciclo de trabalhos?

Nessa época, a Medicina tinha uma área nuclear bem desenvolvida, pois dava lucro. Então, os médicos começaram a utilizar bastante os radioisótopos. A Indústria também passou a utilizar a energia nuclear. A Petrobras faz até hoje um grande uso da tecnologia nuclear, para detectar falhas na fabricação de material. Realiza o perfil dos poços de petróleo por meio de elementos transurânicos. Praticamente, é feita uma radiografia dos poços. Na área de Agricultura, o Centro de Energia Nuclear na Agricultura (CENA), em Piracicaba, realiza um excelente trabalho. Já desenvolveu novas espécies por mutações genéticas.

Na área de Hidrologia, no que diz respeito aos regimes dos rios, afluentes do Amazonas e igarapés, há um bom trabalho realizado. Na Engenharia, podemos citar a tragédia do Viaduto Paulo de Frontin. A análise realizada naquela estrutura foi desenvolvida por meio de radioisótopos, para determinar as causas exatas do acidente.

Enfim, em todas as áreas existe a atuação da energia nuclear, mas é necessário que haja uma boa difusão, e que as pessoas sintam confiança em relação ao seu uso, trabalhando com segurança. Assim, não há o que temer.

De 1985 a 1996, participei de várias atividades na Comissão de Energia Nuclear. Realizei palestras em Brasília. Houve uma reunião de generais em Brasília, no Estado-Maior do Exército, sobre reatores que seriam utilizados no Programa Nuclear Brasileiro. Existem alguns detalhes que preciso destacar. Como Assessor do Presidente, Ministro Paulo Nogueira Batista, na Nuclebrás, obtive uma boa experiência.

As Centrais Elétricas Brasileiras S.A. (Eletrobras) fizeram um estudo de demanda de energia elétrica que, infelizmente, era muito alto. Chegamos à conclusão de que o Brasil precisava construir reatores para geração de energia elétrica. Na época, fui muito criticado. Diziam que eu não era patriota. Havia um programa que demonstrava que o Brasil deveria construir 75 reatores, de 1985 a 2000.

Então, concluí que, ao construir 75 reatores em 15 anos, a média seria de 5 reatores por ano. Os norte-americanos sofriam para construir dois por ano. As condições no Brasil eram muito piores. Não havia ferro, cimento, operários e técnicos disponíveis para tantas obras. Além disso, faltava combustível até mesmo para um reator. Então, Paulo Nogueira Batista afirmou que eu não era patriota. Respondi que aquela era a nossa realidade.

Depois, o General Humberto de Souza Mello, que foi Chefe do Estado-Maior das Forças Armadas (EMFA), fez uma reunião com os generais, em Brasília, para explicar a razão pela qual o Brasil estava adotando o processo de fissão nuclear, em lugar da centrifugação.

Na época do General Humberto, o Brasil havia comprado um equipamento para realizar o processo da ultracentrífuga. O equipamento ficou guardado, sem uso. Quando o encontraram, foi levado para São Paulo, mas não produzia. Na assinatura do Acordo Brasil-Alemanha, na foto do evento, os únicos que estão sorrindo de orelha a orelha são os alemães. Foi a maior negociação que realizaram após a Segunda Guerra Mundial. Representava 10% do PIB, ao ano. Era um PIB em dez anos.

Na época, havia um acordo com a Empresa alemã Kraft Werk Union (KWU), para construirmos o terceiro reator. Embora o Brasil não tenha aberto licitação ou concorrência internacional, a Empresa entrou em contato com o Presidente Geisel. Argumentou que já possuía toda a estrutura preparada para a construção, o que deixaria o processo mais barato.

Então, surgiu o Acordo Brasil-Alemanha. Antes, a Alemanha tentou um acordo com a Nigéria e com a África do Sul. Esta desenvolveu o seu próprio processo. Fazem uso dele até hoje. A Nigéria enfrentava uma guerra interna, e a Alemanha não quis se envolver. O Brasil aceitou as condições da Alemanha. Felizmente, o Acordo foi postergado. Parte do material necessário para os reatores ainda se encontra na Alemanha. Estamos pagando por isso, e a obra do reator permanece parada. Os anos passam, e ele se torna obsoleto. Quando for montado, teremos problemas. Isso aconteceu com o segundo reator, o de Angra II.

Comente sobre o seu trabalho como Prestador de Tarefa por Tempo Certo (PTTC), no IME. Hoje, que companheiros do Exército tomam parte das atividades nucleares?

Trabalho como Orientador de Tese, Professor e acompanho os alunos em visitas a laboratórios. Fazemos muitas visitas ao reator da Ilha do Fundão, o Argonauta. Temos colegas muito competentes que realizam um excelente trabalho no IME, como os Coronéis Ronaldo Glicério Cabral, Rudnei Karam Morales e José Luiz Lima Vaz.

Durante a sua carreira de Engenheiro Militar, considera que atividades como as mais importantes para o Exército Brasileiro e para o País?

Eu acho que o Exército precisa dar continuidade ao trabalho de irradiação de alimentos, pois precisa desse processo. Ele é importantíssimo para o Exército e para o Brasil. As Forças Armadas perdem alimentos, principalmente os alimentos *in natura*, sem conservá-los. Napoleão inventou o alimento em lata. Ele dizia que os Exércitos marcham sobre o estômago. Eu concordo plenamente com isso.

Que mensagem final deseja deixar para o nosso Projeto de História Oral do Exército na Engenharia Militar?

Considero este Projeto de História Oral na Engenharia Militar como algo grandioso e importante para todos nós, engenheiros do Exército. É a Memória que nunca tivemos. Isso faz falta ao Exército e ao Brasil.

Este trabalho vem sendo desenvolvido por uma equipe entusiasmada por tudo o que faz. Deve ser prioritário para todas as autoridades que nos chefiam, para que seja do conhecimento de todo o Brasil e de todo o Exército. É necessário que a população tome ciência daquilo que já fizemos pelo País e nunca foi mostrado na mídia. Sinto-me muito orgulhoso por ter sido convocado para abordar o trabalho que o Exército Brasileiro me confiou. Isso me deixa extremamente feliz.

Coronel Manoel Dias Filho, a equipe da História Oral do Exército na Engenharia Militar muito lhe agradece por este seu brilhante e oportuno depoimento. Muitíssimo obrigado.

CORONEL TEÓFILO PORTELA CHAGAS

- Natural do Rio de Janeiro – RJ.

- Formação Acadêmica

- Colégio Militar do Rio de Janeiro, de 1942 a 1948; Escola Militar de Resende, atualmente, Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN), como Aspirante a Oficial da Arma de Artilharia, de 1949 a 1951; Curso de Topografia da Escola Técnica do Exército, em 1956, Curso de Engenheiros de Geodésia e Topografia, de 1957 a 1961; Curso de Pós-Graduação em Engenharia Nuclear, no Instituto Militar de Engenharia (IME), em 1968; Mestrado em Ciências Nucleares, no IME, de 1970 a 1972; Curso de Especialização em Economia de Reatores e de Proteção Radiológica, na Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), em 1970.

- Experiência Profissional

- De 1952 a 1955, serviu no 1º Grupo de Obuses 155, com funções de Oficial Subalterno e Comandante de Bateria Interino, na 1ª Companhia Especial de Manutenção, como Comandante do Pelotão Auxiliar; 2ª Divisão de Levantamento da Diretoria do Serviço Geográfico do Exército, em Ponta Grossa, em 1962, como Engenheiro Militar, nas funções de Chefe da 1ª Seção de Triangulação; Professor em Comissão do Curso de Geodésia e Topografia do Instituto Militar de Engenharia (IME), nas Cadeiras de Geodésia I, II, III, IV, V, Projeto Final de Levantamento e Ótica Instrumental, de 1963 a 1967; Diretoria de Pesquisa e Ensino Técnico, como Chefe do Setor de Engenharia Nuclear, de 1972 a 1977; passou para a Reserva Remunerada em 1979; Chefe do Grupo de Pesquisa e Desenvolvimento da Água Pesada, de 1972 a 1977; Assessor do Laboratório de Dosimetria, Engenheiro do Departamento de Normas e Especificações, Assessor da Diretoria de Segurança e Radioproteção, Assessor da Presidência, na Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), de 1969 a 2001; dentre os trabalhos publicados, destacamos “Fabricação de Água

“Pesada”, no IME, em 1978, “Fontes de Nêutrons Radioativas”, no IME, em 1972, “Isótopos Pesados de Hidrogênio”, “Deutério Trítio”, “Fusão”, “Índice Bibliográfico”, 18 volumes, na CNEN, em 1987.

- Condecorações

- Ordem do Mérito Militar, no Grau de Cavaleiro; Ordem do Mérito da Associação Brasileira de Engenharia Militar, no Grau de Cavaleiro; Medalha Militar de Prata, Vinte Anos de Serviço.

Com grande satisfação, vamos entrevistar, para a História Oral do Exército na Engenharia Militar, o Coronel Teófilo Portela Chagas. Coronel, a palavra é sua, para as considerações iniciais.

Coronel Stanisck, que as minhas primeiras palavras sejam de entusiasmo e agradecimento pela oportunidade de participar de um Projeto tão importante e muito amplo, de uma memória necessária, porque traz fatos que normalmente não constam dos relatórios técnicos, os quais se referem à experiência de cada um, no exercício das suas funções profissionais.

Por que escolheu a carreira militar? Como ingressou, em 1949, na Escola Militar de Resende, atualmente, Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN)?

Na minha família, que era muito extensa, existia um grande número de militares, a começar por meu próprio pai, General Carlos Braga Chagas, que foi Diretor do Instituto Militar de Engenharia. Em geral, as mulheres se casaram com militares, dentre eles o General Paulo Leite de Resende e o General Hugo Antonio Pradal.

Eu ingressei na Escola Militar de Resende por média. Ao terminar o Curso do Colégio Militar do Rio de Janeiro, com certo grau de média final, havia o ingresso automático na Escola.

Como foi o desenvolvimento do seu curso de formação militar? Por que optou pela Arma de Artilharia?

No meu período de Colégio Militar, havia as Armas militares combatentes, ou seja, Infantaria, Cavalaria e Artilharia. Tive a sorte de ter um instrutor da Arma de Artilharia que vibrava com a especialidade. Inclusive, consegui que fizéssemos uma demonstração de tiro real, na Barra da Tijuca, um local totalmente deserto, na época.

Na Escola Militar, depois do primeiro ano, escolhíamos as nossas Armas para a carreira militar; e pude escolher a Arma que gostava: a Artilharia.

No período de 1952 a 1955, exerceu que atividades como Tenente, no 1º Grupo de Obuses 155 e na 1ª Companhia Especial de Manutenção, na Vila Militar, no Rio de Janeiro?

No último ano da Academia, os cadetes vieram para assistir uma demonstração de tiro real, no 1º Grupo de Obuses 155. Essa Unidade veio

da FEB. Seus obuses haviam atuado na Segunda Guerra Mundial. Chamou-me a atenção o fato de que os tratores de lagartas que tracionavam os obuses tivessem nomes de vitórias importantes da Força Expedicionária Brasileira (FEB), tais como Monte Castelo, Montese, Castelnuovo, dentre outras, que deixaram glórias para a História Militar do Brasil. Isso me entusiasmou. Então, tive a oportunidade de escolher um local para servir. E escolhi esse Grupo. Nele, trabalhei na Linha de Fogo da 2^a Bateria e fui Comandante Interino da 1^a Bateria. Fazíamos Exercícios de Fogo constantemente, pois estávamos localizados ao lado do Campo de Instrução de Gericinó, no Rio de Janeiro. Todas as Escolas de Formação e Aperfeiçoamento do Exército desejavam testar o Material que veio da Segunda Guerra Mundial. Esse Material, naquela época, era considerado de Artilharia Pesada Curta, do 1º Grupo do 1º Regimento de Artilharia Pesada Curta.

Depois, passei para a 1^a Companhia Especial de Manutenção, que fazia Manutenção do Material usado na Divisão Blindada, do 2º ao 4º Escalão. Era Chefe do Pelotão Auxiliar, que cuidava dos suprimentos e de algumas oficinas especializadas.

Em 1956, por que optou por ingressar na Escola Técnica do Exército, atualmente, Instituto Militar de Engenharia (IME)? Por que escolheu a especialidade de Geodésia e Topografia?

Ingressei no IME como primeiro-tenente. Era um curso especial, e eu o realizei para chegar ao posto de capitão. Na época, era necessário. Escolhi Topografia por ser a especialidade do meu pai. Consistia de um ano no IME e de mais seis meses de estágio na Diretoria de Serviço Geográfico.

Por meu pai ser especialista dessa área, desde a minha infância trabalhava com ele, que gostava muito de atividades de campo e era Professor de Astronomia. Aprendi bastante com ele, e me entusiasmei pelo assunto.

Para quem possuía o Curso de Topografia, existia um curso especial de Preparação para Engenheiro de Geodésia e Topografia. Realizei esse curso e tive acesso ao terceiro ano, que era de Geodésia. Três anos depois, eu me formei.

Enfrentou dificuldades na realização do curso do IME, no que se refere ao alto nível de conhecimentos exigidos e em relação à bibliografia adotada normalmente em outros idiomas?

Existiam dificuldades. Sou de uma época antiga, na qual era utilizada muita literatura francesa. Por ter ascendência francesa, desde a infância estudei francês. Não foi tão difícil. Por outro lado, consolidei uma boa base de estudos no Colégio Militar do Rio de Janeiro, que possuía bons professores de francês e de inglês. Na Pós-Graduação, tínhamos três professores franceses. Eu traduzia a aula inteira. Havia colegas civis que não tinham uma base de estudos tão boa.

O ensino do Colégio Militar é excelente. Além disso, possibilita grandes noções de hierarquia, de disciplina e de amor à pátria. A minha mãe era professora de curso primário, o que ajudou bastante. Então, até a Pós-Graduação, não tive dificuldades com os estudos.

De 1962 a 1963, vivenciou que experiências na 2ª Divisão de Levantamento, da Diretoria de Serviços Geográficos do Exército, no Paraná?

Na 2ª Divisão, comandei a 1ª Seção de Triangulação, uma área fundamental da Geodésia. Tive a grande oportunidade de trabalhar com as equipes norte-americanas do Inter American Geodetic Survey (IAGS), que possuíam uma tecnologia muito mais avançada do que a nossa, com aviões para longas distâncias e para reconhecimento em baixa altura, com equipamentos eletrônicos de medida de distância.

Essa experiência foi uma grande escola para mim, pois participava de tudo. Havia a construção de torres metálicas de quarenta metros, para observação. Aprendi detalhes sobre observação astronômica à noite, com seis graus abaixo de zero. Era muito difícil operar um instrumento metálico nessa temperatura. Se colocássemos luvas, perdíamos a sensibilidade. Se as tirássemos, os dedos congelavam. O óleo dos instrumentos, que não era preparado para suportar essas condições, ficava mais espesso.

Os norte-americanos possuíam um aparelho chamado Geodímetro, de altíssima precisão, que media uma distância máxima de quarenta e dois quilômetros, com medida ótica, à noite. Esse tipo de instrumento trabalhava dentro do óleo. Consequentemente, ele se deslocava de uma forma

que não conseguíamos controlar adequadamente. Esse aparelho é de uma grande precisão. Foi utilizado para determinar a velocidade da luz. Mais tarde, como professor, eu pude transmitir aos meus alunos tudo o que aprendi nessa oportunidade incomparável.

De 1963 a 1967, nos postos de capitão e de major, foi Professor em Comissão do Curso de Geodésia e Topografia do IME. Lecionou que disciplinas? Como se sentiu ao contribuir para a graduação e para a especialização de nossos engenheiros militares?

Em princípio, lecionei para Geodésia, a Cadeira principal, que era dada em quatro níveis. Mais tarde, com os meus conhecimentos, foi criado um quinto nível, de Geodésia Eletrônica. Os primeiros aparelhos que utilizei para demonstração nas aulas eram feitos de papelão, pois não possuímos os verdadeiros. Depois, conseguimos alguns aparelhos eletrônicos. Inclusive, tive a oportunidade de usar o computador da PUC. Era o 1º computador de grande porte do País, o B-205, que ainda funcionava com válvulas. Era um sistema binário codificado em decimal.

Quando era aluno, o primeiro computador do IME ocupava uma sala inteira, na qual entrávamos e digitávamos o cartão por perfuração. Era o IBM 11-30.

Esse computador do IME já possuía cartões! Foi um grande passo. O computador da PUC tinha uma fita perfurada. Quem errava o cartão podia substituir por outro. Com a fita, se saía um erro, era necessário trocá-la por inteiro, pois era totalmente inutilizada. Tratava-se de um processo lento e totalmente obsoleto, com apenas uma linguagem de máquina já ultrapassada. Ainda não existia programação, totalmente eficiente. Para fazer uma simples soma, era necessário realizar uma série de comandos. Com o tempo, tudo isso foi superado.

Após concluir o Curso de Pós-Graduação em Engenharia Nuclear, no IME, em 1970, no posto de tenente-coronel, cursou o Mestrado em Ciências Nucleares. Como se desenvolveram esses cursos de alto grau de importância para o Exército

Brasileiro? Posteriormente, surgiram que aplicações para os conhecimentos adquiridos?

Eu fui, também, professor da Pós-Graduação e do Curso de Engenharia Nuclear. Para ser professor do Mestrado, era necessário ter o Doutorado, o que não havia ainda no IME. Então, cursei o Mestrado, que possuía outras Cadeiras e professores estrangeiros, apoiados pelo BNDES. Eles conheciam bastante a respeito do assunto, mas deixavam a desejar no que dizia respeito à didática, o que não ocorria com o Curso de Energia Nuclear. Neste, os professores eram excelentes e desenvolviam um método de ensino sequencial, bem organizado. Os do Mestrado passavam suas experiências para alunos já formados. Alguns traziam até aparelhos que não possuímos no Brasil. Três deles apenas falavam francês. Um era indiano, falava inglês e um pouco de francês.

Depois, utilizei o que aprendi em áreas de Pesquisa dentro do IME e na Comissão Nacional de Energia Nuclear. Trabalhei nas áreas de Política Nuclear, de Salvaguardas Internacionais e de Normas Técnicas.

De 1972 a 1977, permaneceu na Diretoria de Pesquisa e Ensino Técnico (DPET). Nesse período, exerceu que funções relacionadas à Engenharia Nuclear?

Na época, era uma área de grande interesse estratégico. Em 1975, fizemos um acordo nuclear com a Alemanha. Fui para a Diretoria por força de regulamentos militares, além de ser professor da área nuclear em caráter excepcional, no IME.

Quando cheguei à Diretoria, assumi a chefia do setor nuclear. Na parte da manhã, ficava no IME, à tarde, na DPET. No IME, existia toda uma equipe apoiada pela Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), com alguns militares em tempo parcial, encarregada das pesquisas para a produção de água pesada de modo autônomo.

Em dezembro de 1964, com a Revolução, existia uma linha preponderante de militares favoráveis aos reatores à água pesada, algo fundamental. O trabalho estava voltado para isso.

Mais tarde, em 1975, o Governo achou que o desenvolvimento autônomo não era tão importante quanto o atendimento às necessidades energéticas. Então, partimos para outro tipo de reator, que trabalhava com urânio enriquecido. Em consequência, o processo ficou mais lento, mas permaneci

no trabalho dessa fase. Em seguida, na Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), tive apoio de uma indústria civil e concluímos a usina piloto.

Nessa ocasião, foi encarregado de que chefia de grupo de pesquisa e desenvolvimento? Qual era a sua missão? Quais eram os membros da equipe?

Tomei parte do planejamento energético nacional. Este era realizado em determinados intervalos de tempo. Representava um panorama geral da energia utilizada no País, de acordo com os princípios de que a energia não se importa. Precisamos ter o suficiente para a manutenção de água, de urânio, de carvão e de outras necessidades, no próprio território, para não sofrermos os efeitos de choques, como o da crise do petróleo, que aumentou de forma descontrolada o preço da importação.

Até hoje, sofremos esses efeitos, pois o gás é pago em dólar. Construída Itaipu, tivemos de pagar parte da dívida em dólar. Metade da Usina de Itaipu pertence ao Paraguai, que utiliza apenas parte da sua cota e vende o restante da energia para o Brasil.

Agora, vou apresentar algumas imagens sobre a água pesada, que só terão importância para aqueles que possuírem o vídeo desta entrevista, à disposição no Arquivo Histórico do Exército. Trouxe um painel que demonstra as primeiras instalações desenvolvidas no IME, entre 1964 e 1968, com eletrólise da água para produzir deutério, para enriquecê-la e gerar a água pesada. Aqui, temos uma imagem que representa uma fase bem posterior, com a Comissão Nacional de Energia Nuclear em parceria com a Peróxidos do Brasil, que tem uma instalação industrial de eletrólise, em Curitiba. No entanto, aceitaram ceder uma parte da água regional da primeira Célula, para retirarmos e desenvolvermos o enriquecimento de deutério nos estágios seguintes, de maneira autônoma.

Aqui, entrou a pesquisa pioneira do catalisador para realizar a troca isotópica do hidrogênio e da água, com variação na concentração de 3% a 4%, no segundo estágio. O produto era guardado e passava para o último estágio, com outra eletrólise. Chegamos a um grau de enriquecimento de 50%, partindo de 150 partes por milhão (ppm), que era a média de existência na natureza, com variações um pouco maiores no mar, por ação da evaporação, e nas altas montanhas, como foi realizado na Índia com as águas provenientes

das geleiras do Himalaia. Aquela água era um pouco enriquecida. Nas usinas canadenses, uma parte por milhão corresponde a trinta centavos de dólar ao quilo. Isso barateia o trabalho, por uso de uma concentração inicial maior.

Esta imagem representa a parte mais importante. É o desenvolvimento do catalisador, realizado com uma tela metálica recoberta de teflon, com diversos catalisadores que testávamos sucessivamente. Isso deu um trabalho muito grande, mas chegamos ao enriquecimento do teor de deutério.

Paralelamente a esse processo, era preciso fazer constantemente a análise, para saber o que estava sendo gerado em cada estágio. Todo esse processo foi possibilitado pela Peróxidos do Brasil, que comprou um espectrômetro de massa na Alemanha. Era a parte mais importante e difícil do Enriquecimento: a utilização de grandes massas de água para atingir uma concentração mais elevada de deutério. Trabalhar com grandes massas por temperatura ocasionava um preço muito maior. Além disso, era necessário fazer constantemente a análise isotópica.

Infelizmente, o aparelho comprado não funcionava na faixa exata que desejávamos, porque a água pesada é estratégica. Funcionava em todas as outras faixas. Então, ficamos com um aparelho inútil. Toda empresa tem de ser dinâmica. A Peróxidos gastou muito dinheiro nisso. Sendo assim, enviaram um engenheiro à Alemanha para contratar um antigo funcionário da firma, que já estava aposentado. Ele foi contratado, e o trouxeram para o Brasil. Teria de consertar o nosso aparelho. Sem problemas, ele executou o trabalho, e o espectrômetro passou a funcionar.

Mais tarde, as análises foram executadas com maior rapidez, acima de 1% de concentração. Com essa finalidade, comprou-se um espectrômetro de infravermelho, moderníssimo, dez vezes mais eficiente que o anterior.

De 1979 a 1989, após a sua transferência para a Reserva, exerceu que funções na Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN)?

Nessa época, meu pai estava muito doente. Então, tive de pedir transferência para a Reserva mais cedo do que esperava. Por ser Assessor da Presidência da CNEN em tempo parcial, deixei tudo organizado para essa mudança. No dia 17 de julho, passei para a Reserva, e, no dia 18 de julho, já estava trabalhando na CNEN.

Inicialmente, fui para uma área que não conhecia: o Departamento de Normas e Especificações, que consolidava a tecnologia sob a forma de normas. Mais tarde, o meu Chefe, Coronel Júlio Jansen Laborne, que foi, inclusive, meu professor no IME, cedeu-me para a Diretoria de Radioproteção e Segurança, uma área mais ampla de atuação. Passei a ser Assessor dessa Diretoria.

Posteriormente, o meu Chefe na Diretoria, Doutor Rex Nazaré Alves, que foi, igualmente, meu professor no IME, tornou-se Presidente da Comissão Nacional de Energia Nuclear. Então, eu passei a desempenhar a função de Assessor da Presidência. Quando o Professor Hervásio Guimarães de Carvalho assumiu o cargo de Presidente, permaneci na mesma função. Participava de assuntos sobre Política Nuclear, uma área que não dominava. Tive de estudar e aprender muito sobre esse tema delicado, de sérias implicações internacionais que, muitas vezes, entram em choque com a realidade da tecnologia.

Além de ter realizado um Curso de Especialização em Economia de Reatores e Proteção Radiológica, a partir de 1974, proferiu conferências sobre energia nuclear, para o Estado-Maior das Forças Armadas, para o Conselho de Segurança Nacional (CSN) e para o Ministério do Exército. Comente a respeito dessas experiências.

A conferência de 1974 visava a uma conscientização a respeito do acordo nuclear que seria firmado com a Alemanha. Fiz essa conferência de acordo com a orientação do Excelentíssimo Senhor General Chefe do EMFA, para propor um programa nuclear que levasse o Brasil à autonomia, com o urânio, com o dinheiro, com a ciência e com a tecnologia para realizar tudo.

Mas foi decidido que seria um programa energético. Eu tinha algumas dúvidas a respeito da parte técnica desse programa. Os processos para enriquecimento dos reatores com urânio enriquecido em U-235 não eram cedidos por ninguém. Englobavam segredos estratégicos. No acordo, embutiram apenas um processo em desenvolvimento que não teve nenhum resultado positivo. Da mesma forma, depois que o urânio entrava no reator e era fissiado, produzia resíduos que teriam de ser reprocessados, para recuperar o que sobrava de elementos combustíveis. Essa tecnologia também não estava ao nosso alcance, mas era mais fácil de desenvolvê-la aqui.

Tivemos de fazer o enriquecimento, primeiramente, em São Paulo e na Marinha. E chegamos a um êxito extraordinário. Apenas oito países no mundo são capazes de fazer o enriquecimento em grau industrial. O urânio vem da natureza com 99,3% do urânio-238, que não será fissionado no reator. Apenas 0,7% do urânio será fissionado (urânio-235). Isso é pouco. Tem eficiência em um reator à água pesada, mas, em um reator à água leve, não. Por essa razão, é necessário enriquecer para aumentar o teor de urânio físsil 235.

Em um reator grande, de potência, o núcleo tem urânio de vários enriquecimentos, de dois até quatro, conforme a posição do elemento combustível no núcleo. Os elementos de fora têm enriquecimento maior. Os de dentro, rodeados por outros, têm menor. Esse elemento combustível é periodicamente substituído. Como não conseguimos reprocessar isso, ou seja, separar o que é lixo do que é bom, fica estocado em uma piscina. Até hoje, esse é um problema que ainda está em discussão.

Quando o acordo nuclear foi firmado com a Alemanha, chegou-se à conclusão de que seria possível usar reatores de potência à água leve para produzir energia elétrica, para as nossas necessidades, mas não surgiram pesquisas úteis. Então, por iniciativa do Doutor Rex Nazaré Alves, foi criado um programa paralelo, no qual os Institutos da CNEN, o Exército, a Marinha e a Aeronáutica receberam encargos diferentes dentro do espectro geral de pesquisa.

Participei, também, de alguns eventos. Houve o que foi realizado para a Faculdade de Filosofia, no Rio de Janeiro, intitulado Programa Nuclear Brasileiro, em 1981, para motivar os próprios alunos; o evento da Associação dos Diplomados da Escola Superior de Guerra, em 1984, no qual participei com uma palestra sobre a área nuclear; um fórum de Ciência e Tecnologia, na UFRJ, sobre o Programa Geral de Energia Nuclear do Brasil, em 1985; depois, aconteceu um evento para motivar os alunos do CPOR, em 1996, sobre a aplicação da energia nuclear, com referências às aplicações médicas, aplicações energéticas de reatores e aplicações para a Indústria.

Ainda produzi alguns trabalhos, tais como “Fabricação de Água Pesada, IME, 1968”, que é uma publicação interna do Instituto; “Fontes de Nêutrons Radioativas”, que foi Tese de Mestrado, na qual realizei apenas a parte teórica; para a CNEN, produzi “Isótopos Pesados, Hidrogênio, Deutério,

Trítio, Fusão”, que visava à água pesada e ao futuro com a fusão nuclear. Em determinado momento, a coordenação das equipes de pesquisa sobre fusão nuclear era da CNEN. Tínhamos muitas equipes dispersas e pouquíssimos equipamentos, o que desestimulava o trabalho. O General Argus Fagundes Ourique Moreira determinou que realizássemos um acelerador linear de elétrons de duzentos milhões de elétrons volts, que poderia dar a partida para a fusão nuclear. Construímos um acelerador no IME, e outro, maior, no Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas.

Mais tarde, em 2001, na Diretoria de Radioproteção e Segurança, surgiu a questão do Tratado de Não Proliferação de Armas Nucleares. A meu ver, isso não é nenhum tratado, mas uma tentativa de institucionalização da lei do mais forte. Em resumo, o tal Tratado diz o seguinte: os Estados Unidos, a Rússia, a Inglaterra, a França e a China, países que possuem artefatos nucleares, proíbem outros países de produzirem qualquer material desse tipo. Posteriormente, em 1974, a Índia veio a detonar um artefato subterrâneo. Recentemente, o Paquistão também produziu artefatos nucleares.

Atualmente, os arquivos desses trabalhos do Centro Tecnológico do Exército, do Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento (IPD) e do Instituto de Projetos Especiais (IPE) estão sendo revistos para que tudo o que foi realizado no passado não seja perdido para sempre.

Temos muito material arquivado. Na época, fui a Israel e à Índia. Visitei grande parte das usinas nucleares. Na Índia, vi muito material que já estava obsoleto. Em Israel, eu visitei um reator que ganhou um prêmio de Arquitetura, pois o seu prédio tinha o formato semelhante ao de uma tenda árabe.

Conhecemos reatores de potência que eram diferentes dos nossos. Aprendemos muito. O aço usado era bem especial. Não podia ter nenhum componente com cobalto, pois o cobalto-59, com o funcionamento do reator, se torna cobalto-60, que é altamente radioativo. O irradiador de cobalto (bomba de cobalto) foi feito para criar uma radiação muito grande. O cobalto-60 tem média de vida de 5,5 anos, com alta radiação gama, sendo usado no combate ao câncer.

Existem inúmeras aplicações com a energia nuclear, na área de Alimentos, para a conservação; na área de Medicina; na área de Genética. Por exemplo, o trigo modificado geneticamente é mais resistente, não quebra

com o vento. Há um trabalho realizado no metabolismo das plantas, para descobrir que componentes são necessários para o seu crescimento.

Durante toda a sua carreira militar, considera que atividades como as mais importantes para o Exército e para o Brasil?

Para mim, a atividade mais importante é a do Ensino. Tive a felicidade de trabalhar no IME, um Instituto de alto nível, no qual o professor se prepara para a aula e dá aula honestamente. No IME, tive excelentes chefes militares e professores. Aconselhavam que eu desse um trabalho da mesma matéria, mas diferente, para cada aluno. Isso motivava os alunos. O mais importante ali era a técnica, depois, a motivação. Os civis não possuíam a mesma noção de disciplina e de hierarquia dos militares. Os níveis de conhecimentos também eram diferentes. A motivação ajudava muito o aluno.

Que mensagem final deseja deixar para o Projeto de História Oral do Exército na Engenharia Militar?

Gostaria de manifestar a minha profunda admiração pelo trabalho que os senhores estão realizando. É extremamente importante. Dizem que recordar é viver. As pessoas que retratarem as suas experiências aqui possibilitarão que os mais jovens conheçam tudo isso. Ainda teria muito a dizer, mas deixaria um depoimento muito longo. Agradeço mais uma vez por esta oportunidade, e me coloco à disposição para ajudar este grandioso trabalho, no que for possível.

Coronel Teófilo Portela Chagas, a equipe da História Oral do Exército na Engenharia Militar agradece por esta sua excelente entrevista. Prezado Coronel, muitíssimo obrigado.

CORONEL ARMANDO COSTA PINTO

- Natural do Rio de Janeiro – RJ.
- Formação Acadêmica
 - Colégio Militar do Rio de Janeiro, de 1953 a 1959; Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN), como Aspirante a Oficial do Quadro de Material Bélico, em 1962; Curso de Introdução à Energia Nuclear, na Escola Nacional de Engenharia, no Rio de Janeiro, em 1966; Instituto Militar de Engenharia (IME), como Capitão Engenheiro Mecânico Industrial, em 1969; Mestrado em Engenharia Nuclear, no IME, em 1978; Quarto Curso Internacional de Pesquisa Operacional Militar, no Royal Military College of Science, em Shrivenhan, na Inglaterra, em 1979; Simpósio Teuto-Brasileiro sobre Segurança de Reatores Nucleares, em 1980; Curso de Engenharia Militar em Armamento Autopropulsado, nível de Pós-Graduação, na Escuela Superior Técnica General Don Manuel N. Sávio, do Exército da República Argentina, em Buenos Aires, de 1981 a 1983; na mesma Escola, realizou o Curso Complementar para Graduados sobre Planejamento e Direção de Empresas.
- Experiência Profissional
 - Batalhão de Manutenção de Armamento, no Rio de Janeiro, de 1963 a 1966, como oficial subalterno da Companhia de Manutenção de Aramento Leve, S-1, Comandante da Companhia de Manutenção de Instrumentos Ópticos e Diretores de Tiro, S-3 e Chefe da Seção Técnica do Batalhão; Fábrica de Itajubá, de 1970 a 1976, como Chefe da Seção de Métodos e Tempos, da Seção de Controle de Qualidade, da Seção de Preparação e Ferramental, do Serviço de Fabricação e do Serviço de Estudos; Professor e Diretor da Escola Industrial da Fábrica de Itajubá; Professor da Faculdade de Ciências Econômicas do Sul de Minas (FACESM); Professor da Escola Federal de Engenharia de Itajubá (EFEI); Diretor do Instituto de Estudos Econômicos e Administrativos da FACESM; um dos fundadores

e Secretário da primeira diretoria do Centro Regional de Cultura (CERC), entidade mantenedora da FACESM; Professor em Comissão do IME, nas disciplinas de Teoria do Reator I, de Engenharia de Reatores I e de Laboratório Nuclear I, no Programa de Pós-Graduação em Engenharia Nuclear, de 1978 a 1980; Estágio de Treinamento em Serviço no Kernforschungszentrum Karlsruhe, em Karlsruhe, na República Federal da Alemanha, em 1980; Professor em Comissão do IME, de 1983 a 1986, na disciplina de Engenharia de Reatores I, na Seção de Engenharia Nuclear, cumulativamente, com funções de administração, de pesquisa e de participação em bancas examinadoras de teses de Mestrado e no Grupo de Trabalho do Projeto SA; Instituto de Projetos Especiais (IPE), de 1986 a 1989, quando passou para a Reserva Remunerada, nesse período, além de ministrar a disciplina de Engenharia de Reatores I, no IME, continuou trabalhando no Projeto SA, atividade fim do IPE; nesse Instituto, chefiou, inicialmente, o Grupo de Engenharia Térmica, responsável pelos projetos relativos ao escoamento de fluidos e transferência de calor, que projetou e implantou o Laboratório de Ensaios Termofluidos, posteriormente, chefiou a Seção de Energia Alternativa, responsável pelos projetos nucleares do Instituto, inclusive os do Projeto SA; Fábrica de Itajubá, Indústria de Material Bélico do Brasil (IMBEL), a partir de 1990, ocupando inicialmente o cargo de chefe da Seção de Engenharia do Processo, e, desde 1994, por concurso público, o de Gerente do Departamento de Engenharia.

- Condecorações

- Medalha Militar de Bronze e de Prata; Medalha do Pacificador.

Com grande satisfação, vamos entrevistar, para a História Oral do Exército na Engenharia Militar, o Coronel Armando Costa Pinto. Coronel, a palavra é sua, para as considerações iniciais.

Inicialmente, desejo congratular-me com a Diretoria de Assuntos Culturais por lançar este Projeto de História Oral do Exército. Hoje, é Diretoria do Patrimônio Histórico e Cultural do Exército, que integra o Departamento de Ensino e Pesquisa (DEP), agora, Departamento de Educação e Cultura do Exército (DECEEx). Deste Projeto, a Editora é a nossa tradicional Biblioteca do Exército. No momento em que vivemos com tantas pressões externas, no qual as ações do nosso Exército são relegadas, precisamos valorizá-lo e ressaltar o trabalho realizado ao longo dos anos, não só por nossa Instituição, mas por nosso país.

Em seguida, desejo agradecer o convite para participar do Projeto. Fiquei surpreso, porque não possuo muito para contar. Minha vida profissional foi simples, no desempenho das funções que recebi ao longo da carreira, que, neste ano, completa 44 anos, dentro de atividades ligadas ao Exército.

Meu trabalho foi realizado basicamente em três áreas: na área de Armamento, com a formação de Aspirante do Quadro de Material Bélico e, posteriormente, com o Curso de Graduação no IME; na área nuclear, com a Pós-Graduação, também no IME, e na área de Ensino, dentro do Exército e em outras instituições. Ao longo de todos estes anos de serviço, não posso deixar de ressaltar o apoio que recebi da minha família, sobretudo por ocasião do Curso de Pós-Graduação, no qual a dedicação teve de ser muito grande. Dois dos meus filhos seguiram a mesma trajetória, como militares. Um é major, e o outro é capitão da Arma de Comunicações. O terceiro decidiu ser civil, mas também é, como eu, Engenheiro Mecânico. Sendo assim, é com grande satisfação que aqui estou, e, mais uma vez, parabenizo os idealizadores do Projeto de História Oral do Exército, que se tornou um grande Projeto, editado, em tão boa hora, pela Bibliex.

Como ocorreu a escolha da carreira militar?

Para mim, não foi uma escolha. Não venho de uma família de tradição militar. Meu avô paterno era motorista do Senado, e o meu avô materno era desenhista. Meu pai trabalhava na área comercial, como Gerente

de uma empresa estrangeira no Brasil, e não tinha vinculação com a área militar. Minha mãe contava que, quando eu ainda era uma criança, via um vizinho passar fardado e dizia para ela que um dia usaria aquela farda. Então, acho que foi uma vocação natural. Não houve nenhum direcionamento externo para uma escolha. Entrei para a carreira e continuei nela até hoje.

De que maneira o Curso do Colégio Militar do Rio de Janeiro influenciou a sua opção de ingressar na Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN)?

A entrada no Colégio Militar foi meio complicada. Eu me preparei para fazer o concurso de admissão, pois era filho de civil. Fui aprovado no concurso, mas o número de vagas não contemplava nenhum filho de civil, porque a preferência era dada aos órfãos e filhos de militares. Apesar de aprovado no concurso de admissão, não via a minha entrada no Colégio Militar definida.

Uma comissão de pais procurou o então Ministro do Exército, General Dulcídio do Espírito Santo Cardoso, e levou a ele o anseio de vários jovens que desejavam ingressar no Colégio Militar, pois haviam sido aprovados no concurso, mas não conseguiram vagas para se matricular. O General atendeu à solicitação dos pais e resolveu ampliar o número de turmas da primeira série. Em consequência, finalmente, entrei no Colégio Militar. Dessa forma, o meu desejo, na infância, de vestir uma farda, foi satisfeito, com essa histórica decisão do Ministro Dulcídio.

Quando cheguei ao Segundo Grau, na época da escolha da Arma, optei pela Infantaria. Era voluntário para todas as paradas e para todos os exercícios ligados à Arma de Infantaria. Era considerado por todos os companheiros como um verdadeiro Infante. Eu não pensava em outra carreira. Após a conclusão do Segundo Grau, candidatei-me para ingressar na Escola Naval e na AMAN. Fui classificado nas duas escolas, mas o meu caminho estava definido e optei por continuar dentro do Exército.

Como foi o desenvolvimento do seu curso de formação na AMAN? Por que optou pelo Quadro de Material Bélico?

Cheguei à AMAN como Infante. Meus comandantes de Pelotão no Curso Básico, os, então, tenentes Flávio Américo dos Reis e Wilber Antônio Comerauer dos Santos, já me consideravam como um membro

da Infantaria. Entretanto, naquela época, haviam sido criadas as Armas Técnicas, que possibilitavam o ingresso no IME dos oriundos das Armas de Engenharia, de Comunicações e do Quadro de Material Bélico. Naquele momento, começou a despontar a vontade de ser Engenheiro Militar. Ao longo do primeiro ano da AMAN, fiz a mudança de opção.

Ao preencher a ficha para a escolha da Arma, que selecionava a ordem de preferência da mesma, entreguei a ficha com Material Bélico em primeiro lugar. Os tenentes que foram meus comandantes de pelotão estranharam isso e chamaram a minha atenção por ter mudado de opção. Disse-lhes que não havia mudado de opção, mas desejava ir para o Material Bélico. Fui o último a entregar a ficha, pois pediram que eu pensasse melhor sobre aquela decisão estranha para eles. Mantive firme a minha escolha e aleguei que tinha vocação para a Engenharia.

O curso de formação, dentro da AMAN, transcorreu normalmente. Conseguí o ingresso no Material Bélico, como desejava. Na época, era um curso bastante rigoroso. Tínhamos algumas matérias preparatórias para o Curso do IME, pois entrávamos no Instituto no terceiro ano. Ali, despontou uma segunda vocação, para o Armamento. Talvez, por influência do Instrutor dessa área, o Coronel Leônidas Cesar Correia de Moraes, que era um entusiasta do Armamento. Então, ainda dentro da AMAN, surgiu o meu direcionamento para o Armamento.

Quais foram as principais atividades exercidas no Batalhão de Manutenção de Armamento?

Ao longo da minha vida, consegui prever ou definir onde serviria. Ainda como cadete, ao visitar o Batalhão de Manutenção de Armamento (BMA), na Vila Militar, no Rio de Janeiro, decidi que, quando chegasse a aspirante a oficial, serviria ali, pois tinha certeza de que me sentiria bem e faria um bom trabalho. Nessa época, também visitei Itajubá. Então, resolvi que, depois de cursar Armamento no IME, iria servir em Itajubá.

Quando saí aspirante, fui para o Batalhão que havia escolhido como primeira Unidade. Lá, recebi muitas influências. Todos os meus comandantes de Batalhão, Coronel Hernaldo Martins Ferreira, Coronel Dionísio Maciel do Nascimento Júnior e Coronel Henrique Ramos de Moura, eram da mesma Arma,

ou seja, de Cavalaria, e incutiram em todos nós o estilo do cavalariano de tomar decisão e de não deixar nenhum problema sem solução.

Além disso, tive a oportunidade de exercer uma grande variedade de funções. Comecei como subalterno da Companhia de Armamento Leve, comandada pelo Capitão Sidônio Barroso Dias, que nos proporcionou grandes oportunidades de criação dentro do Batalhão. Eu e três companheiros de turma que chegaram comigo no Batalhão tivemos muito incentivo para inovar, porque era a terceira turma de Material Bélico formada pela AMAN. Esses companheiros eram os coronéis Fernando Vieira Braga, Carlos Eduardo Verones Mack e Paulo David de Castro Lobo. Então, surgiram novas ideias para o Batalhão, fruto da nossa formação na Academia. Tivemos muito apoio para montar programas de trabalho interno e para organizar equipes de trabalho.

Posteriormente, por ser o mais antigo dos tenentes, eu saí da área de Manutenção e fui designado como S-1 do Batalhão. Aprendi muito no Setor Administrativo. Mas sonhava em comandar uma Companhia dentro do Batalhão. Ao completar dois anos como S-1, pedi ao Comandante que me propiciasse essa oportunidade. Sendo assim, fui escolhido para comandar a Companhia de Manutenção de Instrumentos Óticos e Diretores de Tiro. Rapidamente, tive de sair. O S-3 do Batalhão foi transferido, e, por ser o mais antigo, fui mais uma vez para uma função administrativa de major, como S-3 do Batalhão.

Normalmente, a Seção Técnica do Batalhão era chefiada por um engenheiro militar. Como estávamos sem engenheiros naquele momento, acumulei a função de S-3 com a de Chefe da Seção Técnica, na qual permaneci até ser matriculado no IME.

Em 1966, antes do ingresso no IME, resolveu frequentar o Curso de Introdução em Energia Nuclear, na Escola Nacional de Engenharia. Por que tomou essa decisão?

A energia nuclear começava a ser desenvolvida no Brasil. Já existia no IME o Curso de Engenharia Nuclear. Lá, ainda não havia curso em nível de Mestrado, mas apenas em nível de Pós-Graduação. A Escola Nacional de Engenharia decidiu formar um núcleo de preparação em Engenharia Nuclear. Eram dois cursos: o de Introdução à Energia Nuclear, no primeiro ano, e o de Ciência e Tecnologia Nuclear, no segundo. Por não saber quando seria

chamado para o IME, entre a conclusão da AMAN e a matrícula no IME, decidi aproveitar o tempo para estudar. Matriculei-me no Curso de Introdução à Energia Nuclear.

Como soube a respeito desse Curso de Introdução à Energia Nuclear?

Por conversas com amigos, pois vários deles comentavam sobre esse Curso. Este era à noite, no Largo de São Francisco. Eu saía do Batalhão, passava em casa, no Méier, mudava de roupa e pegava uma condução para o Centro da Cidade do Rio de Janeiro. Mas não concluí os dois cursos. Fiz apenas o primeiro, o de Introdução à Energia Nuclear. Desejava fazer, também, o de Ciência e Tecnologia Nuclear, mas tive de interromper essa formação, em razão da matrícula no IME. Durante o curso, tínhamos, também, muitas atividades ligadas à energia nuclear no Instituto de Engenharia Nuclear (IEN), na Ilha do Fundão.

Por que optou por cursar a especialidade de Mecânica e Armamento, ao ingressar no IME, em 1967?

Apairoxonei-me por Armamento na AMAN. Depois, passei quatro anos trabalhando dentro do Batalhão de Manutenção de Armamento. Mas houve dois motivos principais para a escolha. Sempre achei que mais importante para o soldado é o armamento. Não pode haver soldado desarmado. O armamento é o material básico, e é a garantia da sobrevivência. Outro motivo para a minha escolha decorre da análise da parte mecânica do armamento. Trata-se de uma mecânica fina. A precisão mecânica de uma arma automática é algo extremamente complexo. Isso me motivava muito. O desejo que surgiu na AMAN e se sedimentou no Batalhão de Manutenção, aliado ao fato de que considerava a arma como fundamental para o soldado, consolidou-se com a minha atração pela Mecânica Fina, resultando na opção pelo Armamento.

Enfrentou dificuldades na realização do Curso do IME, no que se refere ao alto nível de conhecimentos exigidos e em relação à bibliografia adotada normalmente em outros idiomas?

O choque do ingresso no IME foi muito grande, pois já existiam alunos civis no Curso há dois anos, engajados no estudo. Nós nos juntávamos

a eles no terceiro ano. O nível do aluno civil do IME é excepcional. Os melhores estudantes de Engenharia do Brasil, naquela época, procuravam o IME. Os professores estavam voltados a lecionar para aquele nível de aluno que já acompanhavam há dois anos. Nós chegávamos fora do ritmo daquele estudo, parados há quatro anos. Eu havia estudado um pouco mais, por ocasião do Curso de Introdução à Energia Nuclear. Mas éramos elementos estranhos dentro daquele alto nível de ensino.

Naquela época, todos os livros eram em inglês. Dessa forma, precisávamos nos adaptar, também, ao idioma da bibliografia adotada. Em vista disso, procurei o Professor de Cálculo para falar sobre o problema que enfrentávamos. Ele disse que compreendia o nosso problema, mas deixou claro que o nível do Curso era aquele. Se não tivéssemos competência para acompanhar, bastava que pedíssemos desligamento. Virei as costas, fui embora e voltamos a estudar.

Em outra cadeira, o Professor era Doutorado em Cornwell, nos Estados Unidos da América. Ensinava os conhecimentos que recebera em seu Doutoramento. Fazia um sumário sobre o assunto, fornecia as diretrizes para estudarmos e dizia que estava à disposição para tirar dúvidas. Tenho até hoje o livro sobre a matéria dele. As folhas estão negras, de tão manuseadas que foram. Mas, felizmente, nós nos adaptamos e chegamos ao final do Curso.

Foi um curso muito difícil. No final, os companheiros pediram para que eu, mais uma vez, conversasse com o professor e pedisse que fôssemos dispensados do exame final, pois estávamos com uma boa média. Eu procurei o professor e fiz o pedido. Ele disse que concordava. Quem tivesse média acima de nove poderia ser dispensado do exame. Mas não havia ninguém na Cadeira de Transferência de Calor com essa média.

No ano passado, fizemos uma reunião no IME para inaugurar uma placa comemorativa. Na oportunidade, o orador da reunião disse que viera do mundo civil, e que o Concurso de Admissão para o IME foi muito difícil; mas foi o único Concurso no qual serviram cafezinho e refresco, enquanto fazia a prova. Gostou tanto da Escola, que decidiu estudar nela, ao lograr aprovação.

Ele passou, fez o primeiro ano, o segundo ano e disse que sofreu muito para acompanhar o ritmo de estudos, apesar do alto nível das turmas de civis que ingressavam naquela época. Então, pensava que, ao chegar ao terceiro

ano, tudo ficaria mais fácil, pois chegariam os militares. O nível de estudos teria de baixar. Contou que os militares chegaram, e o nível dos estudos não baixou em nada. Pensaram que os militares ficariam para trás, mas, no final, falou que ainda tiveram de sair correndo para alcançá-los.

Na minha época, só entrei para o IME no sétimo ano de formado. Estava por muito tempo afastado dos estudos. Senti muitas dificuldades. Um aluno civil se tornou o meu melhor amigo e me ajudou a acompanhar o ritmo da turma. Eu também o ajudava com o resumo das matérias teóricas, e ele retribuía com as matérias de raciocínio. É um exemplo das dificuldades que passavam civis e militares, mas eram superadas com a união entre todos para chegarmos a um bom resultado.

Na área de Mecânica, incluindo os cursos de Armamento e de Automóvel, por ocasião da minha formatura, as duas maiores médias foram de militares, um da Marinha, o Capitão de Mar e Guerra Tuxaua Plínio Barcelos de Linhares, e eu, do Exército. A média mais alta dos civis foi a terceira da turma.

Durante o Curso, exerceu alguma atividade fora do Instituto?

Vários motivos levaram-me a procurar uma atividade externa. Precisava acrescentar algum aspecto profissional ao Curso. Saí em busca de uma indústria para fazer um estágio. Pensava, inclusive, em complementar o meu orçamento, nada melhor para quem era casado e tinha dois filhos.

Não foi fácil. Procurei bastante. Finalmente, um professor, o Dr. João Jelinek, conseguiu com que eu fizesse uma entrevista numa indústria mecânica. Fiz a entrevista e fui aceito como estagiário. Permaneci nessa indústria do início do quarto ano, no IME, ao final do quinto ano. Foi extremamente gratificante.

Era uma indústria pequena que ainda carecia muito de organização industrial. Tive um grande apoio do dono da empresa, que a criou. Ele queria melhorar a estimativa dos custos e o planejamento de tempo para programar a produção. Tornei-me cronometrista dentro da fábrica. Quando comecei a cronometrar, ainda não havia roteiros escritos de fabricação. Tive de montar os roteiros. Fiz a cronometragem do que ele me pediu e apresentei o trabalho.

O dono da empresa gostou daquilo que apresentei e comentou que precisava melhorar o controle do estoque, pois tinha alguns itens em excesso, enquanto outros faltavam. Comecei a estudar a área de Teoria dos Estoques, para aplicar na empresa.

Saí da empresa quando o trabalho final do IME não me deu tempo para continuar as atividades que nela realizava. Foi uma grande experiência profissional. Inclusive, quando o Diretor Técnico passou um mês em férias, eu, praticamente, assumi a responsabilidade técnica pela fabricação. Passei um grande sufoco, mas, quando ele retornou, a missão estava cumprida. Sendo assim, somei ao Curso do IME uma experiência profissional, antes de ser enviado para uma fábrica militar. Não prejudicou o estudo. Terminei o IME com uma boa média, graças ao meu permanente empenho.

Qual foi o trabalho final do Curso? Quais as principais influências desse trabalho em sua formação profissional?

O trabalho final foi da turma, o Projeto de um Reparo Portátil para Lançador Singelo do Foguete 108-R. Era a nossa primeira experiência prática em projetar algo. Projetamos e construímos tudo, com o apoio do Arsenal da Urca. Depois, fomos até o Campo de Provas da Marambaia, montamos o lançador, que parecia um gafanhoto. As pessoas olhavam com curiosidade para aquele artefato estranho. Achavam que, quando o foguete saísse, ele se desmancharia na mesma hora. Fizemos o lançamento, e o Reparo suportou a experiência. Permaneceu como trabalho didático. Era exibido em todas as exposições do IME. A principal influência disso, na minha formação profissional, foi ter participado ativamente da concepção, da fabricação e do teste do Reparo. Além disso, acreditei que era capaz de realizar um trabalho daquele nível.

Exerceu que atividades fora do âmbito da sua Organização Militar, de 1970 a 1976, na Fábrica de Itajubá, nas áreas da Engenharia Militar e do Ensino?

A escolha da Fábrica de Itajubá ocorreu no terceiro ano da AMAN, na visita que fiz a Itajubá, quando decidi que trabalharia na Fábrica. No último ano do IME, também visitamos a Fábrica, que era comandada pelo General Airton Ribeiro da Silveira. Informei ao General que desejava trabalhar ali. Ele me convidou para conhecer a Fábrica por mais alguns dias. Nas férias

de meio do ano, levei a minha família para conhecer Itajubá. No IME, avisei que, como o direito de escolha seria meu, iria trabalhar em Itajubá. Isso se consolidou sem problemas.

Realmente, foi o que eu esperava: um sonho que se realizou. A minha primeira missão, por coincidência, foi a primeira que recebi no estágio. A Fábrica não possuía uma Seção de Métodos e Tempos, para fazer um estudo de Tempos e Movimentos. Eu não sabia fazer esse estudo, pois havia realizado apenas o de Cronometragem. Precisei estudar as áreas de Métodos e Tempos e de Tempos e Movimentos, para criar a Seção. Recebi essa grande oportunidade.

Foi uma missão muito difícil, pois tive de formar cronometristas. Era uma atividade mal recebida dentro das oficinas, pois íamos mudar o trabalho que era realizado. Havia muita resistência às mudanças. As pessoas tinham de trabalhar de outra forma, para produzir muito mais, o que não satisfazia quem estava acostumado com o método antigo.

Aproveitamos os mestres antigos da Fábrica, que eram substituídos pelos mais novos, e utilizamos suas experiências para orientar os operadores. Dessa forma, conseguimos montar a Seção. Os velhos mestres aprenderam a parte de Cronometragem, para consolidar a metodologia de tomada de tempo dentro da Fábrica. Deu certo.

Após um ano, o então Diretor, Coronel José de Almeida Fontenelle, chamou-me para a atribuição de outra missão. Precisava de uma Seção de Controle de Qualidade, independente, dentro da Fábrica.

O Controle de Qualidade, na parte de entrada da matéria-prima e da aprovação final do produto, pertencia, nas fábricas militares, ao Serviço de Ensaio e Revisão. Na parte de fabricação, ficava mais ligado à área de Produção.

Mas o Diretor desejava um setor independente do que já existia. Disse que eu teria apenas um mês para realizar a missão, porque estávamos na virada do ano. Ele queria começar o ano novo com outra organização na área de Produção.

Recrutei o pessoal que trabalhou anteriormente como Inspetor de Qualidade na área de Produção. Os profissionais passaram para a área de Qualidade. Teríamos de montar um laboratório de Metrologia. Para isso, recrutei um ferramenteiro experiente, Gualter Ribeiro de Mello. Não era engenheiro, porque não teve oportunidade de ingressar na Escola de Engenharia,

mas chegou a fazer o Vestibular. Montamos o laboratório de Metrologia. Treinamos Assistentes de Controle e Inspetores de Qualidade, adquirimos todo o material para equipar o laboratório e implantamos um sistema de controle de calibres. No final de trinta dias, a Seção começava a funcionar. Foi um ano de grande aprendizado.

Essa experiência foi importante para alicerçar uma série de conceitos e acrescentou uma gama de conhecimentos que eu não possuía, sobretudo na área de Metrologia. Além disso, aprendi muito sobre a área de Fabricação. Se havia um problema na linha, eu e o metrologista tínhamos de descobrir qual era a causa do mesmo. A falha era detectada na linha de produção e imediatamente corrigida. Por ser um ferramenteiro muito experiente, no momento da análise, eu aprendia muito com ele. Esse profissional trabalha comigo até hoje. Eu o considero como o meu professor de Metrologia. Hoje, sou seu Gerente de Engenharia, mas ele foi meu professor.

Conseguimos desenvolver um clima de confiança entre o pessoal de produção, graças ao apoio que fornecíamos por meio da área de Qualidade. Permaneci nessa área por um ano.

Desejava chefiar o setor de Ferramentaria, pois a Fábrica de Itajubá possuía uma mecânica fina de altíssima qualidade. Depois de um ano, surgiu a vaga na chefia da Ferramentaria. Ganhei um grande presente, pois a Fábrica estava completando a nacionalização das peças do Fuzil Automático Leve (FAL). Tínhamos as peças mais complexas para nacionalizar. Todo o farramental era fabricado. Tive a oportunidade de acompanhar a fabricação do farramental para essas peças mais complexas, dentro da Ferramentaria.

Não adianta enviar uma equipe para absorver tecnologia, se os membros não possuem capacidade e preparo para essa tarefa. A equipe de oficiais que fez a transferência de tecnologia do FAL era excelente e trouxe da Bélgica, praticamente, todas as informações necessárias ao trabalho.

A fábrica preparou-se para a produção do FAL com a aquisição de máquinas. O Coronel José Pires Domingues, que participou dessa Comissão, realizou muito bem o trabalho.

A Fábrica de Itajubá foi montada por alemães para fabricar o fuzil M908. Dos projetistas da fábrica, ainda existiam alguns da época da montagem do fuzil. Aprenderam o trabalho com os alemães. Na década de 1950,

com alguns desenhos de referência, esses profissionais haviam desenvolvido a pistola 45, numa época em que havia muito pouco, a respeito de Engenharia Industrial, no Brasil. Conseguiram desenvolver todo o plano de fabricação das pistolas.

Sendo assim, tiveram uma boa formação e um grande treinamento na nacionalização das pistolas. Absorveram sem problemas todo o impacto causado pela transferência de tecnologia da Bélgica. Recebemos todos os desenhos e informações necessárias. Portanto, tínhamos gente que, ao examinar esse material, era capaz de entender, de reproduzir e de nacionalizar o que estava ali. Além disso, possuíamos um suporte de Ferramentaria muito bom.

Na época, a Embraer e a indústria automobilística cresciam muito. Era normal chegar à fábrica pela manhã e deparar com uma Kombi da General Motors, estacionada, para recrutar ferramenteiros. Mais tarde, procurávamos os ferramenteiros e não havia nenhum, pois eram contratados pela GM e pela Embraer.

Quando a Fábrica foi montada, em 1934, não existia Escola de Formação Mecânica na cidade. A Fábrica possuía a sua própria Escola Industrial. Era um curso de quatro anos. Depois, com a criação do SENAI, foi reduzido para dois anos. O pessoal era treinado pelos profissionais do IME, que davam a parte teórica, e os velhos profissionais ensinavam a parte prática. A mão de obra que se formava com estágios dentro das oficinas era de altíssimo nível. Em consequência, a nacionalização, na década 1970, foi bem-sucedida.

Mais tarde, na Fábrica de Itajubá, surgiu uma vaga na Produção, na chefia do Serviço de Fabricação. Então, tive outra transferência. Dessa forma, a cada ano conhecia uma área da fábrica. Nesse setor, éramos quatro engenheiros. O General Antônio Roberto Nogueira Terra era o Chefe de Distribuição do Trabalho, e o Coronel Remy de Andrade era o Engenheiro Químico. Por um ano, estive à frente da Fabricação.

Depois, surgiu vaga na área de Engenharia, o Serviço de Estudos. O Capitão Airton Flores Alves, ao sair do Exército, convenceu o nosso Diretor a me transferir para a Engenharia, no seu lugar. Eu desejava ficar na área de Produção. O pessoal da Engenharia não queria que eu fosse para o setor, porque, na área de Produção, éramos mais rigorosos ao lidar com as pessoas. Eu tinha fama de chefe exigente e não sentia muita atração pelo setor de Engenharia.

Mas tive de ir para a Engenharia. E pude dar continuidade ao trabalho realizado pelo Capitão Flores, que possuía uma visão de futuro extraordinária. Era uma verdadeira máquina de trabalho. Tudo o que ele iniciou naquela época é importante até hoje. São as exigências das normas da ISO. Os auditores fazem avaliação do trabalho, que é realizado assim desde a década de 1970.

Na Engenharia, tive a oportunidade de trabalhar na conversão do calibre da pistola .45 para 9mm, que representou o primeiro ensaio de Projeto de Produto da Fábrica de Itajubá. Anteriormente, houve um trabalho parecido, com a mudança do calibre do fuzil e do mosquetão, de .30 e 7mm, para 7.62mm. As armas precisaram de uma modificação no cano e houve mudança no sistema de pontaria, além de outras pequenas modificações, que ficaram conhecidas como “mosquefal”.

Com a conversão do calibre das pistolas de .45 para 9mm, surgiu a primeira equipe de Engenharia de Produto. Um grupo de projetistas deixou de atuar no Processo, para trabalhar no Produto. O grupo foi apelidado de NASA, termo que estava na moda, pelo lançamento do foguete nos Estados Unidos. E o trabalho de conversão da pistola .45 foi bem realizado.

Todavia, acabamos por viver uma época frustrante. O Exército ia adotar a munição nove milímetros. Fizemos o projeto, e ele foi guardado na gaveta. O Exército optou por adotar a pistola nove milímetros da Beretta, de outro fornecedor que não era nem mesmo nacional.

Em relação ao ensino de Engenharia, Itajubá é uma cidade universitária. Hoje, possui uma universidade federal, um centro universitário e várias faculdades independentes.

À noite, em Itajubá, não tínhamos o que fazer. Então, buscávamos a atividade de Ensino. Matriculei-me no Programa de Pós-Graduação em nível de Mestrado em Engenharia de Produção, na Escola Federal de Engenharia de Itajubá, uma instituição de altíssimo renome, que atualmente é a Universidade Federal de Itajubá. Tive contato com as Cadeiras de Pesquisa Operacional, de Matemática Financeira, de Engenharia Econômica e de Análise de Alternativas de Investimento, que eram áreas voltadas para Administração de Produção. Outra escola que possuía ligação com o pessoal da Fábrica era a Faculdade de Ciências Econômicas.

À noite, estudava na Escola de Engenharia e passei a dar aulas de assuntos ligados à Administração, na Escola de Ciências Econômicas. Primeiramente, fui Professor de Planejamento e Controle da Produção. Depois, por ter feito todo o Curso de Pesquisa Operacional, no programa de Pós-Graduação da Escola Federal de Engenharia, introduzi, no currículo da FACESM, a Cadeira de Pesquisa Operacional.

A Escola de Ciências Econômicas passava por problemas financeiros. Não pagava os professores e enfrentava uma fase muito difícil. Então, o grupo da Fábrica, liderado pelo General Henrique Stefani e Silva, formado por mim, pelo Capitão Flores, pelos coronéis José Gobbo Ferreira e Luís Edmundo Bailly, com alguns professores civis, resolveu fundar uma mantenedora para a Escola, assumindo o seu controle. Fundamos o Centro Regional de Cultura (CEREC), que funciona até hoje. A Campanha Nacional de Escolas da Comunidade (CENEC) transferiu-nos as responsabilidades de administração da Escola. Assumimos as tarefas e conseguimos, com o Governador do Estado de Minas Gerais, na época, a doação de um terreno para construir o *campus*. Obtivemos um financiamento bancário e construímos a Escola, que atualmente ainda está em atividade nas áreas de Economia, de Ciências Contábeis e de Administração.

Com a Escola e a industrialização da região, sentimos que havia a necessidade de ministrar cursos de curta duração para o aperfeiçoamento profissional. Criamos o Instituto de Estudos Econômicos e Administrativos (INEEA), do qual eu fui o primeiro Diretor, cujo trabalho consistia em montar cursos para treinar profissionais da região em assuntos ligados à administração da produção. Ministrávamos Planejamento, com PERT, e Teoria dos Estoques, dentre outros cursos. Recebemos gente até do Vale do Paraíba, para fazer esses cursos.

Nessa época, a Escola Federal de Engenharia de Itajubá (FEFI) estava sendo ampliada, com a construção de seu próprio *campus*. Perguntaram se eu desejava fazer o concurso público para ser Professor. Eu aceitei, prestei o Concurso e fui aprovado no antigo Departamento de Ciências Auxiliares da Escola Federal de Engenharia de Itajubá. Lá, ministrei Organização Industrial e matérias vinculadas à experiência que possuía na Fábrica ou a outros temas que havia cursado, tais como Pesquisa Operacional e Custo Industrial.

Permaneci na EFEI até sair a Lei de Diretrizes e Bases, que exigia dedicação exclusiva do professor. Então, pedi demissão.

Com a transferência para o Rio, também me desliguei da Faculdade de Ciências Econômicas. A Escola Industrial da Fábrica de Itajubá foi desativada, pois havia o SENAI na cidade. Quando era Diretor da Escola Industrial, realizamos um convênio com o MEC. Era o Programa Intensivo de Preparação da Mão de Obra Industrial. Dessa forma, continuamos a dar treinamento ao nosso pessoal, com aulas teóricas depois do expediente, às cinco horas da tarde. A parte prática ocorria aos sábados. Muita gente foi formada por meio desse Programa.

Em 1976, saí de Itajubá, porque tive problemas de saúde na família. Um de meus filhos não se adaptava com o clima. Infelizmente, tive de deixar Itajubá. Fui para um local com um clima apropriado para ele.

De 1976 a 1978, cursou o Mestrado em Engenharia Nuclear, no IME. Como transcorreu o Curso? A tese apresentada, “Código para a Simulação do Gerador de Vapor Nuclear PWR”, teve aplicação futura em seus trabalhos de pesquisa? Os resultados foram aproveitados por outros membros da comunidade científica?

Houve mais uma ligação na minha vida: em 1966, optei pelo estudo de Introdução à Energia Nuclear; em 1976, precisei sair de Itajubá. A minha escolha foi a de 1966. Requeri o Mestrado na área nuclear, na qual fiz grandes amigos, tais como os atuais coronéis Antônio Carlos Ruas Santos, Gerson Pagano Fernandes e Paulo David de Castro Lobo, além de muitos civis que fizeram curso conosco.

Foi difícil. Por minha formação de mecânico, não tinha muita base para esse desafio. Fazia brincadeiras com um dos professores. Quando falava em pacote de ondas, eu perguntava se estava embrulhado para presente. Antes de me dedicar ao estudo de determinadas cadeiras, precisei estudar assuntos que não conhecia.

Minha família sofreu, pois minha mulher precisava sair com os filhos, para que eu ficasse trancado em casa e me dedicasse totalmente ao estudo. Foi a época da vida em que mais estudei.

Eu era o único militar Engenheiro Mecânico da turma. Para o Reator, a área de Transferência de Calor é fundamental. Então, a tese foi praticamente

imposta. Alguém tinha de abordar esse tema. Ninguém era mais apropriado do que um Mecânico. Foi gratificante, porque era um assunto que me atraía. Pude realizar um trabalho que, na época, era considerado uma necessidade para a Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN). Vários chefes da Comissão estudaram no IME, mas cursaram Doutorado nos Estados Unidos; a maioria deles, no Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT). Ao retornarem ao Brasil, deram aulas no IME.

Sendo assim, havia uma forte ligação da CNEN com o IME. Ela induziu esse trabalho, no qual éramos três participantes voltados para simular o funcionamento de um reator nuclear e para tentar aplicar essa experiência na área de Análise de Acidentes. Eu fiquei responsável pelo gerador de vapor, uma colega cuidou da parte de núcleo e um companheiro trabalhou com pressurizador e bombas. Fizemos trabalhos isolados.

Eu tinha um prazo apertado para concluir a minha Tese. Fui obrigado a criar um modelo e consegui mostrar que um reator que funcionasse em regime estacionário, com o modelo de simulação que havia criado, reproduzia, dentro de certa precisão, os valores do reator de Angra I. A minha Tese foi até esse ponto. Teve continuidade, pois o trabalho com transitórios foi realizado pelo General Iberê Mariano da Silva, já entrevistado para este Projeto. Eu fui o coorientador da Tese dele.

Quando completamos os transitórios, já havíamos simulado o núcleo, havia o gerador de vapor, as bombas e o pressurizador. Todo o circuito primário do reator e sua interface com o secundário estavam realizados. Recebemos mais um aluno para juntar isso na simulação do reator em funcionamento. Tive a oportunidade de igualmente ser o coorientador de sua Tese. Era o aluno Ezzat Selim Chalhoub. E fizemos o fechamento da simulação do reator. A última notícia que tive sobre esse aluno foi a de que se encontrava em São José dos Campos, trabalhando no CTA, na área nuclear.

Certo dia eu estava no IME e recebi um telefonema de um amigo da COPPE, que era Coordenador do Curso de Energia Nuclear. Chamou-me para assistir à Defesa de uma Tese que julgava interessante. Eu aceitei o convite. O aluno havia utilizado curvas que eu levantara na minha Tese. Eram parâmetros de propriedades de água e de vapor, com várias correlações que eu havia desenvolvido, e que estavam sendo utilizadas pela COPPE, naquele

momento, em outras teses. Era a primeira vez que presenciava a continuidade do meu trabalho fora do IME.

Posteriormente, uma revista inglesa publicou o meu estudo. Infelizmente, o código para simulação de acidentes não teve continuidade, e o esforço terminou ali. Mas tive a satisfação de presenciar uma etapa do meu trabalho, utilizada no Brasil e no exterior.

De 1978 a 1980, foi Professor em Comissão do IME, na Seção de Energia Nuclear. Quais as principais atividades exercidas na época? Adquiriu que experiências na área de Energia Nuclear?

Lecionei três disciplinas. Primeiramente, Laboratório Nuclear I, no primeiro ano. Logo depois, tornei-me Assistente do Professor de Engenharia de Reatores, da CNEN. Desejava muito dar, também, o Curso de Teoria do Reator, o que consegui realizar. No entanto, o trabalho mais frequente desse período foi a coorientação de teses, das quais as mais importantes foram as de continuação do meu trabalho, já citadas anteriormente.

Em 1979, realizou, no Royal Military College of Science, na Inglaterra, um curso internacional de pesquisa operacional militar. Enfrentou dificuldades, em relação aos assuntos abordados, tendo em vista os idiomas em que as aulas foram ministradas? Quais foram as principais experiências desse Curso, sobretudo as vivenciadas com militares de outros países?

Estava no IME e de repente recebi um telefonema de um sargento que tratava da documentação do pessoal para ir ao exterior. O sargento explicou que já estava muito em cima. Estranhei a frase e perguntei se ele estava falando com a pessoa certa, pois não sabia o que ele queria dizer com aquilo. Ele explicou que estava ficando muito em cima para tirar o passaporte.

Fiquei surpreso, e ele explicou que eu estava designado para fazer um curso na Inglaterra. Meu nome já estava publicado no Diário Oficial, que foi lido por ele para que eu acreditasse inteiramente na notícia. Então, realmente acreditei.

O curso começaria no período do inverno europeu, em janeiro, com muita neve na Inglaterra. Eu providenciei a documentação e fui ao CEP para fazer um teste de idioma. O Comandante do CEP me recebeu muito bem.

O pessoal estava entrando em férias. Ele não poderia dar suporte ao meu treinamento, naquele período. Mas indicou uma professora para me entrevistar. Ela daria uma orientação para a minha preparação, pois a viagem estava bem próxima. Fiz a entrevista, e a Professora disse que eu não teria nenhum problema, pois o meu inglês estava excelente. Eu acreditei e não me preocupei mais com isso.

Quando cheguei à Inglaterra, imediatamente encaminhei-me à Embaixada. Depois, fui almoçar. Até hoje não sei o que a garçonete falou comigo. Peguei o cardápio, vi a palavra lasanha e apontei, para que ela soubesse o que eu desejava. Saí do restaurante confuso. Como ia permanecer por nove semanas em um local no qual o único latino-americano era eu? Ia morar na escola e estudar muito.

Outro problema foi chegar à escola. Fui sozinho e recebi a orientação de pegar um trem até Swindon, onde deveria procurar a Junta de Alistamento Militar; lá, haveria um militar que providenciaria o meu transporte até a escola. Tive de descobrir onde pegaria o trem, seus horários, viajar, chegar a Swindon, localizar a Junta do Serviço Militar, procurar um cabo da Marinha e fazer com que ele me entendesse, para providenciar o transporte. Eu era major, mas fui conduzido na parte traseira de um caminhão. Então, encontrei, nesse caminhão, dois companheiros que fariam o curso. Um era norueguês, e o outro, dinamarquês.

Mas conseguimos chegar ao destino. Eram muitos oficiais de vários países: da Dinamarca, do Egito, da Índia, da Jordânia, do Kuwait, da Malásia, da Noruega, do Paquistão e de Portugal. A cidade da escola era pequena, com cerca de mil habitantes, e bem afastada da cidade. Morávamos na escola. Precisei fazer uma imersão no idioma do curso, que era o Inglês. Felizmente, havia um português entre os alunos, meu xará, José Armando. Quando eu precisava esclarecer algo muito importante, procurava o português e conversava com ele, porque no restante do tempo a comunicação era toda em inglês. Havia uma grande mistura de sotaques, com cada um falando à sua maneira.

Mas o curso foi excelente. Tivemos grandes professores. Era um curso de Pesquisa Operacional Militar. Eu havia cursado, na Pós-Graduação, a Cadeira de Pesquisa Operacional e fui professor dessa disciplina. Não conhecia

suas aplicações militares, pois apenas a utilizei no âmbito civil. Mas a minha vantagem em relação aos outros alunos era a de conhecer toda a parte teórica. Então, o meu enfoque foi para as aplicações.

Dessa forma, fiquei disponível para solucionar dúvidas dos companheiros. Deixei claro que a minha porta estava aberta para isso. Esse procedimento proporcionou-me grandes amizades e um excelente tratamento por parte de todos. Eram extremamente atenciosos.

Mas a dificuldade com o idioma, na primeira semana, foi muito grande. Estava na estação de trem, em Londres, procurando os horários dos trens para Swindon. Um indiano, futuro colega do curso, também estava na estação, fazendo o mesmo. Ele me perguntou se eu sabia onde estavam os horários. Disse que também os procurava, e fomos procurá-los juntos. Descobrimos, então, que íamos para o mesmo lugar. Contei que sentia dificuldades, pois era a primeira vez em que viajava ao exterior. Ele aconselhou que eu falasse mais do que ouvisse, transferindo o problema para os outros. Segui o conselho e passei a falar muito. Eu falava, se não entendiam, repetia. E, aos poucos, consegui adaptar-me. Foi uma experiência gratificante, dentro de uma excelente escola. Hoje, o Exército ainda envia alunos para lá.

Em 1980, fez um estágio de Treinamento em Serviço, em Karlshue, na República Federal da Alemanha. Quais foram as principais influências desse estágio na sua carreira?

Essa oportunidade surgiu dentro do Programa Nuclear Brasileiro. O IME tinha muita ligação com a Comissão Nacional de Energia Nuclear. Alguns professores da área nuclear do IME foram convidados para fazer um *on the job training* na RFA: eu, o Coronel Ruas, a Doutora Olga Y Mafra Guidicini e o Doutor Sérgio Velloso. Cada um ia para uma área específica. Eu fui orientado pelo Diretor de Reatores da CNEN, Doutor Luis Lederman, a realizar o estágio na área de projetos de reatores, pois estudavam um novo projeto chamado de malhas apertadas, para diminuir o tamanho do núcleo do reator.

Preparei-me para trabalhar com uma equipe que fizesse esse tipo de trabalho. Mas, quando cheguei ao local, percebi que não era o que imaginava. Colocaram-me no Instituto de Componentes de Reatores. Excelente recepção!

Pude aprender bastante, mas não era aquilo que desejava estudar. Procurei o Engenheiro Erbacher, que era responsável por mim, naquele Instituto. Falei em inglês, o idioma usado pelos estrangeiros. Disse-lhe que estava gostando muito do estágio. Permanecia lá há uma semana, testemunhando as experiências que faziam, sobretudo na área de fusão do revestimento (*clad*) do combustível do reator. Mas expliquei que não era o que desejava estudar, pois o meu objetivo era aprender sobre projetos de reatores. Então, ele se interessou em fazer contato com os outros setores para que eu pudesse realizar a minha missão.

Ele me encaminhou para o Departamento de Neutrônica. O Chefe do Departamento não me deu muita atenção, mas me recebeu, pois eu era enviado por outro Instituto, e colocou um engenheiro para mostrar o que eles realizavam. Por sorte, esse engenheiro era um brasileiro que fazia Doutorado na Alemanha, Doutor Marco Antônio Marzo. Depois, ele veio para a Comissão de Energia Nuclear, aqui no Brasil. Na parte de Neutrônica, tive a orientação do Marzo, que me encaminhou para outros contatos importantes, ou seja, pessoas que apenas conhecia por referências bibliográficas.

Entretanto, não consegui o que desejava, que era fazer um estágio de treinamento em Serviço, com uma equipe que trabalhasse no projeto de reator. Mas tive oportunidade de conversar com profissionais de altíssimo nível.

Com exceção do Chefe do Departamento de Neutrônica, todos foram extremamente solícitos. Telefonava a qualquer hora e sempre me recebiam. Todas as minhas perguntas eram esclarecidas. Foi possível aprender bastante, principalmente na área experimental, mas não era o que eu esperava. Desejava conhecer a metodologia de projeto que usavam, os programas de computador para os cálculos, as simplificações e as abordagens que faziam. Presenciei pouco a respeito disso, e não fui integrado a uma equipe. Isso eu não consegui. Mas aprendi muito sobre componentes de reatores, o que, para mim, compensou o período que passei lá.

Depois, em 1981, foi designado para a Escuela Superior Técnica General Don Manuel N. Sávio, do Exército argentino, com o objetivo de realizar o Curso de Engenharia Militar em Nível Pós-Graduação, na Especialidade de Armamento

Autopropulsado. Como recebeu essa designação? Quais as suas impressões a respeito desse Curso?

Retornei ao Brasil, após o Curso na Alemanha, no dia 8 de dezembro de 1980. Uma semana depois, recebo o telefonema de um companheiro que estava em Brasília. Dizia que tinha sido publicada a minha matrícula no curso de pós-graduação da Argentina, na área de Armamento. Comentei que não era possível, pois acabara de aprender sobre a área nuclear. Retornava com as malas cheias de documentação importante e ideias sobre essa área. Apesar disso, ele confirmou a minha matrícula. As aulas começariam no início do ano.

Um companheiro que havia sido Professor do IME tomou conhecimento sobre a minha matrícula nesse Curso. Era o Coronel Julino Caldeira de Oliveira, que estava no DEP. Ele me ligou abismado. Não entendia a razão de chegar da Alemanha e ser matriculado imediatamente em um curso na Argentina. Eu afirmei que era exatamente isso. Perguntou se eu queria que ele conversasse com o General Geraldo Alvarenga Navarro, Chefe do DEP, para tentar mudar essa decisão. Eu aceitei, pois não queria fazer esse curso. Tinha muitas informações interessantes para apresentar sobre o estágio anterior, recém-concluído.

Ele conversou com o General Navarro, que me ligou. Eu expliquei as razões pelas quais não desejava fazer um curso de outra área. Acabava de aprender muito sobre energia nuclear. Era uma mudança muito radical. O General prometeu que falaria com o Ministro a respeito disso.

Após três dias, o General Navarro me ligou. Explicou que falara com o Ministro, e ele comunicou que eu tivesse muito sucesso na Missão e que representasse bem o Brasil no exterior. A decisão não foi mudada, e eu tive de embarcar quase imediatamente para a Argentina.

Quando lá cheguei, não conhecia a Escola. Trata-se de uma escola de Engenharia com excelente nível, cujo corpo docente é formado pela nata dos professores da Argentina, pelo prestígio que representa lecionar nela.

Foi um curso excelente. Desejava obedecer às ordens do Ministro e representar bem o meu país. Decidi que terminaria o curso com média dez. Como eu já era graduado, fiz apenas os dois últimos anos do curso. No terceiro ano, não consegui essa média, mas, no quarto, foi possível alcançá-la.

Os companheiros da Argentina passaram a me chamar, na brincadeira, de “espião carioca”.

Era a época da Guerra das Malvinas. Todos foram mobilizados. As aulas foram praticamente suspensas. Passei a estagiar com um dos professores da Escola, um italiano, Doutor Enzo Lorenzelli. Seu nome consta da Encyclopédia Italiana, pois era Projetista de renome na Itália. Foi convidado para trabalhar na Argentina, no Centro de Investigação Científica e Tecnológica das Forças Armadas (CITEFA). Aceitou-me para fazer um estágio com ele. Era um senhor de certa idade, com cerca de oitenta anos e reagia muito à utilização de computadores em projetos. Eu me propus a automatizar alguns projetos que ele realizara.

Era um professor impressionante. Entregava trabalhos dos quais conhecia bem os resultados, pois já os havia concluído antes, para que eu refizesse os cálculos em computador. Entreguei o resultado de um trabalho que ele comparou com o dele e disse que estava correto. Levei outro, e ele constatou que também estava certo. A partir do segundo trabalho correto, passou a confiar na minha capacidade. Tive a oportunidade de realizar com ele dois projetos em computador, muito interessantes. Um deles era um projeto de motor para foguete. O outro era um projeto de otimização de foguetes, que levava em conta condições estruturais, balísticas, de propulsão e de emprego. Esses foram os principais trabalhos práticos que tive a oportunidade de realizar na Argentina.

Durante e logo após a Guerra das Malvinas, a minha casa se tornou um ponto de repouso para os companheiros que não foram mobilizados e para os que retornavam do combate. Eu dizia que na minha casa não se falava sobre guerra. Era um local para que fossem sem que estivessem pressionados. Dessa forma, o meu relacionamento com os colegas de curso foi excelente.

Passei por uma situação bastante peculiar na Argentina. Viajei com a minha esposa e dois dos meus filhos. O mais velho permaneceu no Brasil, pois desejava ingressar na AMAN. Os meus três filhos eram atletas, e eu não desejava alterar a rotina deles. Antes de procurar um lugar para morar, procurei um clube para que pudesse dar continuidade às suas atividades. Um praticava polo aquático, e o outro, ginástica olímpica. Encontrei bons clubes,

e tive uma grande afinidade com o pessoal de Buenos Aires que era ligado à área esportiva. Isso facilitou o aprendizado do idioma e a participação no dia a dia da comunidade.

Quando chegamos à Argentina, o meu filho caçula foi para a última série do primeiro grau. Segundo a tradição do país, o primeiro aluno da última série do primeiro grau é o porta-bandeira da escola, em todas as solenidades importantes. Ele me disse que achava que seria ele a conduzir a bandeira. Eu expliquei que ele era estrangeiro, e a bandeira era o símbolo da nacionalidade de um país. Todos os alunos nascidos na Argentina deveriam sonhar em ser o *abanderado*, como era chamado o porta-bandeira. Mas, para a minha surpresa, no dia da solenidade, ao anunciar a entrada da bandeira, meu filho surge com ela nas mãos. Isso me impressionou muito, pois sempre falamos das rixas entre Brasil e Argentina, no futebol. Mas o tratamento que recebemos foi excepcional.

Na época em que eu cursava o IME, tive um amigo oficial argentino que era uma excelente pessoa. Frequentava a minha casa, e fui seu anfitrião enquanto esteve no Brasil.

Acho que não comentei sobre a abordagem do curso. Em espanhol, armamento autopropulsado engloba os mísseis e os foguetes. Por ocasião da minha designação, achei que o curso era relacionado a armamento de carros de combate, mas, na verdade, fui trabalhar com Engenharia de Mísseis e Foguetes. O nível do curso era excelente.

Ao voltar para o Brasil, retornou ao IME para dar continuidades às atividades de Ensino e Pesquisa na área nuclear. Com a criação do Instituto de Pesquisa de Projetos Especiais, foi transferido para essa nova Organização Militar. Como se desenvolveu essa fase de sua vida, no que se refere às diversas funções desempenhadas e ao projeto sigiloso de que participou?

Quando terminei o curso na Argentina, propuseram-me que retornasse para o IME como professor. Quando cheguei ao IME, já havia sido criado um grupo que trabalhava no Projeto SA. Incorporei-me a esse grupo, formado pelos coronéis Ruas Santos, Fausto Silva Cysne, Ronaldo Glicério Cabral, Rudnei Karam Morales, Cláudio Luiz de Oliveira, Paulo Jorge Brandão Pereira, dentre outros. Era uma equipe que dava seus primeiros

passos. E continuei a lecionar Engenharia de Reatores, cadeira ligada à Transferência de Calor.

Dentro do IME, tínhamos muitas atividades paralelas, com reuniões e palestras. Procurávamos, com aquele grupo, capitaneado pela Comissão Nacional de Energia Nuclear e com apoio da Presidência da República, um local no qual pudéssemos trabalhar com maior tranquilidade. Desejávamos criar o Grupo de Projetos Especiais (GPE). Faríamos parte do IME, mas trabalhariámos em outro local. Queríamos ir para o antigo arsenal da Urca, onde ficaríamos mais independentes.

Começamos a montar equipes de trabalho. O mais importante da nossa atividade era o fato de o Projeto não ter “dono”. Não era o projeto de um ou de outro, mas o projeto do Grupo, que, depois, se transformou no projeto do IPE. Todos os militares e civis que trabalhavam eram integrados ao projeto; não era uma atividade individual. Havia um gerente do trabalho, o seu nome não aparecia à frente do projeto, mas o nome do Grupo, sim. Existia uma consciênciade equipe muito grande na área nuclear.

Seria necessário formar grupos de Blindagem, de Térmica, de Neutrônica, de Materiais e de Instrumentação. Aos poucos, fomos delineando essa divisão. Tomávamos decisões em conjunto e trocávamos muitas ideias. O grupo de Neutrônica montou uma pilha subcrítica. Construímos um laboratório para ensaio de escoamento de fluidos e transferência de calor. No momento de montar o sistema de controle para esse laboratório, procuramos alguém especializado na área de Instrumentação, o Coronel Ruas Santos. Trabalhamos com um equipamento para aquecimento, um transformador transistorizado que fornecia a corrente que precisávamos para aquecer a seção de testes, com o intuito de levantar os dados necessários. Tivemos de consultar quem entendia da área de Eletricidade.

Enfim, era o projeto único de um Instituto, realizado por um grupo no qual não havia individualistas. Então, depois, foi criado o Instituto de Projetos Especiais (IPE). Acompanhamos todas as fases de nascimento do Instituto, quando ainda pertencíamos ao IME: a escolha do local, em Guaratiba; as obras realizadas pelo grupo que construiu o CETEx, formado pelo General Antônio Real Martins e pelos coronéis Assad e Bonilha.

Os primeiros materiais que transferimos para Guaratiba foram transportados em um comboio de carros particulares. Utilizamos nossos carros. Era um Instituto que ainda não estava terminado, mas assim mesmo nos instalamos no local, que não possuía nem cozinha própria. Foi uma “marcha para o oeste”. Chegamos com a nossa caravana. Nós nos instalamos e, aos poucos, sugiram os laboratórios, todos projetados naquele local. Alcançamos confiança no trabalho que realizávamos.

O primeiro objetivo do Instituto era gerar um grupo com capacidade para projetar e construir um reator nuclear. Desejávamos criar competência para que o Exército pudesse dominar todo o ciclo do combustível nuclear com conhecimento próprio. Esse era o principal objetivo do nosso trabalho. Infelizmente, não foi concluído, mais por decisão política do que por falta de recursos.

O projeto tinha duas áreas: a nuclear e a química. Na área química, trabalhavam o General Celso de Castro Scofield, os coronéis Luiz Depine de Castro e Vicente Barroso, dentre outros que se integraram mais tarde. Essa era a Pétala Química.

Na Pétala Nuclear, tínhamos os seguintes grupos: de Neutrônica, formado pelos coronéis Cabral e Pereira, com os doutores Sérgio Velloso, Dalton Ellery Girão Barroso e Hélio de Carvalho Vital, que eram civis; de Blindagem, com os coronéis Gerson e Sérgio Gavazza; de Instrumentação, no qual tínhamos o Coronel Ruas Santos e o General Iberê Mariano da Silva; de Proteção Radiológica, com o Coronel Rudnei Karam, o Doutor Fernando Nuno Carneiro de Sousa e a Doutora Maysa Joppert Coelho, dentre outros; de Materiais, onde tínhamos o Coronel Claudio de Freitas Brandão Bittencourt e o Coronel Octávio Ramalho Jardim; e de Engenharia Térmica, formado por mim, pelo Coronel Claudio e, também, por um civil, o Doutor Luiz Fernando Gonçalves Pires.

Adiei a minha passagem para a Reserva até a conclusão do projeto básico. Após a conclusão dessa etapa, deixei o serviço ativo do Exército.

O General Nelson de Almeida Querido, Comandante do IPE, convidou-me para permanecer no projeto e dar continuidade às atividades em Guaratiba. Na época, não havia o Quadro de Prestador de Tarefa por Tempo Certo (PTTC). Para permanecer em Guaratiba, teria de ser contratado.

Quando eu saí, chefiava o grupo da área nuclear. Havia um companheiro que me sucedia na linha hierárquica e que aguardava a minha saída para assumir esse cargo. Era o Coronel Bittencourt, para quem eu já estava passando a função. Se permanecesse, não saberíamos quem seria o chefe. Achei que não era o momento de permanecer ali. Deveria afastar-me para, se fosse o caso, retornar mais tarde. Sendo assim, deixei o projeto.

Gostaria de fazer outros comentários sobre o período em que trabalhou no Instituto de Projetos Especiais?

Na parte térmica, tivemos a oportunidade de projetar e construir um laboratório de ensaios.

Não compramos um laboratório com o intuito de fazer as medições que precisávamos para utilizar em projetos, mas o projetamos e construímos. Para garantir que os resultados obtidos ali atenderiam os trabalhos dos projetos, simulamos um determinado tipo de escoamento de fluido no laboratório, fizemos as medições, levantamos correlações, para permitir o cálculo de diferentes parâmetros, e compararamos com resultados existentes na literatura. Apresentamos esse trabalho em um Congresso de Engenharia Térmica. Serviu para consolidar o nosso laboratório.

Para ampliar os conhecimentos necessários ao projeto, passamos um período de dez dias em visitas a uma série de instalações nucleares na Bélgica. Incluímos no roteiro os locais que mais nos interessavam. Viajamos com o pessoal do IPE e da CNEN, para adquirir conhecimentos.

Trabalhei no IPE até concluir a primeira etapa do projeto. Depois, fui para a Reserva.

Na Reserva, retornou, em 1990, à Fábrica de Itajubá, para a Indústria de Material Bélico do Brasil (IMBEL), contratado por meio de concurso público. Que motivos o levaram a optar por esse retorno? Como se desenvolveu essa fase de sua vida, como Engenheiro Militar?

A Fábrica de Itajubá era uma das paixões da minha vida, desde a época de cadete, que reafirmei como aluno do IME e consolidei como primeira Unidade da minha carreira de Engenheiro Militar.

Quando fui para a Reserva, desejava permanecer na área nuclear. Mas o ano de 1989 foi de muitas mudanças no País. E os engenheiros militares da área nuclear tiveram seus passos praticamente interrompidos.

Durante a fase do IPE, tive muitas ligações com a CNEN, em particular com o Doutor Rex Nazaré Alves. Pretendia permanecer na área, ligado aos projetos, trabalhando em uma assessoria fora do Exército. Mas todas as possibilidades foram descartadas; além disso, o Doutor Rex Nazaré foi substituído na presidência da CNEN.

Então, fui trabalhar em uma firma de consultoria que prestava serviços para os projetos do Exército, na área nuclear. Mas, com o esvaziamento dos projetos nucleares, a firma foi obrigada a fechar.

Surgiu outra oportunidade. Um ex-colega civil, o Engenheiro Everton de Almeida Carvalho, que havia cursado o Mestrado no IME e trabalhava na Nucلن, teve de se afastar da empresa para assumir a Presidência do Sindicato dos Engenheiros do Rio de Janeiro. Atuávamos na mesma área, ou seja, na de Transferência de Calor. Por coincidência, eu o encontrei na rua, e ele comentou que precisava de alguém para assumir o seu lugar. Perguntei-me se eu aceitava substituí-lo na Nucلن. Então, aceitei. Ele me levou à empresa e fui recebido por seu Chefe de Seção, o Doutor Edmundo Selvatici, que já me conhecia por ter participado daquele Simpósio Teuto-Brasileiro de Segurança de Reatores, na mesma área que eu.

Fui chamado. Fiz todos os exames e testes necessários. Depois, houve o exame médico. Não entendi por que a médica do trabalho me reprovou. Acabara de ir para a Reserva, sempre tive hábitos saudáveis, praticava corridas de longas distâncias. Perguntei qual a razão para ter sido reprovado. Ela disse que o meu coração não suportaria a tensão ocasionada por trabalhar ali. Dessa forma, mais uma porta se fechou para mim, na área nuclear, dessa vez, pela Medicina do Trabalho.

Talvez, tenha sido por alguma razão política.

Até hoje paira essa dúvida em relação a isso. É uma incógnita. Enfim, decidi dar uma parada e descansar por um tempo.

Contudo, um companheiro, o Coronel Remy de Andrade, havia assumido a Superintendência da Fábrica de Itajubá. Eu fui seu chefe, quando

servi em Itajubá. Ele se encontrou comigo e perguntou se eu queria trabalhar com ele na Fábrica, pois desejava introduzir algumas mudanças. Eu disse que seria difícil me mudar para Itajubá, pois morava no Rio de Janeiro. Agradeci e disse que não estava interessado, apesar de gostar muito da Fábrica. Mas ele insistiu muito.

Resultado: reuni a família, disse que ia trabalhar em Itajubá, mas continuaria com residência no Rio. Então, em julho de 1990, fui contratado. O Coronel Remy, depois de algum tempo, deixou a Superintendência e, mais tarde, retornou como Diretor Industrial da IMBEL, cargo do qual também já se afastou. E eu, após 14 anos e alguns meses, continuei na Fábrica, morando no Rio e trabalhando em Itajubá.

O Gerente do Departamento de Engenharia da Fábrica era o Coronel Énio Barbisan, a quem passei essa função, em 1976, quando deixei Itajubá.

Fui trabalhar com ele, chefiando a área de Engenharia de Processo. Permaneci nessa função por três anos, até o Coronel Alte Saturno Evangelista Zylberberg assumir a Superintendência. Ele reestruturou a Fábrica, com muitas mudanças. Convidou-me para ser Gerente do Departamento de Engenharia, pois o Coronel Barbisan assumiria outra área. Eu aceitei.

Logo a seguir, em função da Constituição de 1988, por ser a IMBEL uma empresa estatal, tive de prestar concurso público para ser Gerente do Departamento de Engenharia. Prestei concurso, fui aprovado em primeiro lugar e até hoje ocupo a mesma sala que deixei em 1976, como capitão.

No meu retorno, reencontrei alguns funcionários da época em que deixei a fábrica, em 1976. Pude colocar em prática algumas ideias do passado. Além disso, havia a necessidade de inovar, de sair da prancheta para os computadores. Eu não tinha formação de projeto mecânico em computador. Fiz um trabalho com a Diretoria da IMBEL e instalei o primeiro computador, meu laboratório de aprendizagem para realizar as mudanças dentro do Departamento.

Felizmente, nesse momento, chegou um companheiro, o Coronel José Asdrúbal da Cunha Russo, que não possuía formação de fábrica, mas tinha conhecimento de projeto em computador e uma grande vocação para o Magistério e para a Pesquisa. Em consequência, consegui somar as minhas ideias com as dele, que treinou toda a nossa equipe. Discutíamos o trabalho

e o ampliávamos cada vez mais. Montamos a parte de Projetos e a parte do Processo de Fabricação totalmente computadorizadas; criamos uma rede de computadores na área do Processo e uma rede de computadores na área do Produto. Interligamos as duas redes para permitir o fluxo de informações fechado dentro do Departamento de Engenharia. Investimos em treinamento de pessoal, definimos o nosso *software* básico de trabalho como o *ProEngineer* e chegamos a ter o Coronel Asdrúbal participando de dois concursos nacionais, como representante de nossa equipe.

No primeiro concurso, ele tirou o primeiro lugar. No segundo, tirou o segundo lugar, embora seu trabalho pudesse ter sido mais recompensado do que foi, com a segunda colocação. Era o Projeto do Fuzil 5,56 Leve, que foi totalmente desenvolvido em computador. O impacto dessa competição nacional de projetos em computador foi tão grande, que a Parametric Technology Corporation (PTC), empresa dona do *software* internacional, pediu autorização para colocar em seu *site*, nos Estados Unidos, a IMBEL-Fábrica de Itajubá como empresa de referência. Foi um exemplo de sucesso do uso de programa de computador no desenvolvimento de projetos.

Hoje, no *site* da PTC, a única empresa latino-americana citada como exemplo de um caso de sucesso é a IMBEL-Fábrica de Itajubá. A PTC nos incluiu no *site* e nos considerou uma empresa de classe mundial (*World Class*) na área de Projeto em Computador.

Mais uma vez, foi o resultado de um trabalho de equipe. Eu lancei a semente. Precisávamos discutir a estruturação e conseguir recursos. Tive um homem com a competência para estudar, treinar uma equipe em condições de receber as informações e colocá-las em prática. A equipe conseguiu essa vitória. Hoje, a área de Engenharia é considerada a Suíça da Fábrica de Itajubá, totalmente computadorizada no setor de Projeto.

Outro sucesso que foi alcançado, antes da minha chegada à Fábrica de Itajubá, foi ter iniciado a exportação para a Springfield Armory, dos Estados Unidos, que exigiu muito da Fábrica em termos de Controle de Qualidade. Fomos obrigados a fazer um *upgrade* de qualidade, para solucionarmos as reclamações e atendermos eficientemente os clientes com seus pedidos.

O mercado norte-americano necessita que sejam lançadas novidades quase diariamente. No começo do nosso trabalho, levamos alguns anos

para transformar a pistola .45 para o calibre 9 milímetros. Hoje, temos mais de 150 modelos de pistolas lançados para atendermos a Springfield, que nos força a criar em torno de 20 modelos novos por ano, segundo suas exigências. A minha previsão, para as exportações deste ano, é de cerca de setenta mil armas, basicamente pistolas de calibre .45. A Springfield venceu a licitação para armar o Esquadrão de Resgate do FBI. A pistola é terminada nos Estados Unidos, por imposição da licitação, mas os componentes básicos e a maioria das peças já saem montados de Itajubá.

Além da pistola, exportamos também a linha do FAL. Hoje, a única Fábrica em condições de fornecer peças de reposição para o FAL é a de Itajubá. A FN, dona do projeto inicial, lançou outros produtos e se afastou do Mercado. Ela entra em competição com a IMBEL, mas, normalmente, perde, quando os pedidos são de grande monta. Em pedidos menores, nem tenta competir com a Fábrica de Itajubá.

O Exército comprou o FAL. Nessa época, chegou todo o plano de fabricação da arma. E o Exército conseguiu fabricá-lo. Não parou aí. Consegiu desenvolver outras versões, dentro da mesma base de projeto. Para atender as Forças Policiais, tivemos de lançar as armas semiautomáticas. Para o treinamento, foi desenvolvido um modelo de calibre 22. Quando houve a evolução do calibre 7,62 para o 5,56, o Exército tinha a intenção de comprar uma pequena quantidade de armas, apenas para fazer a avaliação desse novo calibre. A única fábrica que conseguiu desenvolver o Projeto do Fuzil 5,56 com o ferrolho basculante como princípio de funcionamento foi a Fábrica de Itajubá. Era o mesmo princípio utilizado no FAL.

Então, na família de fuzis, inicialmente, só havia o FAL. Depois, aumentou bastante. Surgiram o PARAFAL, o FAL Cano Curto, o FAL Semiautomático, o FAL 22 e o FAL 5,56.

O FAL 5,56 foi um projeto desenvolvido para uma quantidade reduzida de armas, tendo em vista uma pequena necessidade do Exército, durante uma fase de avaliação do calibre. O Exército desejava adquirir em torno de quinhentas armas. Atualmente, o FAL é utilizado por várias forças policiais.

O Exército adquiriu uma pequena quantidade do FAL 5,56, mas esse projeto apresenta um problema característico da arma, e tivemos de fazer um grande trabalho para limpar sua imagem. Por ter partido do Projeto do FAL

7,62, que utiliza ferrolho basculante, seus componentes precisam ser em aço, e, por isso, torna-se uma arma pesada.

Sendo assim, o Exército fez um novo ROB, Requisitos Operacionais Básicos, para o Fuzil 5,56. Trabalhamos com base nesse novo ROB e desenvolvemos todo o projeto em computador. Esse trabalho foi o premiado no Concurso da PTC, que já citamos. Dessa forma, surgiu a família do Fuzil 5,56 MD 97. Essa arma foi avaliada pelo Campo de Provas da Marambaia e deu origem a outra, mais curta, que chamamos de carabina. Hoje, nessa família de fuzis leves, temos três modelos de carabina e dois modelos de fuzil no calibre 5,56 que estão aprovados na avaliação técnica e apostilados pela Diretoria de Fiscalização de Produtos Controlados (DFPC). Atualmente, estão em fase de Avaliação Operacional por um Batalhão de Infantaria de Selva e por um Batalhão de Forças Especiais. Aguardamos o resultado dessa avaliação para que saibamos se alguma modificação deve ser realizada. Vários países já esperam remessas dessa arma para avaliação. Tudo indica que vai chegar ao mercado com grandes chances de se consolidar.

Durante toda a sua carreira como Engenheiro, no Exército e na Reserva, considera que atividades como as mais importantes para o Exército e para o País?

Na realidade, atuei basicamente em três áreas: na área de Armamento, na de Ensino e na de Energia Nuclear.

Aquilo que faço a cada momento, encaro como o que realizo de mais importante em toda a minha vida. Em aula, sempre citava o exemplo de um lixeiro que conheci em Itajubá, cujo apelido era Benzinho. Nunca vi um lixeiro recolher tão bem o lixo e tratar com tanta consideração o cavalo da carroça que utilizava para isso. O trabalho dele, naquele momento, era a coisa mais importante que havia no mundo.

Então, encaro sempre o que faço no momento como o mais importante da minha vida.

Reputo o trabalho com o Armamento de grande importância, porque, se um país deseja ser realmente respeitado, precisa produzir, dentro do seu território, o armamento que a sua tropa vai utilizar. Não podemos ter a ilusão de que, se for preciso, compraremos no exterior. Se não quiserem vender, não teremos de onde comprar.

Durante a Guerra das Malvinas, vi isso acontecer. Quando eu morava na Argentina, havia uma grande dificuldade para que o país equipasse a sua tropa naquele momento de extrema necessidade.

As pessoas dizem que o Brasil não entra em guerra, não tem inimigos. Mas o Brasil tem um grande território, uma população numerosa e muitas riquezas naturais. Se ele possui tudo isso, precisa estar preparado para se defender. Acho fundamental a manutenção de uma base tecnológica de defesa, dentro do Brasil e independente, para um país do nosso porte. Por isso, considero tão especial o trabalho que se faz na área de Armamento. Neste momento, em que trabalhei com isso, considero como a atividade mais importante da minha vida.

Por outro lado, desde a época de tenente, interessei-me pela área nuclear. Tive a chance de trabalhar em um projeto nuclear, no qual sonhávamos ter uma equipe capaz de dominar todo o ciclo do combustível nuclear, com tecnologia voltada para esse fim. Desejávamos construir algo que pudesse servir de base para a nossa independência na área nuclear. Naquele momento, para mim, a área nuclear era fundamental para que adquiríssemos essa competência, integrados da forma em que estávamos naquela época, não só com o Exército, mas com a Marinha e com a Aeronáutica. Todos pensavam da mesma maneira. Era um programa de abrangência nacional, um objetivo de governo.

No momento, não consigo fazer uma separação entre essas duas áreas para as quais dediquei a minha vida. A importância de cada uma deve ser analisada de acordo com o enfoque de suas utilizações. Não posso optar por essa ou por aquela. As duas têm um grande significado para mim, para o País e para o Exército.

O Ensino sempre esteve ligado a uma das duas.

Para encerrar, gostaríamos que deixasse a sua mensagem final para o nosso Projeto de História Oral do Exército na Engenharia Militar.

Esta é uma oportunidade ímpar oferecida ao Engenheiro Militar, para transferir algo de sua experiência para as gerações futuras. Se voltarmos ao passado, o Engenheiro Militar sempre participou ativamente do desenvolvimento do País. Podemos observar as contribuições dos fortes,

dos levantamentos topográficos e dos mapeamentos de território. Percebemos o nível dos profissionais das nossas escolas não só do Exército, com o IME, mas das Forças Armadas. A participação do Engenheiro é muito grande e pouco difundida. A oportunidade para divulgar esse trabalho, pelo contato com pessoas que trabalharam em diferentes épocas e áreas, permitirá que as novas gerações dessa profissão tenham uma ideia do que já foi realizado e do que pode ser realizado.

Por citar o “Benzinho” como elemento de referência, a mensagem que gostaria de deixar aos companheiros é a de que toda missão é importante, por menor que lhe pareça. Se lhe foi atribuída uma missão, é porque ela é necessária. Se ela for bem cumprida, os resultados serão atingidos. Desejo que o Exército, com esta iniciativa, consiga alcançar os objetivos que foram traçados pelo Alto-Comando, quando decidiu promover este trabalho por meio da Diretoria de Assuntos Culturais. Quero agradecer a deferência que recebi de estar aqui, e me desculpar, se tenho pouco para transmitir. Mas, para mim, tudo o que realizei, considero importante. E procuro fazer da melhor maneira possível.

Coronel Armando Costa Pinto, a equipe da História Oral do Exército na Engenharia Militar agradece este seu importante e brilhante depoimento. Muito obrigado.

CORONEL VICENTE BARROSO

- Natural do Rio de Janeiro – RJ.
- Formação Acadêmica
 - Colégio Militar do Rio de Janeiro; Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN), como Aspirante a Oficial da Arma de Artilharia, em 1965; Curso de Oficial de Comunicações, na Escola de Comunicações, em Deodoro, no Rio de Janeiro; Instituto Militar de Engenharia (IME), como Capitão em Engenharia Química, em 1977; Curso de Direção para Engenheiros Militares, na Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, em 1989.
- Experiência Profissional
 - Oficial Subalterno, na Bateria Comando do Grupo-Escola de Artilharia, em Deodoro, no Rio de Janeiro, de 1966 a 1968; Auxiliar de Instrutor do Curso Básico, em 1969, e do Curso de Artilharia, de 1970 a 1971, na AMAN; 1º Regimento de Obuses 105 (Regimento Floriano), na Vila Militar, no Rio de Janeiro, de 1972 a 1974; Batalhão Depósito de Munições, em Paracambi, no Rio de Janeiro, como Engenheiro Militar, nas funções de Chefe do Laboratório de Análise de Estabilidade Química de Pólvoras e Explosivos, de 1978 a 1980, e Subcomandante, em 1980; Professor em Comissão do Instituto Militar de Engenharia (IME), de 1980 a 1986; Membro da Comissão de Exame de Escolaridade ao Primeiro Ano de Graduação do IME; Chefe do Laboratório de Explosivos da Seção de Química do IME; Coordenador de Graduação do Curso de Engenharia Química do IME; Membro do Grupo Relator da Primeira Reunião Técnica de Acompanhamento e Avaliação dos Projetos Integrantes do Plano Nacional de Atividades Aeroespaciais, em 1983; Instituto de Projetos Especiais (IPE), do Centro Tecnológico do Exército (CTEx), como Chefe do Setor de Engenharia Química e como Gerente do Projeto Carbono Grafite, de 1986 a 1988; Instituto de Projetos Especiais, de 1990 a 1994,

como Gerente do Projeto Carbono Grafite e, de 1991 a 1994, como Chefe de Gabinete; passou para a Reserva remunerada em 1995; atualmente, trabalha na área de Ensino de Engenharia, no meio civil.

- Condecorações

- Ordem do Mérito Militar, no Grau de Cavaleiro; Medalha Militar de Bronze de Prata e de Ouro, de Dez, de Vinte e de Trinta Anos de Bons Serviços; Medalha do Pacificador.

Com grande satisfação, vamos entrevistar o Coronel Vicente Barroso, para a História Oral do Exército na Engenharia Militar. Coronel, a palavra é sua, para as considerações iniciais.

Primeiramente, com grande surpresa e muita satisfação, venho colaborar com este Projeto, para deixar uma pequena contribuição aos engenheiros militares formados no IME.

Por que escolheu a carreira militar? Como ingressou, em 1963, na Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN)?

Quando era criança, já me interessava bastante pelo Exército Brasileiro. A primeira oportunidade que se apresentou para concretizar esse interesse era o Concurso para o Colégio Militar. Na época, o ingresso era muito difícil, principalmente por ser filho de civil. Nesse Colégio, tive a oportunidade de conhecer melhor o Exército, porque havia um curso de formação de reservistas, ministrado dentro dele. Então, travei os primeiros contatos com a instrução militar, com o material de Artilharia e com os acampamentos. Portanto, esse desejo de me tornar militar vem da infância.

O sonho se concretizou em 1963, com o ingresso na AMAN. O dia desse ingresso, 18 de fevereiro de 1963, foi muito marcante na minha vida. A viagem era demorada. Quando tomei aquele trem que saiu da Central do Brasil e chegou a Resende bem tarde, surgiu um cadete do segundo ano de Cavalaria, que nos colocou em forma. Depois, em marcha, fomos da estação ferroviária de Resende ao rancho. Foi uma das grandes emoções que experimentei no início da minha carreira.

Sempre imaginara o momento de cruzar os portões da Academia. Ingressei em 1963, mas, em 1962, já visitara a Academia, pois era o ano de seu sesquicentenário. Colecionava tudo a respeito. Tinha a revista *Manchete*, com artigos sobre a formação de generais, e possuía suplementos do então *Correio da Manhã*, sobre a vida acadêmica. Então, em todos os momentos, alimentei essa vontade de ser militar, o que se concretizou quando os portões da Academia se abriram para mim. Além disso, a data era importante por ser aniversário de um familiar querido.

Como se desenvolveu o seu curso de formação na AMAN? Por que optou pela Arma de Artilharia?

O curso de formação se desenvolveu normalmente, com muito estudo para obter boas notas, porque sempre foi ressaltada a importância do grau de classificação para o local em que o futuro oficial serviria. Estudei bastante, na AMAN. Quanto à escolha da Artilharia, vem do Colégio Militar, pois, lá, eu havia optado por essa Arma. Foi apenas a continuidade.

No período de 1966 a 1968, como oficial subalterno, exerceu que atividades no Grupo Escola de Artilharia (GESA), no Rio de Janeiro?

Tenho muito carinho pelo GESA e por todas as Unidades nas quais servi. Por ter sido a minha primeira Unidade, foi um período marcante em minha vida profissional. Quando lá cheguei, fui recebido pelo Coronel José Pinto de Araújo Rabelo. Ele foi promovido a general, tornou-se Chefe do Departamento de Ensino e Pesquisa (DEP) e Comandante do I Exército. Sempre estivemos indiretamente ligados na carreira militar.

Na época, o Coronel José Pinto tomou uma iniciativa inédita. Colocou um aspirante numa Bateria complicada: a Bateria Comando. No apoio de Comunicações que o Grupo prestava à Unidade e à EsAO, o Adjunto do Oficial de Comunicações (Adj O Com) tinha um auxiliar, e eu fui designado para essa função.

Então, saí da AMAN e parti para as Comunicações um pouco assustado, porque isso não era comum. Mas foi algo que me interessou muito. Com a saída do Adjunto do Oficial de Comunicações, assumi suas funções. No momento em que o Coronel José Pinto passou as funções para o Coronel Cesar Montagna de Souza, que também comandou a Unidade, pediu que ele só não mexesse nas minhas atribuições, porque eu estava desempenhando bem as atividades de Comunicações, o que não era fácil.

A seguir, de 1969 a 1971, no posto de primeiro-tenente, desempenhou as funções de Auxiliar de Instrutor do Curso Básico e do Curso de Artilharia, na Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN). Como transcorreu essa fase da sua carreira militar, dedicada à formação do jovem oficial do Exército Brasileiro?

Foram experiências muito gratificantes. Embora muitos oficiais não gostem do Curso Básico, fiz, naquele ano, excelentes amizades. Era um oficial

de Artilharia, no meio de uma tropa de Infantaria, mas foi uma experiência maravilhosa. No Curso, tive a chance de transmitir os meus conhecimentos de Topografia e Comunicações.

Na época, o Major Mário Sotero de Menezes perguntou se eu desejava ir para o Curso de Artilharia, com o intuito de ensinar Comunicações. A experiência em Comunicações que acumulei no Grupo Escola de Artilharia deu-me a satisfação de ministrá-la para o Curso de Artilharia. Dentro dos meus conhecimentos, procurei orientar ao máximo os cadetes. Nesses dois anos de Artilharia, tenho a impressão de que alcancei o meu objetivo.

O cadete da minha época não gostava de Comunicações. Queria ser Comandante da Linha de Fogo e não pensava em outra atividade. No entanto, sem as Comunicações não é possível realizar o tiro de Artilharia.

De 1972 a 1974, serviu no Regimento Floriano, no posto de capitão. Quais as principais atividades que exerceu nessa Unidade, recém-equipada, na ocasião, com material autopropulsado proveniente dos Estados Unidos?

Ao término do meu tempo como Instrutor, na AMAN, tive a oportunidade de ir para o Regimento Floriano, que desativava o 1º Grupo 105 Autorebocado e recebia o material autopropulsado. O então Capitão Geraldo Luiz Nery da Silva, hoje, General, o Capitão Nelsimar de Moura Vandelli, o Tenente Sergio Stanisck Reis e eu recebemos o material autopropulsado no Brasil. O primeiro tiro com o material autopropulsado foi realizado pela 2ª Bateria de Obuses, comandada pelo Capitão Nery.

Nessa ocasião, eu servia nessa Unidade e era o Adjunto do Oficial de Comunicações. Na Bateria Comando, era responsável pela rede rádio e pelas comunicações rádio da Unidade Autopropulsada. O General Nery, presente nesta entrevista, fará algumas considerações.

“Sim, Coronel Stanisck, com muito prazer, aqui estou, na entrevista do nosso querido Coronel Barroso. No início da década de 1970, eu era Comandante da 2ª Bateria de Obuses do Regimento Floriano. Hoje, vivo uma oportunidade muito especial, que muito me alegra, ao ver o Coronel Barroso neste Projeto, na qualidade de Engenheiro Químico Militar. Desejo dizer que aquela época foi extremamente importante para todos nós. Havia uma grande camaradagem no Regimento, que era muito unido na conquista, a cada dia,

de objetivos marcantes, apresentando o novo material a diferentes segmentos do nosso Exército. Estou muito feliz por estar aqui com o Coronel Barroso e o Coronel Stanisck, este, naquela época, Tenente que cumpria conosco uma importante e inesquecível missão.

Desejávamos mostrar à EsAO, à Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, à Escola de Comando e Estado-Maior do Exército (ECEME) e às demais escolas o desempenho do novo material, a rapidez para entrar em posição, a eficácia do tiro. Lembro-me de que a minha esposa dizia que eu havia me casado com o Campo de Instrução de Gericinó, porque não saímos de lá. Tínhamos grande orgulho e até fazíamos filmagens do novo material, do qual toda a Artilharia também se orgulhava. Por tudo isso, aquele período foi extremamente gratificante para todos nós.

Sinto-me bastante emocionado por reviver, ao lado de dois amigos, esses episódios tão gratificantes para a nossa vida e para a Artilharia do nosso Brasil. Prezado Coronel Barroso, tenho certeza de que esta entrevista será brilhante, pois assim sempre foi a sua atuação durante toda a vida”.

Muito obrigado. Gostaria de ressaltar que fui cadete do General Nery, na AMAN, em 1964 e em 1965. Nossa amizade vem de longa data.

“A turma de 1965 foi muito especial. Viemos de Itu para a AMAN, em Resende, no Comando do General Emílio Garrastazu Médici, para participar da Revolução de 31 de Março de 1964. Vivemos esse acontecimento importante na Academia, mas voltamos, com o 1º Grupo do Regimento Deodoro, para Itu, onde o Coronel Benedito Maia Pinto de Almeida, Comandante da Unidade, nos manteve por mais dois meses, até junho. Contudo, participamos intensamente da formação da turma de 1965, que muito marcou a minha passagem pela AMAN, assim como foi relevante, também, para a carreira do Coronel Barroso, o período em que ele foi Instrutor. Existia uma grande comunhão com o cadete. Esse momento de formação da turma de 1965 e do Cadete Barroso foi de alta realização profissional para mim.”

Coronel Barroso, o senhor frequentou que curso de especialização, no Regimento Floriano? Quais as aplicações dos conhecimentos adquiridos?

Fiz o Curso da Escola de Comunicações e voltei ao Regimento Floriano para comandar a Bateria Comando. Naquela época, três oficiais do

Regimento já haviam realizado esse Curso: o meu caro Stanisck; o Calmon, da minha turma; e o Arnaldo, da turma de 1967. Sempre gostei da Bateria Comando, que consideram complexa para as atividades do oficial, mas, para mim, não apresentava dificuldades.

Sendo assim, com o Curso da Escola de Comunicações, tive a oportunidade de retornar ao Regimento Floriano, pois o Curso não nos desligava, e fui comandar a Bateria Comando do 1º Grupo de Artilharia Autopropulsado.

Por que optou, em 1974, por prestar o concurso de admissão ao Instituto Militar de Engenharia (IME)? Por que escolheu a especialidade de Engenharia Química?

Quando tentamos o concurso para o Instituto Militar de Engenharia (IME), a estrutura era outra. Não existia o Quadro de Engenheiros Militares. Existia o Quadro Técnico da Ativa (QTA), no qual não era necessário fazer o Curso de Estado-Maior. O IME representava a primeira opção que me surgiu em termos de concurso. No entanto, durante o curso, a estrutura foi modificada, e criaram o Quadro de Engenheiros Militares.

Tive a oportunidade de conversar muito com o General Joaquim Antônio da Fontoura Rodrigues, Comandante da Artilharia Divisionária da 1ª Divisão de Exército. Eu dizia que aquele era o primeiro concurso que surgia dentro da carreira. Ia tentar passar. Quanto à opção pela Engenharia Química, conversei bastante sobre a Engenharia Química com um aluno, o Capitão Pena, que trancara a matrícula. Descobri que o assunto me interessava.

Encontrou dificuldades na realização do curso do IME, no que se refere ao alto nível de conhecimentos exigidos e à bibliografia adotada normalmente em outros idiomas?

Sabíamos que no IME teríamos de estudar bastante. A fase preparatória e o período do ciclo profissional foram quatro anos nos quais não tive sábado, domingo e feriado. A maioria dos livros era em inglês, e não líamos com a mesma velocidade de um texto em português, o que dificultava um pouco o andamento do estudo, mas tínhamos de nos adaptar a isso.

Lembro-me de que havia livros em inglês, em espanhol e em português de Portugal. Tínhamos o mesmo livro em três línguas. Era o caso da Cadeira de Química Orgânica.

Isso acontecia com frequência.

No período de 1978 a 1979, vivenciou que experiências no antigo Batalhão Depósito de Munições, no Rio de Janeiro?

Essa foi uma escolha, no meu ponto de vista, muito acertada, embora desconhecida para mim. No entanto, era uma excelente Unidade, na qual se trabalhava muito. Na época do Acordo Militar Brasil x EUA, recebíamos grande quantidade de munição. Mais uma vez, não tive sábado, domingo e feriado. Quando o trem chegava, fechávamos a cidade de Paracambi para descarregar a munição. O Batalhão trabalhava demais, embora a maioria das pessoas não imaginasse a dimensão dessa atividade.

Inicialmente, analisávamos a estabilidade química das pólvoras e dos explosivos. Além disso, surgiam outras missões exteriores, em relação à pólvora e aos explosivos da Polícia Militar e da Aeronáutica. Tínhamos de analisar tudo dentro das possibilidades do Batalhão.

Por minha antiguidade, tornei-me subcomandante por exigência do Coronel Mauri da Rocha, que se tornou um grande amigo. É uma pessoa que admiro muito e tive a oportunidade de transmitir-lhe isso pessoalmente. Disse que era uma satisfação trabalhar com ele, por ser uma pessoa extremamente inteligente que não ia interferir na minha carreira, pois seguiria para o IME. O Coronel possuía uma qualidade fundamental. Ele ouvia os subordinados, no desenrolar de suas atividades.

Em 1980, nos postos de capitão e de major, foi classificado como Professor em Comissão, no IME. Ministrhou que disciplinas? Além disso, desempenhou que funções?

Na minha despedida do Instituto Militar de Engenharia (IME) para o Instituto de Pesquisas Especiais (IPE), tive a chance de falar que era uma satisfação transmitir conhecimentos. Realizei essa atividade na AMAN, ao ter contato com o futuro oficial. Mais tarde, no IME, pude transmitir os conhecimentos adquiridos na Engenharia Militar.

No Instituto, ministrei as cadeiras de Operações Unitárias, com Umidificação, Evaporação, Secagem e Cristalização; e de Fenômenos de Transporte, na qual mais me realizei, porque estuda o transporte de momento, de energia e de massa, com um tratamento rigoroso em Matemática.

Paralelamente, por determinação do Coronel Celso de Castro Scofield, Coordenador do Curso de Engenharia Química, ministrei a cadeira de Explosivos, para o Curso de Mecânica.

Além das funções de Professor, o oficial exerce funções administrativas. Dentre as funções administrativas que exerci, ressalto uma importante, que atua diretamente na vida do aluno. Fui Coordenador de Graduação. É um trabalho delicado, pois é necessário manter grande atenção às normas do MEC, para o aluno não terminar o Curso de Engenharia sem o diploma.

Outra atividade que desempenhei foi a de Chefe do Laboratório de Explosivos da Seção de Química do IME, atualmente, Departamento de Química. Trabalhei, também, na montagem dos exames de escolaridade do IME. Inclusive, fui membro de uma equipe, com a Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), para a avaliação de projetos finais. Trabalhei como relator desse grupo que envovia a área de Explosivos. Essas são funções normais que o Professor em Comissão do IME acumula.

De 1986 a 1988, no posto de tenente-coronel, trabalhou no Instituto de Projetos Especiais (IPE), no Centro Tecnológico do Exército, em Guaratiba, no Rio de Janeiro. Desempenhou que funções? Tomou parte de que projeto sigiloso?

O meu ingresso no Instituto foi no sentido de colaborar com a área de Controle de Qualidade da matéria-prima e do produto final, a grafite. Havia dois projetos. Um era o Projeto C, do carbono; e o outro era o Projeto SA, de segurança alternativa, que estava dedicado à área de Energia Nuclear.

Na época, antes da minha ida para o Instituto, o Coordenador do Projeto C era o Coronel Scofield, hoje, General; e o Coordenador do Projeto SA era o Coronel Cysne. Quando cheguei ao Instituto, uma das minhas atribuições era a de estabelecer as estruturas de instalação dos laboratórios, dispondo os mesmos sobre a planta do Centro Tecnológico do Exército. Tratava-se de um trabalho de equipe, e todos vestiam a camisa. Quem discordasse desse sistema ia embora.

Eu era o responsável pela equipe, mas, indiretamente, todos também se responsabilizavam por ela.

Outra tarefa importante que desempenhei foi a de seleção da importação dos equipamentos de análise química e físico-química. Fizemos questão de deixar claro que todos eram responsáveis pela tarefa que envolvia equipamentos de alto custo. Era uma grande responsabilidade, mas fomos felizes nessa tarefa.

Uma vez criado o IPE, o Coronel Scofield foi Chefe de Gabinete, e eu assumi sua função anterior, que era a de Gerência da Coordenação de Projeto, no Setor C. Naturalmente, como Gerente, é necessário fazer palestras. Numa dessas palestras, estava presente o Ministro do Exército, General Leônidas Pires Gonçalves, para assistir à exposição, e eu tive de realizá-la. Eu me dedicava ao Setor de Análise Química e de Qualidade.

Em determinado momento da palestra, disse que havíamos parado as atividades e não avançamos com o trabalho. Imediatamente, o General perguntou por que não fomos adiante. Falei que preferia que o nosso Comandante, General Nelson de Almeida Querido, respondesse a pergunta. Ele disse que o problema era relacionado com as verbas, que estavam em falta.

O General Leônidas estranhou essa resposta e determinou a alocação dos recursos necessários à continuidade do trabalho. Chegaram dois milhões e trezentos mil dólares de verba. Importamos todos os equipamentos.

Esses equipamentos estão instalados, no momento, na área de Pesquisas Especiais do Centro Tecnológico do Exército. Na minha atividade civil, sempre recomendo aos alunos que visitem o local e conheçam o material. É um laboratório muito bem montado e bem aparelhado. Infelizmente, não tivemos os três módulos que eram previstos, mas conseguimos concluir um.

A Petrobras está interessada na fibra de carbono, e o CTEx tem condições de elaborá-la. A planta dos laboratórios, montada pelo Coronel Luiz Depine de Castro e por sua equipe, foi elaborada com grande flexibilidade, para variar pressão e temperatura. Então, é possível estudar qualquer tipo de variação do processo. Isso é impressionante. Ao ver a planta, um industrial paulista ficou estarrecido, pois jamais imaginaria que aquilo pudesse existir no Brasil.

A firma paulista desse industrial se interessou por um estágio anterior ao da grafite, o do carbono amorfo, que é utilizado no contato elétrico dos ônibus movidos à energia elétrica. Pediu que produzíssemos algumas peças para que fossem apresentadas numa licitação que ocorreria em São Paulo. Fizemos as peças e enviamos para São Paulo.

O tempo passou e liguei para o industrial. Deu uma desculpa, disse que estava numa reunião que eu havia interrompido com o telefonema. Percebi que havia algo errado e expliquei que apenas desejava saber se as peças tinham atendido às especificações que eram solicitadas. Desconversou bastante e não deu a resposta. Explicou que era complicado fazer convênios com o Governo e, lamentavelmente, encerrou a conversa. Era a época do governo Collor de Mello. Atualmente, temos engenheiros muito bem formados, mas desempregados. Os equívocos de Collor muito contribuíram para esse quadro econômico perverso.

Esse cidadão, na presidência da Republica, mostrou-se bastante pernicioso.

No ano de 1989, frequentou o Curso de Direção para Engenheiros Militares, na Escola de Comando e Estado-Maior do Exército (ECEME), no Rio de Janeiro. Como ingressou nesse Curso? Como foi o andamento do mesmo? Apresentou que monografia no encerramento?

O ingresso na ECEME foi mediante concurso que considero difícil para o técnico, pois exige muita redação. Felizmente, eu me adaptei a esse sistema. Tínhamos um grupo de estudos, e eu estudava com companheiros da Arma de Infantaria. Fazíamos provas, como treinamento, em casa. Um general, Instrutor da Escola Superior de Guerra, fazia a correção dessas provas. Ele gostava das minhas respostas.

Havia quatro vagas. Duas eram para candidatos que chegavam como primeiros colocados do IME, e as outras, para o concurso. Mas alcancei o meu objetivo, fiz o curso com o máximo empenho. Na redação, é necessário que sejamos muito objetivos. Quando estamos na AMAN, reagimos bastante às áreas de História Militar, Geografia e Política Econômica. Só mais tarde, percebemos o valor desse estudo.

Quanto ao desenvolvimento do curso, foi normal. Havia determinadas instruções das quais participavam médicos e engenheiros. Os médicos

ficavam impressionados com o que sabíamos. Explicávamos que havíamos aprendido Tática. Aquele era o nosso dia a dia na tropa. Todos os médicos se formaram, mas enfrentaram dificuldades.

Para a minha monografia, escolhi um tema que era sobre uma política para recursos naturais no Brasil. Quando fiz o concurso, senti grande dificuldade nessa área. Procurei agrupar todas as informações numa monografia. Tentei desenvolver uma política mineral e coloquei tópicos a respeito do meio ambiente.

Ao concluir o curso, foi classificado no Instituto de Projetos Especiais (IPE), no qual permaneceu de 1990 a 1994. Como se desenvolveu essa fase da carreira militar, nos postos de tenente-coronel e coronel?

Voltei para o Instituto com o intuito de dar continuidade ao nosso trabalho. No entanto, estávamos com um ritmo muito lento. Mas realizamos a tarefa dentro de nossas possibilidades. O General Scofield foi meu professor, meu coordenador e meu chefe de seção no IME. É um grande amigo.

Na amizade, os conceitos de lealdade se cristalizam ao longo do tempo. Eu entendia o General pelo olhar. Fui chefe do seu gabinete e depois encerrei a minha carreira militar. Nessa época, o Programa Nuclear já estava estagnado. Ainda tentamos ativar o forno, mas o trabalho se tornava perigoso, com falhas. A pressão era muito elevada nos fornos. Em consequência disso, decidimos encerrar as atividades.

Em 1995, solicitou a passagem para a Reserva Remunerada e prosseguiu com o desempenho de atividades na área de Ensino. Passou a atuar em que organizações voltadas à área do Ensino de Engenharia, no meio civil?

Nesse momento, quero deixar claro o quanto sou grato ao General Nery, aqui presente, pois me colocou na Universidade Gama Filho. Tenho 25 anos de trabalho nessa Universidade. Quando terminei o IME, tentei dar aulas. Falei com vários companheiros que eram engenheiros militares e professores em diversas universidades, tais como Nuno Lisboa, Santa Úrsula, Gama Filho, dentre outras. Todos eles diziam que era difícil, ou que as instituições não estavam contratando.

Então, numa festa na casa do Coronel Stanisck, na época, Tenente Stanisck, minha esposa comentou com a esposa do General Nery que eu não estava dando aula em nenhuma universidade. Ela ficou surpresa com isso. Minha esposa disse que eu não havia conseguido. Ela falou que conversaria com o General, na época, Major Nery; e ele conseguiu uma vaga na Gama Filho. A minha gratidão a ele, por isso, é muito grande.

Apesar de alguns companheiros combatentes discordarem de certas posições assumidas pela área técnica, percebemos uma grande amizade entre o combatente e o técnico. O General Nery, por exemplo, que nos honra com a sua presença, sempre manteve um bom relacionamento com os engenheiros do IME. É um excelente combatente que conheço bem, como vimos, desde a época em que ele foi meu Instrutor na AMAN, bem como no Regimento Floriano, onde tivemos uma ótima convivência. Pelos ensinamentos e valioso apoio, agradeço muito ao General Nery.

“Sinto-me feliz em cumprimentá-lo pela longa permanência na Gama Filho, o que se deve ao seu profícuo trabalho e a sua reconhecida competência. São 25 anos de elogiável desempenho, elevando o nome do nosso Exército na área universitária. Parabéns!”

O senhor tem razão, General Nery. O comportamento do oficial do Exército que é professor em uma instituição civil se distingue logo por questões de cumprimento de horários e de planejamento de aulas. Outro dia um professor experiente me perguntou como nós, militares, temos uma didática tão eficiente. Respondi que isso é ensinado aos cadetes. Na AMAN, temos o Grupo II de InSTRUÇÃO Militar, no qual aprendemos os princípios básicos de preparação, de apresentação, de conclusão de um assunto ou tema a ser ministrado. Então, perguntou se eu podia conseguir-lhe esse manual da Academia. É um grande amigo que, infelizmente, está doente.

Ao longo de 25 anos de trabalho na Gama Filho, cite as principais cadeiras ministradas.

A minha principal cadeira sempre foi a de Física. Eu permanecia algumas tardes na Gama Filho. Conversava bastante com aquele professor que está doente, com problemas de audição, Professor Jairo. Ele descobriu que eu era Engenheiro Químico. Pediu que o ajudasse. Falei que podia contar comigo.

Ficou impressionado com essa frase e se tornou um grande amigo. Colaborei diretamente com ele na área de Engenharia Química da Gama Filho.

Durante a carreira como Engenheiro Militar, que atividades considera como as mais importantes para o Exército e para o Brasil?

Esse é um assunto muito delicado. Gostei de todas as unidades onde trabalhei. Mas nutro todo o meu carinho e amor pela AMAN. Esse foi um local marcante para mim. Quando tenho oportunidade de ir a Resende, dentro na Academia e me emociono. Ali, está o Exército Brasileiro. A AMAN é o Exército, a disciplina, a seriedade, o planejamento e o seu cumprimento. Chegamos como simples tenentes e temos um monitor para nos auxiliar. Então, a minha passagem pela AMAN marcou a minha carreira no Curso Básico, que muitos companheiros não gostam. É um curso muito rigoroso, mas gratificante. Vemos os jovens chegarem do Colégio Militar, da Escola Preparatória e do meio civil meio desorientados, sem saber o que esperar dessa nova fase de suas vidas. É maravilhosa a missão de prepará-los ante esse desafio.

Que mensagem final deseja deixar para o Projeto de História Oral do Exército na Engenharia Militar?

Espero ter contribuído com uma pequena parcela de experiências para uma posterior consulta dos jovens engenheiros ou mesmo daqueles que desejam se tornar engenheiros militares. Com essa minha modesta contribuição, desejo que tenham oportunidade de conhecer um pouco do trabalho do Engenheiro Militar.

Infelizmente, não tive a chance de labutar dentro de uma fábrica, mas tive a felicidade de chefiar um laboratório e de ser professor do IME. No final da carreira, ainda me envolvi com a questão da grafite, não só tecnicamente, mas administrativamente, por meio de contatos em firmas, numa integração com o meio civil, muito importante para o desenvolvimento da tecnologia.

Coronel Vicente Barroso, a equipe da História Oral do Exército na Engenharia Militar agradece a sua brilhante participação neste Projeto. Muito obrigado.

CORONEL CLAUDIO DE FREITAS BRANDÃO BITTENCOURT

- Natural de Bento Gonçalves – RS.
- Formação Acadêmica
 - Colégio Militar do Rio de Janeiro; Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN), como Aspirante a Oficial do Quadro de Material Bélico, em 1965; Instituto Militar de Engenharia (IME), como Capitão em Engenharia Metalúrgica, em 1973; Curso de Mestrado em Engenharia Nuclear, como Mestre em Ciências, em 1976; Curso de Direção para Engenheiros Militares, na Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, em 1988.
- Experiência Profissional
 - Oficial subalterno, no Parque Regional de Motomecanização da 7ª Região Militar, no Recife, em Pernambuco, de 1966 a 1970; Fábrica do Andaraí, no Rio de Janeiro, nas funções de Adjunto do Departamento Técnico e da Seção de Estudos; Professor em Comissão, na disciplina de Materiais Nucleares, com o desempenho de outras funções em pesquisa e desenvolvimento na Área Nuclear, na Seção de Engenharia Nuclear do Instituto Militar de Engenharia (IME), de 1977 a 1986; Instituto de Projetos Especiais (IPE), no Rio de Janeiro, como Membro Integrante da Comissão Executiva de Implantação dessa nova Organização Militar do Exército Brasileiro, em 1986; Chefe do Laboratório de Materiais Nucleares da Seção de Engenharia Alternativa e da Divisão de Projetos do IPE; passou para a Reserva Remunerada em 1991; atualmente, é Prestador de Tarefa por Tempo Certo, no Centro de Avaliações do Exército, como responsável pelo desenvolvimento de sistemas de Informática, em Guaratiba, no Rio de Janeiro.
- Condecorações
 - Medalha Militar de Bronze; Medalha Militar de Prata; Medalha do Pacificador.

Com grande satisfação, vamos entrevistar o Coronel Claudio de Freitas Brandão Bittencourt, para a História Oral do Exército na Engenharia Militar. Coronel, a palavra é sua, para as considerações iniciais.

É uma satisfação estar aqui, entrevistado pelo Coronel Staniscck, que realiza um trabalho muito importante para o Exército. A minha memória não ajuda. Ela me trai frequentemente, pois é muito fraca. Então, tenho dificuldades para relembrar nomes e episódios. Portanto, a minha contribuição será bastante modesta. Mas será a contribuição de filho, neto e pai de engenheiros militares. Atualmente, meu filho é Capitão do Quadro de Engenheiros Militares.

Como se deu a escolha da carreira militar? Como ingressou, em 1963, na Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN)?

Naturalmente, por influência familiar. Meus dois avôs eram militares. O avô por parte de mãe era de Artilharia; o avô por parte de pai era Engenheiro Militar; e o meu pai também era Engenheiro Militar. Sendo assim, meu encaminhamento natural era para a carreira militar.

Comecei pelo Colégio Militar, no qual ingressei antes do ginásio, pois, na ocasião, existia o Curso de Admissão, que funcionou durante quatro anos. Possuía uma perspectiva limitada, já que não era oferecido para todos. Não havia concurso para o ingresso. Estava disponível somente para filhos de militares. Dessa forma, tive mais que os tradicionais sete anos de aluno do Colégio Militar. Com o Curso de Admissão, foram oito anos como gratuito órfão, pois meu pai morrera um ano antes do início dos meus estudos.

O Colégio Militar foi meu terceiro pai; o segundo foi meu avô paterno. O Colégio oferecia para o aluno gratuito órfão todo o fardamento e, inclusive, peças que eram usadas na vida civil, tais como roupas de baixo e sapatos. Fornecia todo o material didático, tais como livros, cadernos, lápis, canetas, borrachas e compassos. Os alunos gratuitos órfãos tinham mais compassos que qualquer aluno. Todo ano recebíamos um compasso. Sempre dávamos e emprestávamos compassos para os outros alunos. Não fui interno. Era o chamado “materno”. Morava na Tijuca, perto do Colégio, e ia a pé para as aulas.

Como se desenvolveu o curso de formação na AMAN? Por que optou pelo Quadro de Material Bélico?

Terminei o Colégio Militar com aprovação em todas as matérias e ingressei na Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN). Era o caminho natural. Poderia ter optado por outra Força, mas segui a orientação familiar e fui para a Academia. O ano em que ingressei foi o último de três anos de duração do curso. Havia apenas um ano de Básico, e fui bem classificado. Vinha de um curso rigoroso, no Colégio Militar.

Na opção da Arma, desejava seguir o ramo da Engenharia, ao qual toda a minha família se dedicara. Meu irmão, dois anos mais velho, havia realizado o mesmo percurso, ou seja, Colégio Militar e AMAN. Já estava, quando eu entrei, no terceiro ano de Engenharia de Construção. Ao terminar o primeiro ano, tinha todo um leque de especialidades para escolher. Para Engenheiro, eram apenas três opções: Material Bélico, Comunicações e Engenharia. As três encaminhavam o aluno para o IME, sem concurso.

Eu havia realizado um exercício de campo com a Engenharia, ao lado do meu irmão, para conhecer bem a Arma de Engenharia de Combate. No IME, Engenharia apenas oferecia a especialidade de Construção; Comunicações era restrita ao Curso de Comunicações. No entanto, Material Bélico apresentava várias opções: Química, Mecânica, Eletricidade, Eletrônica e Metalurgia. Por não ter ainda uma convicção de escolha, optei pelo Material Bélico, para decidir futuramente qual desses ramos seguiria em minha carreira.

Felizmente, foi uma decisão acertada. O Curso de Material Bélico possuía um número reduzido de cadetes. Primeiramente, éramos 19, depois, 18 cadetes. Mas todos os que entraram eram bem colocados. A turma tinha a característica de ser muito forte em termos de aplicação acadêmica.

Quais foram as principais atividades exercidas no Parque Regional de Motomecanização, na 7ª Região Militar, no Recife, em Pernambuco?

Terminada a Academia, houve a escolha dos locais para servir. Optei por Recife, que oferecia algumas vagas na Companhia Leve de Manutenção e quatro vagas no Parque Regional de Motomecanização da 7ª Região Militar, onde servi. Quando cheguei ao Parque, era o mais antigo, em comparação aos três companheiros que estavam comigo.

Então, o Coronel Darcy Ursmar Villocq Viana, nome influente na Revolução de 31 de Março de 1964, colocou-me como Comandante da Companhia, que era função de capitão. Permaneci nessa função durante os cinco anos em que servi no Parque. Desejava ir para as oficinas, pois, no Material Bélico, tinha sido preparado para chefiá-las. Acho que o meu desempenho foi bom.

Em 1971, por que optou, como primeiro-tenente, por cursar o Instituto Militar de Engenharia (IME), no Rio de Janeiro? Por que escolheu a especialidade de Engenharia Metalúrgica?

O IME era a opção que havia escolhido antes de ingressar na Academia. Aguardava o momento de ser chamado para o Curso. Por ocasião da convocação, deixei Recife, após cinco anos de trabalho no Parque Regional de Motomecanização da 7ª Região Militar, e voltei casado para o Rio de Janeiro. Fui influenciado por um grande amigo, o Coronel Josedes Castelo Branco Maia, que era da turma de 1963. Quando cheguei ao Parque, ele me recebeu. Realizava o Curso de Metalurgia e era apenas dois anos mais antigo do que eu. Segui seus passos e fiz o Curso de Metalurgia.

Teve dificuldades na realização do Curso, no que se refere ao alto nível de conhecimentos e à bibliografia, adotada normalmente em outros idiomas?

Tive dificuldades. Primeiramente, porque havia cinco anos que estava afastado dos bancos escolares. Além disso, existia a questão da língua inglesa, o que foi superado em pouco tempo, pois a linguagem utilizada era bem técnica, sem muitas expressões idiomáticas e variações. Comprei um dicionário de inglês, específico para Metalurgia.

O Curso de Metalurgia passava por uma grande transformação. Deixava de ser de Metalurgia para se tornar Curso de Ciência dos Materiais, em função do Professor José Roberto, que chegara dos Estados Unidos com muitos conhecimentos. Havia realizado Doutorado naquele país e era um profissional brilhante. Dava aulas como se a turma fosse de pós-graduação. Tínhamos aula de Cristalografia, uma matéria avançada para o nosso nível.

Éramos quatro alunos militares. Felizmente, tivemos sucesso na realização do Curso e recebemos uma excelente formação de Engenharia Metalúrgica.

Em 1974, teve que experiências na Fábrica do Andaraí, no Rio de Janeiro?

No que se refere à cronologia, não permaneci nem mesmo um mês na Fábrica do Andaraí, período insuficiente para acumular qualquer tipo de experiência. Na época, a Fábrica passava por dificuldades. Sua linha de produção estava praticamente paralisada. Esperava voltar ao IME, pois havia sido convidado. O pessoal da Pós-Graduação se mobilizava para que eu retornasse.

Gostaria de ter permanecido por mais tempo na Fábrica, porque foi dirigida por meu avô materno, que era Artilheiro. Para mim, teria sido um prazer, se tivesse tido tempo para realizar algo de produtivo na Fábrica.

De 1974 a 1976, cursou o Mestrado de Engenharia Nuclear, no IME. Como ocorreu a sua matrícula, em caráter excepcional, no Curso de Pós-Graduação? Que aplicação futura teve a sua Tese “Estudo por Espectrometria Mossbauer e Metalografia das Fases Paramagnéticas do Sistema Zircônio-Ferro”?

Tão logo terminei o Curso de Graduação, no IME, ingressei no de Pós-Graduação, o que não era comum. Mas foi em caráter excepcional. Na Seção de Energia Nuclear do IME, o Coordenador era o General Uriel da Costa Ribeiro e o Chefe era o Coronel Teixeira. Estes eram responsáveis pelo Curso de Engenharia Nuclear. Mais tarde, passou a se chamar Curso de Energia Nuclear, pois não formava engenheiros. Nele, estudavam engenheiros e físicos. Um físico não saía do Curso como Engenheiro. Portanto, para não gerar confusão, o título foi mudado.

Os responsáveis pelo Curso estavam preocupados, porque recebiam um grande número de alunos civis e nenhum militar. Esse fato devia-se à política implantada pela Comissão Nacional de Energia Nuclear. Excelentes bolsas na Área Nuclear eram oferecidas, em decorrência do desenvolvimento e do futuro promissor no Brasil. Então, iam para o IME alunos civis de excelente formação.

Em consequência, surgiu a ideia de fazer com que o militar que estivesse no último ano da Graduação se compromettesse a cursar a Pós-Graduação. Duas pessoas foram convidadas: o Capitão Nelson Mariano da Fonseca, do Curso de Química, que não aceitou; e eu, do Curso de Metalurgia, que aceitei a proposta. Sugeriram meu nome em caráter excepcional, e o DEP aprovou. A história do ingresso foi essa.

De 1977 a 1986, nos postos de capitão, de major e de tenente-coronel, foi Professor em Comissão do IME, na Seção de Engenharia Nuclear. Que disciplina ministrou na área de Ensino? Quais atividades e experiências foram desenvolvidas na área de Energia Nuclear?

Naturalmente, por minha formação em Metalurgia, que, mais tarde, se transformou em Ciência dos Materiais, o objetivo de quem me convidou para o Curso era o de seguir nessa linha. Assim foi feito. Fiquei responsável pela Cadeira de Materiais Nucleares. No entanto, na área administrativa, exercei outras atividades, inclusive, no que se referia aos convênios. Mas a minha principal atividade era exercida na Cadeira de Materiais Nucleares.

Em relação à minha Tese, por meio do Efeito Mossbauer e da Metalografia, ela estudava ligas de zircônio e ferro. Qual a razão disso? O zircônio é muito conveniente para ser usado no núcleo do reator, como revestimento do elemento combustível, por suas características nucleares. O zircônio puro reage com o hidrogênio e se fragiliza. Não pode ser utilizado se não for ligado com outro elemento. Um dos elementos de liga principais para melhorar as características estruturais do zircônio é o ferro.

Então, estudei o Diagrama de Fases da liga zircônio e ferro, com o objetivo de conhecer melhor essa liga, chamada de zircaloy e usada no núcleo de reatores nucleares como revestimento dos elementos combustíveis. É uma função estrutural.

A seguir, em 1986, recebeu que importante designação ligada à criação e à implantação de novas instalações na área de Ciência e Tecnologia, no Exército Brasileiro?

O ano de 1986 foi o da criação do Instituto de Projetos Especiais (IPE). Antes disso, trabalhávamos no que foi chamado de Programa Autônomo de Tecnologia Nuclear. Em 1975, o Brasil fez um acordo com a Alemanha. Era o programa oficial do Brasil na área de Energia Nuclear, algo extremamente ambicioso e muito caro. A partir de determinado momento, esse projeto começou a perder a força. Não se desenvolveu conforme as expectativas.

Por iniciativa da Marinha, surgiu um programa que foi chamado de autônomo ou, extraoficialmente, de paralelo. Era considerado como secreto, mas todos sabiam de sua existência. No entanto, não havia informações disponíveis sobre o mesmo, para não termos problemas com os alemães

e para não enfrentarmos dificuldades em relação à importação de equipamentos, pois os Estados Unidos sempre praticaram a política da repressão contra esse desenvolvimento autônomo da tecnologia nuclear.

Esse programa autônomo cresceu. Na época, o Doutor Rex Nazaré Alves era Presidente da Comissão Nacional de Energia Nuclear. Ele decidiu estender uma parte do Programa Autônomo (PA) para o Exército. A Marinha já participava do PA com o objetivo de construir o submarino atômico, de propulsão nuclear; e a Aeronáutica tinha, também, uma participação. Então, o Exército foi engajado no Programa Autônomo. Em função disso, posteriormente, foi criado o Instituto de Projetos Especiais para o desenvolvimento das atividades do Exército.

A nossa primeira missão era a de desenvolver um reator nuclear moderado à grafite pura, com urânio natural, sem enriquecimento. Toda a indústria nuclear passou pela etapa desse reator mais simples, refrigerado a ar. Iniciamos os estudos para cumprir essa missão.

Em 1988, frequentou o Curso de Direção para Engenheiros Militares (CDEM), da Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, no Rio de Janeiro. Na área de Ciência e Tecnologia e na área Política, como se desenvolveu e como foi aplicado o Curso? Que monografia foi apresentada?

Ingressei no CDEM sem prestar concurso. Foi uma premiação pelo desempenho apresentado anteriormente. Entrei no Curso com grande entusiasmo e disposição. No Exército, é muito estimulante ser aluno. Estudar é maravilhoso. O Curso é excepcional, muito objetivo.

No que diz respeito à área nuclear, tive chance de estudar o assunto mais na parte política do que na técnica. Nesse sentido, o título da minha monografia foi “A Política Nuclear Brasileira em Face da Opinião Pública”. Isso me permitiu estudar a história política de 1945 a 1988, pelo aspecto da Engenharia Nuclear. Foi muito interessante. Eu dizia que a monografia não era para a ECENE, mas, sim, para mim. Essa era a minha sensação. Eu me dediquei totalmente, e o trabalho foi muito bem recebido na ECENE. Ficou em destaque na Escola.

Atualmente, o IPE não existe como Organização Militar. Em 1988, o programa autônomo e o programa oficial foram fundidos. Em consequência,

fui obrigado a acrescentar um apêndice na monografia. Essa junção fez com que desaparecessem do noticiário. Hoje, nada é veiculado sobre o programa nuclear brasileiro. Da mesma forma, o programa da Marinha também saiu da mídia.

Hoje, o programa nuclear existe em escala bem menor, com um pequeno trabalho no Centro Tecnológico do Exército (CTEx), em Guaratiba, sem a ênfase que possuía naquela época.

É mais voltado para a Defesa Química, Bacteriológica e Nuclear.

Ao concluir o Curso, foi classificado no Instituto de Projetos Especiais (IPE), no Rio de Janeiro, onde serviu de 1989 a 1991. Desempenhou que funções ligadas à área nuclear?

Os projetos nucleares estavam em andamento, mas, praticamente, desautorizados por autoridades da República. A Constituição de 1988 prevê que toda e qualquer atividade na área nuclear tem de ser autorizada pelo Congresso. Mas não sei como isso ocorre, pois o Congresso simplesmente nem fala sobre o assunto; é como se não existisse. Mas ele é responsabilidade do Congresso.

Posteriormente, embora não fosse o nosso objetivo construir artefatos nucleares, o Brasil assinou o Tratado de Não Proliferação Nuclear. Então, houve declínio da situação e certo desestímulo do pessoal que trabalhava na área. Os recursos se tornaram escassos e ocorreu uma dispersão de esforços e de pessoas. Em 1992, afastei-me da área.

Em 1991, passou para a Reserva Remunerada. Atualmente, desempenha a função de Prestador de Tarefa por Tempo Certo. Recebeu que atribuições no Centro de Avaliação do Exército, no Rio de Janeiro?

Quando passei para a Reserva, decidi que ia trabalhar naquilo que mais me agradava antes de abraçar a área de Energia Nuclear, ou seja, na Informática, no desenvolvimento de sistemas, particularmente, de banco de dados e de trabalhos com a Internet. Tudo isso nas áreas de Avaliação de Materiais e de Tecnologia da Informação.

No decorrer de sua carreira como Engenheiro Militar, considera que atividades como as mais importantes para o Exército e para o País?

Destaco o meu trabalho como professor. Na área de Pesquisa, olho para trás e não vejo muitas realizações. No entanto, no Magistério, deixei algo significativo, porque não trabalhei com objetos, mas com vidas. Tenho a esperança de ter contribuído de alguma forma para a formação das pessoas, o que realmente é válido para o futuro.

Comente sobre as características do aluno do IME. Como é esse aluno?

No IME, existem diferenças entre o aluno de Graduação e o de Pós-Graduação. O de Graduação enfrenta um concurso dificílimo. Eu não conheci esses alunos, pois sempre dei aulas para os de Pós-Graduação. Em geral, esses alunos apresentam um nível excepcionalmente bom. Embora não haja concurso, eles passam por uma triagem muito rigorosa e apresentam todo o seu currículo. Na época em que lecionava, havia uma grande procura para o Curso de Engenharia Nuclear. Sobravam alunos, o que permitia que os melhores fossem escolhidos. Havia pessoas de altíssima capacidade.

Existia um programa da Comissão Nacional de Energia Nuclear que implementava um mestrado, no IME e em outras instituições de ensino, sem defesa de tese. No lugar desta, as pessoas iam aos Estados Unidos para realizar Doutorado. Isso gerava um grande acúmulo de candidatos. Invariavelmente, todos tinham sucesso nessa empreitada e voltavam com o título de Doutor. O nível era altíssimo.

Que mensagem final deseja deixar para o Projeto de História Oral do Exército na Engenharia Militar?

Espero que esse trabalho tenha continuidade. Acho que ele não tem fim, porque a história é oral. Então, é permanente. É um trabalho muito importante. Precisa ficar bem registrado, para que futuramente seja consultado e forneça boas informações a estudos posteriores. Para os engenheiros militares, as perspectivas atuais são favoráveis, conforme o que tenho presenciado no Departamento de Ciência e Tecnologia. Há grande otimismo por parte dos chefes. Esperamos que esse sentimento leve melhorias para a Engenharia Militar na área de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Afinal, sempre formamos pessoas de alto nível intelectual. Sendo assim, o produto do trabalho dessas pessoas tem de ser bom para o Exército. Precisa dar resultados positivos.

Não é possível aprender o trabalho e não colocá-lo em prática. Isso tem acontecido, levando à demissão de vários oficiais recém-formados pelo IME. Eu presenciei esse fato. O oficial não tinha o que fazer, sobretudo pela inexistência de recursos para o trabalho, levando-o a deixar a Força. E isso aconteceu, inclusive, com o primeiro de uma turma de Engenharia de Construção.

É algo bastante comum, porque a vida civil oferece muitas vantagens àquele que é bom e aplicado em seu trabalho, o que gera grandes atrativos em sua direção. É necessário que os engenheiros militares se sintam úteis, com estímulos para dar continuidade às suas carreiras dentro do Exército.

No IME, encontro companheiros vibrantes, que amam dar aulas para os jovens engenheiros. São aproveitados no dia a dia e querem transmitir essa vibração aos alunos, porque fora da sala de aula falta esse entusiasmo. Dentro da Escola, a força do ensino ainda é um estímulo muito forte.

Coronel Claudio de Freitas Brandão Bittencourt, a equipe da História Oral do Exército na Engenharia Militar agradece a sua excelente participação. Muito obrigado.

CORONEL ANTONIO CARLOS RUAS SANTOS

- Natural de Belém do Pará – PA.
- Formação Acadêmica
 - Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN), como Aspirante a Oficial da Arma de Comunicações, em 1965; Instituto Militar de Engenharia, em 1974, como Capitão em Engenharia de Comunicações; Mestrado em Engenharia Nuclear no IME, de 1976 a 1978; diversos cursos de Instrumentação e Controle de Processos; Curso de Direção para Engenheiros Militares, na Escola de Comando e Estado-Maior do Exército (ECEME), em 1988.
- Experiência Profissional
 - Oficial Subalterno da 13^a Companhia de Comunicações, em São Gabriel no Rio Grande do Sul, de 1966 a 1967; Instrutor da Seção de Comunicações com Fio da Escola de Comunicações, em Deodoro, no Rio de Janeiro, de 1968 a 1971; Engenheiro Militar do 1º Batalhão de Comunicações do I Exército, com as funções de Comandante da Companhia de Comando, Adjunto da 4^a Seção, Chefe da 2^a Seção e Supervisor da Manutenção do Sistema de Telefonia da Vila Militar, no Rio de Janeiro, até 1976; Professor em Comissão do Instituto Militar de Engenharia (IME), nas disciplinas de Eletromagnetismo I e II, Teoria e Cinética de Reatores em Micro-ondas I e II, de 1978 a 1983; Indexador do Centro de Informações Nucleares, de 1977 a 1978; Engenheiro Prestador de Serviços no Acelerador Linear de Elétrons, do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF), de 1979 a 1980; trabalhos de instalação, operação e manutenção do Acelerador Linear de Elétrons e do Gerador de Nêutrons SE-7 do IME, de 1978 a 1983; Chefe do Grupo de Instrumentação e Controle do Projeto SA, do Centro Tecnológico do Exército (CTEx), em Guaratiba, no Rio de Janeiro, e do Instituto de Projetos Especiais (IPE), em Guaratiba, de 1984 a 1987; acompanhou os Projetos de Instrumentação e Controle de Reatores

Nucleares do Instituto de Energia Nuclear, da Comissão de Energia Nuclear (CNEN); Chefe da Implantação do Laboratório de Instrumentação e Controle do IPE no CTEx; Gerente da Implantação da Rede Telefônica do IPE e do CTEx; Chefe dos Laboratórios, de 1989 a 1990, em Guaratiba; Chefe da Divisão de Projetos e Gerência do Projeto do Laboratório Experimental de Irradiação (LEI), de 1991 a 1995, no IPE; Subchefe Técnico do CTEx, de 1995 a 1996; Chefe do Centro de Informática II, da 2^a Região Militar, em São Paulo, em 1996, transformado, em 1998, no 3º Centro de Telemática de Área do Comando Militar do Sudeste, em São Paulo; Gerência da Implantação da Rede de Dados Corporativa do Exército para o Comando Militar do Sudeste, em São Paulo, até 1998; Adjunto da Assessoria III, da Secretaria de Ciência e Tecnologia, no Rio de Janeiro, em 1999, e Chefe desta Assessoria, de 2000 a 2002; Gerência da Rede de Dados e Serviços da Secretaria de Ciência e Tecnologia do Exército, no Rio de Janeiro; passou para a Reserva em 1999 e foi reconvocado para o Serviço Ativo até 2001; atualmente, é Prestador de Tarefa por Tempo Certo (PTTC), como Representante do Departamento de Ciência e Tecnologia, na Comissão de Modernização do Sistema de Comando e Controle do Exército.

- Condecorações

- Ordem do Mérito Militar, no Grau de Oficial; Medalha Militar de Bronze, de Prata e de Ouro, de 10, de 20 e de 30 Anos de Serviço; Medalha do Pacificador; Medalha da Engenharia Militar, da Associação Brasileira de Engenharia Militar (ABEM).

Com grande satisfação, vamos entrevistar o Coronel Antonio Carlos Ruas Santos, para a História Oral do Exército na Engenharia Militar. Coronel, a palavra é sua, para as considerações iniciais.

Agradeço o convite feito pela História Oral, para tentar reproduzir as principais experiências vivenciadas no Exército, por meio da Engenharia Militar. Espero, graças a esta entrevista, destacar as questões fundamentais que envolvem a Força Terrestre no meu campo de trabalho, na área nuclear e na Engenharia de Telecomunicações.

Por que escolheu a carreira militar? Como ingressou, em 1963, na Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN)?

Essa escolha está muito relacionada ao aspecto familiar. Na condição de filho e neto de militares, fui para Resende quando o meu pai serviu na Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN), como Professor de História Militar. Em consequência, convivi naquele ambiente da Academia. Graças a colegas, que fizeram a Escola Preparatória, e a outros, que passavam as férias como internos no Colégio Militar do Rio de Janeiro, onde fiz o antigo Curso Ginasial, convivi em um ambiente que me propiciava, em todos os sentidos, seguir a carreira militar.

Entretanto, igualmente por aspectos familiares, gostava muito de História, sobretudo de História Militar. Sendo assim, identificava-me com todas as atividades voltadas para a área militar. Tive a chance, por ser filho de militar, de frequentar o Colégio Militar do Rio de Janeiro. Mas, quando fui para Resende, terminava o Ginásio e não estava amadurecido para definir a minha opção em relação à carreira militar.

Em Resende, fiz o Curso Científico no Colégio Dom Bosco, que possuía professores que também eram militares e davam aulas na AMAN. Tive uma boa preparação. Fui o primeiro aluno do Científico, no Colégio Dom Bosco, e consegui o primeiro lugar no vestibular para a AMAN, numa época em que os alunos que não fossem oriundos do Colégio Militar ou da Escola Preparatória dificilmente entravam para a Academia, pelo número de vagas reduzido. Mas tive a satisfação de passar. Em seguida, meu pai foi transferido para o Rio de Janeiro, mas eu me sentia em casa pelo conhecimento que possuía sobre a Academia e sobre a cidade de Resende.

Como foi o desenvolvimento do seu curso de formação militar? Por que optou pela Arma de Comunicações?

Ocorreram fatos curiosos nessa fase. Por ter feito o concurso para ingressar na Academia, estava muito bem preparado para enfrentar as matérias que mais reprovavam. Sendo assim, devido à imaturidade, relaxei um pouco nos estudos e, por isso, perdi em termos de classificação. Tinha grande facilidade em Física e em matérias que reprovavam bastante. Com esforço relativamente pequeno, eu tirava o grau necessário, ou até acima, para passar tranquilamente. Mas, nas Cadeiras consideradas mais fáceis, não conseguia grau suficiente para atingir as metas necessárias.

Dessa forma, no momento da escolha da Arma, não poderia optar pelo Quadro de Material Bélico. Na época, numa turma de duzentos alunos, o Material Bélico fechou com trinta. Eu era o quadragésimo nono colocado e poderia ter sido bem classificado até mesmo em outras Armas. Mas escolhi Comunicações, e o tempo veio a demonstrar que foi uma escolha acertada. Depois, quando comecei a conhecer melhor a Arma, identifiquei-me totalmente com ela. Aliás, devo comentar que fui muito feliz no Exército. Consegui realizar e aprender tudo o que desejei, pois sempre fui muito curioso para saber sobre o funcionamento do que estava ao meu redor.

Ao terminar o curso da AMAN, quais foram as principais atividades exercidas na 13^a Companhia de Comunicações, em São Gabriel, no Rio Grande do Sul?

Na verdade, aquela área de São Gabriel era de uma Divisão de Cavalaria, com um terreno propício para o uso do equipamento-rádio, pois era plano e com poucas elevações. O mais importante desses dois anos em São Gabriel era o fato de que, na época, ocorria uma evolução doutrinária da passagem do Sistema de Divisão para o de Brigada. Houve a Manobra do Campo de Instrução de Saicá, do III Exército. Experimentaram uma Brigada de Cavalaria Mecanizada que entraria na Manobra para testar os meios.

Naquele período, recebemos muitos carros de combate M-113 para transporte de pessoal. Estes possuíam uma estação-rádio, que, dentro das redes rádios da época, deveria ser Posto Diretor da Rede Rádio, além de outro rádio, em Frequência Modulada (FM) para fazer ligações com os escalões

subordinados. Tive oportunidade de conduzir um M-113, pois recebíamos instruções de direção para isso.

Hoje, percebemos um problema que existe no Comando e Controle, ou seja, conseguir que o Posto de Comando (PC) do Comandante, apesar do deslocamento, continue a manter os seus meios de ligação. Naquela ocasião, tivemos de testar isso, porque a Companhia de Comunicações possuía um Centro de Mensagens que era montado dentro de barracas, com mesas, cadeiras e armários. Então, tivemos de colocar tudo em uma viatura, pois não cabia no M-113. Este comportava o Posto Diretor da Rede Rádio; e a viatura ficava ao lado, para dar apoio ao Centro de Mensagens. Atualmente, a Secretaria de Tecnologia da Informação (STI), que gerencia a implantação do Sistema de Comando e Controle do Exército, encomendou, ao Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento (IPD), o desenvolvimento do Posto de Comando (PC) móvel. Então, o problema que enfrentei como tenente, há trinta anos, está sendo resolvido somente nos dias de hoje.

Na Escola de Comunicações (EsCom), desenvolveu que atividades didáticas como Instrutor, na Seção de Comunicações com Fio?

Na época, recebíamos muito material, principalmente do Exército dos Estados Unidos da América, tais como teletipos e estações-rádio que faziam a integração do sistema rádio-fio. Todo esse material, para que dêssemos instruções, apresentava manuais em inglês que necessitavam de tradução. Tínhamos de realizar, também, as ligações e os testes. Recebíamos apoio do 1º BCom Div, que era situado ao lado da Escola de Comunicações, e conseguíamos complementar o material existente com os componentes que faltavam, para realizar os testes de funcionamento.

Aprendi muito. Precisei entender o funcionamento do teletipo, que era muito mais mecânico do que elétrico. Tínhamos de desmontá-lo e conhecer todas as peças. É muito importante que o oficial permaneça dentro de sua especialidade. Se for Engenheiro de Comunicações, deve permanecer como oficial da Arma de Comunicações. Nessa ocasião, eu ainda não era um engenheiro, mas lidava com detalhes que possibilitaram, mais tarde, ao receber a teoria do Curso de Comunicações do IME, ter uma base de conhecimentos consolidada. Aprendi sobre teletipo, sobre sistema multicanal e sobre vários

equipamentos de comunicações que me ofereceram o embasamento para o meu desenvolvimento futuro, além de ter tido uma grande experiência com tradução de manuais que eram, na maioria, em inglês, o que permitiu um grande aprendizado em outro idioma.

Em 1972, por que optou por cursar o Instituto Militar de Engenharia (IME)? Por que escolheu a especialidade de Comunicações?

Na realidade, a escolha da Engenharia foi feita na AMAN. Da turma de formação de 1960 até a de 1967, quem fosse para o Quadro de Material Bélico ou para as Armas de Comunicações ou Engenharia tinha acesso direto ao IME. Era uma identificação correta, porque, para um oficial de Comunicações, não tem sentido sair da área. É interessante que faça Engenharia de Comunicações para não se transformar em outro tipo de engenheiro. No meu caso, eu passei seis anos nessa área e, depois, entrei para o IME. Não tinha sentido jogar toda essa experiência fora, ao ter que optar por outra especialização como engenheiro. Fui feliz. Não tinha outra opção, mas a opção que havia era a que eu realmente desejava.

Enfrentou dificuldades na realização do curso do IME, no que se refere ao alto nível de conhecimentos exigidos e em relação à bibliografia adotada normalmente em outros idiomas?

O concurso da AMAN, na época, era nivelado a qualquer concurso de Engenharia. Quem passasse para a AMAN, teria sucesso em todos os concursos da área. Eu já possuía um embasamento teórico muito anterior ao necessário para o IME. Havia algumas matérias diferentes, mas a parte básica, de Matemática e de Física, era a mesma. Quanto à questão dos idiomas, por traduzir muitos manuais, eu possuía um bom conhecimento, principalmente do Inglês voltado para a área de Comunicações.

De 1975 a 1976, quais foram as principais experiências no 1º Batalhão de Comunicações do I Exército? Exerceu funções fora da Organização Militar?

Um aspecto muito interessante a destacar é a questão da aplicação do Engenheiro Militar. Onde vai ser aplicado? Mais uma vez, fui feliz nesse sentido. Um Batalhão de Comunicações do Exército não tem tantos problemas

em relação a projetos de Engenharia, mas apresenta dificuldades operacionais. Estas também exigem conhecimentos de Engenharia. Na época, havia a noção de que o Engenheiro não poderia servir em batalhões operacionais, mas, apenas, no serviço rádio. Eu não concordava com isso.

Por minha classificação, poderia escolher qualquer lugar diferente daquele, mas preferi ficar no 1º Batalhão de Comunicações do Exército (1º BComEx). Tinha ligações no Rio de Janeiro e preferi ter essa experiência aqui mesmo. Trabalhei como Supervisor da Central de Telefonia da Vila Militar, uma função que desempenhei fora das minhas atribuições do Batalhão, e fazia a supervisão principalmente das atividades de manutenção. Era o interlocutor com a empresa que havia realizado o contrato de manutenção, na época, a Ericsson.

Além disso, o 1º BComEx fazia a manutenção e o suprimento de todo o aparato de Comunicações e Eletrônica do Comando do I Exército, atual Comando Militar do Leste (CML). Então, precisávamos gerenciar isso. Alguns materiais eram recolhidos para a manutenção, outros, estocados nos almoxarifados das Unidades. Também apoiávamos as atividades operacionais das comunicações da 2ª Seção do Comando do I Exército. Havia estações de FM que operavam em automóveis descaracterizados, articuladas com o Sumaré. Em consequência, o nosso conhecimento de Engenharia possibilitava condições para a realização dessas atividades. Não fazíamos projetos, mas o conhecimento técnico era utilizado em prol do funcionamento do sistema.

A Arma de Comunicações sempre será técnica. Se apenas possuirmos conhecimentos de exploração, sem conhecimentos técnicos, não conseguiremos assessorar os Comandantes de Brigada ou de Divisão. Talvez, para isso, não seja necessário ser Engenheiro Projetista. Mas, para que o oficial da Arma de Comunicações conheça o funcionamento dos meios de telemática disponíveis, e os empregue adequadamente, terá de ser, pelo menos, um engenheiro operacional.

De 1976 a 1978, realizou o Mestrado em Engenharia Nuclear, no IME. Como transcorreu o curso? A Tese “Sistema de Injeção em Acelerador Linear de Eletrons” teve aplicações futuras nos seus trabalhos e pesquisas dentro do Exército?

Na vida, existem fatos que são o destino de cada um. A minha condição para fazer esse curso, na época, era muito pequena, porque havia

uma procura muito grande pela área nuclear, dentro do IME. Naquele período, era firmado o Acordo Nuclear. Não existia, no IME, uma estrutura sistematizada para a Pós-Graduação como a que existe atualmente. Havia a preferência para os mais antigos e para os professores. E eu era recém-formado. Em uma relação de dez oficiais para realizar o curso, eu era o nono.

Pleiteei a Pós-Graduação, mas achava que teria poucas chances. Contudo, ocorreu um fato curioso. O General Dilermando Gomes Monteiro era Chefe do Departamento de Ensino e Pesquisa (DEP), e o IME era subordinado ao DEP. Como uma de suas últimas atuações, antes de ser transferido para São Paulo, o General viu aquela relação com a ordem hierárquica e resolveu aproveitar os mais modernos, pois achava que os mais antigos, dentre os quais havia até tenentes-coronéis, não poderiam exercer por muito tempo a função. Então, fui aquinhoadado por essa relação inversa ao que acontecia habitualmente dentro do Exército. Na época, ninguém imaginaria que eu permaneceria por tanto tempo na área nuclear. Foram vinte anos nos quais participei de inúmeros trabalhos.

Naquele período, o curso era muito rigoroso na cadeira de Matemática e na parte inicial da matéria de Cálculo, porque, hoje, basicamente, os computadores fazem tudo. Não existiam os recursos atuais. Tudo era desenvolvido “na mão”, um “trabalho braçal”. Mas, nesse aspecto, eu era muito bem adestrado. É como jogar xadrez.

Então, foi importante a escolha da tese. Eu achava que não poderia deixar de aproveitar o conhecimento que possuía nas áreas de Eletrônica de Micro-ondas. E o acelerador linear de elétrons é um equipamento curioso. Trata-se de uma ferramenta de pesquisa que serve para a realização de diversos trabalhos, tais como os da área médica. Pode ser utilizado para analisar qualquer tipo de parâmetro de radiação, no que se refere ao conhecimento e à forma pela qual um material pode resistir à radiação.

Além disso, é um instrumento de pesquisa para ser utilizado em inúmeros experimentos. O princípio de funcionamento desse equipamento é baseado em micro-ondas, que também é um meio de comunicações. Havia uma ligação com a área de Comunicações, porque o trabalho com o acelerador apresentava a mesma geração de micro-ondas de um sistema de comunicações.

Na época, o General Argus Fagundes Ourique Moreira trabalhava no Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento (IPD), na Urca, no Rio de Janeiro, mas era muito ligado à área nuclear pelo Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF). Ministrava aulas nesse Centro e dava apoio ao Laboratório de Acelerador Linear do IME. Ele desejava montar instrumentos nucleares com técnicas eletrônicas, tendo como base a sua própria formação, pois estudara na França. Queria desenvolver esse trabalho no IME. Foi construído um acelerador no interior de um túnel dentro do IME. Lá, ele deixou um casal de engenheiros que ficou responsável por esse projeto, mas não houve dinheiro para dar continuidade ao trabalho. E o acelerador praticamente foi abandonado. Nenhum militar do IME, ou qualquer outra pessoa, se interessou outra vez por ele.

Entretanto, o Coronel Julino Caldeira, que foi meu professor e assistente do General Argus, responsabilizou-se pela continuidade da implantação da instrumentação na área nuclear. Havia uma unidade subcrítica de urânio natural e água leve. Depois, tivemos um gerador de nêutrons cujas peças estavam encaixotadas. Ninguém queria se aventurar a montá-lo e colocá-lo em funcionamento. O Coronel Julino comunicou a todos que eu seria preparado para colocar o equipamento em funcionamento. Primeiramente, desejava que eu desenvolvesse a tese de Mestrado, para que aprendesse tudo com o acelerador linear. À primeira vez em que tive contato com o equipamento, percebi que havia até teia de aranha e ratos mortos no recinto.

O Coronel Julino me levou ao General Argus. Disse que eu fui seu aluno, que trabalhava com micro-ondas e que tivera bom resultado em Electromagnetismo. O General Argus aceitou ser meu orientador de tese. Nesse momento, surgiu um fato interessante.

O General Argus, que ainda estava na Ativa, não tinha muito tempo para me orientar de uma maneira, vamos dizer, mais ortodoxa. Se somarmos toda a sua orientação, ao longo do tempo, talvez, não dê nem meia hora. Mas suas orientações eram altamente objetivas e propiciavam uma grande confiança. Eu lhe mostrava o que havia realizado, e ele sempre aprovava. Mas havia aquele pessoal que normalmente criticava o trabalho pela característica da orientação.

Nessa fase, há um fato pitoresco a destacar. Eu tinha até o dia 28 de fevereiro para concluir a tese, e o DEP não dava um minuto a mais de prorrogação

para ninguém. Chegou o dia 28. O General Argus viajara para a França, e, na volta, tomaria ciência do andamento da situação. Felizmente, no dia 28, chegou uma mensagem do DEP, enviada pelo General Antonio Carlos de Andrade Serpa, que autorizava uma prorrogação de trinta dias para a tese.

No entanto, quando faltavam três dias para a defesa, a secretaria do General Argus me ligou. Comunicava que ele ia ao IME para a defesa de tese, marcada para o dia 31 de março, e levaria o Professor Goldemberg. Hoje, todos sabem que esse Professor foi Ministro da Ciência e Tecnologia. Naquela época, era bem respeitado. O auditório estava lotado para a defesa. Na ocasião, tive de controlar os nervos, pois a expectativa era grande. Felizmente, fui bem-sucedido.

De 1978 a 1983, foi Professor em Comissão do IME na Seção de Engenharia Nuclear. Além das aulas, quais foram as principais atividades exercidas nesse período? Adquiriu que experiências na área de Energia Nuclear?

Fui classificado no IME para colocar os equipamentos em funcionamento. O acelerador que desenvolvi na tese era do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF), porque não teria tempo para colocar o acelerador do IME em funcionamento e desenvolver, simultaneamente, a tese. Trabalhei em um equipamento semelhante, no Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas.

Nessa época, o Coronel Antonio Maria Meira Chaves, que estava na Reserva, trabalhava no Centro. O General Argus utilizava esse laboratório e possuía dois aceleradores para desenvolver as pesquisas. Eu fiz o dispositivo de micro-ondas para melhorar a eficiência de um deles. Depois, colocamos o acelerador do IME para funcionar. Em seguida, pegamos o caixote com as peças do gerador de nêutrons. Esse é outro instrumento importante. Também é eletrônico e acelera o hidrogênio II, que é chamado de deutério. Ao bater no alvo do hidrogênio III, que é o trítio, ele produz nêutrons. Se esse alvo não for colocado à frente, ele produz apenas Raio X. Mas, quando há a produção de nêutrons, originamos algo parecido com uma bomba de nêutrons.

Foi realizado um contrato de aquisição do gerador com a Kaman, uma empresa norte-americana. Esse gerador havia sido comprado em 1975. A Kaman faliu, mas existiam muitos aceleradores desse tipo espalhados pelo mundo. Um dos engenheiros da empresa vendia as peças e cobrava caríssimo

para dar suporte aos aceleradores. Não tínhamos dinheiro para ter esse suporte. Dessa forma, decidimos resolver o problema com os nossos próprios conhecimentos. E fomos bem-sucedidos. Mas, para alcançarmos sucesso, teríamos de colocar um alvo na frente, e, para isso, era necessário fazer uma blindagem.

Se não houver blindagem, em um raio de trezentos metros, há perigo. Qualquer pessoa pode ser atingida pela radiação. Então, fizemos a etapa eletrônica. Preparamos a construção de uma blindagem subterrânea idealizando um projeto. Mas não houve verbas para dar continuidade, e passei para o programa paralelo. Sendo assim, a minha atividade mudou. De qualquer forma, o ensinamento foi grande, porque a etapa eletrônica obteve sucesso, e o processo de aceleração funcionou perfeitamente.

Teve a oportunidade de frequentar que cursos, estágios e congressos, para a complementação de conhecimentos na área nuclear? Houve a apresentação de trabalhos?

Ao comentar a respeito do 1º Batalhão de Comunicações, achei que a minha formação foi adequada para as perspectivas do Exército. Poderia ter prosseguido no meu estudo, com o Doutorado. Tinha condições para isso, pois, quando realizei o Mestrado, cursei mais Cadeiras do que era exigido. Por meio de um exame de qualificação, poderia matricular-me no CBPF, para tornar-me Doutor. Mas, ao fazer uma análise do meu perfil, percebi que não possuía características de pesquisador. Sempre gostei de participar de empreendimentos que envolvessem engenharia, construção e operação. Não era ligado às características de pesquisador, que dedica toda a sua vida para descobrir novos processos e componentes.

Isso foi importante, porque eu teria essa opção ou a oportunidade de fazer um estágio na Alemanha, pelo Programa Nuclear, com uma bolsa de, no máximo, seis meses, a dispensa que o Exército podia oferecer sem prejuízos. Teria essa bolsa e o meu salário no Brasil. Achei interessante, pois ficaria em Munique, em uma instalação que só trabalhava com segurança de reatores nucleares da Alemanha, a qual realizava diagnósticos de operação em reatores por meio da medição de determinados parâmetros. Era uma técnica muito interessante.

A decisão de se desligar um reator por suspeita de qualquer falha não é muito simples. Em consequência, o custo de sua paralização pode ser alto. Havia um sistema de monitoração do reator, pelo qual era controlado por meio de acelerômetros. Tendo em vista essa análise, era possível saber se existiam problemas, como a queda de uma peça dentro do reator, ou algo que precisasse de ajuste. Dessa forma, quantias milionárias eram economizadas.

Esse processo era essencialmente prático. Tínhamos o pessoal da área de Mecânica que fazia a modelagem. Mas eu era da equipe que realizava medidas e análise. Então, o diagnóstico era efetuado. Existiam quatro métodos para isso, em análise de ruído. O alemão é muito pragmático, vai a fundo, aprofunda-se em tudo. Mas não possuíamos uma visão geral de todos os assuntos. Eu reuni o que havia e fiz uma revisão. Realizei o trabalho com o meu inglês “macarrônico” e simples. No entanto, um indiano trabalhava em outra área, e os indianos conhecem bem inglês. Ele corrigiu o que era necessário no meu trabalho.

Ao apresentar-me ao chefe do grupo de trabalho, fiz uma série de perguntas. Quando desempenhamos atividades no exterior, os estrangeiros não revelam tudo o que realizam. Apenas alguns detalhes de suas atividades são revelados. Contudo, se uma pergunta objetiva for formulada, a resposta vem sem que nada seja omitido. As perguntas que formulei ao chefe do grupo foram todas respondidas por ele.

Gostou muito do que lhe mostrei e pediu para realizar um trabalho em conjunto com o grupo. Então, solicitou o resumo de todas as atividades desempenhadas na instalação. Esse trabalho foi publicado na Alemanha. Eu trouxe para o Brasil o que aprendi, mas, na operação de Angra, não optaram por esse tipo de monitoramento. Esperaram quebrar para, depois, consertar. Não havia aplicação no Brasil. Apresentei o trabalho em um congresso, mas só ficou documentado.

O trabalho era “Análise de Ruído em Reatores Nucleares de Potência”. Por meio deste, demonstra-se que, com a análise dos ruídos, é possível saber como está o funcionamento do reator, pois possui um movimento interno. Se há algo quebrado, um ruído estranho é detectado. Por ocasião de um estágio

na usina de Angra dos Reis, explicaram-me que realmente não havia esse tipo de avaliação no Brasil.

Quando retornei ao País, havia um professor que hoje está na Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA). Falou a respeito de um egípcio que trabalhava em Análise de Ruído na área de Mecânica, em Florianópolis. Pediu que todas as informações fossem passadas por ele, para que a CNEN pudesse aproveitá-las nas análises de Angra. Deixei um relatório sobre o meu trabalho com o professor, mas, talvez, por outra prioridade da época, não foi aproveitado.

Em 1980, elaborei o documento “Monitoração de Partes Perdidas em Sistemas de Refrigeração de Reatores de Água Leve”, sobre as atividades desenvolvidas em meu estágio em Munique. Era no GRS, sigla em alemão que significava Companhia de Segurança para Reatores. Anteriormente, o meu conhecimento estava restrito a instrumentos auxiliares da pesquisa. Posteriormente, passei para a área de Comando e Controle do Reator. Este é o maior equipamento nuclear existente para produção de energia.

Na verdade, todos os equipamentos possuem painel de controle. Mas o reator é muito mais sofisticado. Uma usina como a de Angra dos Reis tem quase mil variáveis para monitoração, em diversos graus de segurança. São vários sensores, fora os nucleares, com uma série de estratégias de segurança.

Permaneci na área de Instrumentação Nuclear. Fui coorientador de várias teses, inclusive, fora do IME, tais como as teses de mestrado no tomógrafo do Hospital Marcílio Dias, da Marinha do Brasil, e no Acelerador Linear de Elétrons (ALE), do Hospital do Câncer, com as pesquisadoras Maysa Joppert e Maria João, respectivamente. Além disso, tive outros orientandos em diversos tipos de Instrumentação. Eu poderia permanecer na Instrumentação Auxiliar, ou passar diretamente para o trabalho com o reator. Em 1982, teve início o Projeto Paralelo. Fui requisitado para fazer parte dele. Procurei o General Argus e disse que me preparava para levar a Instrumentação Auxiliar para Guaratiba. Ele entendeu que, apesar da falta de pessoas experientes na área de Instrumentação, eu seria mais útil no Programa Nuclear. Passei para o Programa Nuclear e deixei a Instrumentação de Pesquisa.

Em 1984, foi transferido para o Centro Tecnológico do Exército (CETEx), em Guaratiba, no Rio de Janeiro, onde permaneceu até 1987. Quais foram as suas atribuições? Trabalhou em que projetos do Programa Nuclear?

Em 1982, teve início o Projeto Paralelo, com o antigo Conselho de Segurança Nacional (CSN), que, mais tarde, no governo Sarney, passou a se chamar Conselho de Defesa Nacional (CDN), e que, depois, no governo Collor, se transformou em Secretaria de Assuntos Estratégicos. Esse trabalho envolvia toda a área nuclear, com os Institutos da CNEN e com as Forças Armadas, em um projeto único que visava ao domínio tecnológico, pelo Brasil, de aspectos estratégicos da energia nuclear.

Em 1982, fiz concurso para a ECEME. Achei que não seria interessante entrar naquele projeto sigiloso e depois sair. Além disso, o meu trabalho com a Instrumentação não estava definido. Não sabia que rumo tomaria e não entrei no Projeto. Passei para a ECEME, mas não fui classificado, pois o número de candidatos, na época, era muito grande. Então, adiei o ingresso na ECEME e aceitei entrar para o Programa Nuclear.

Não havia nenhuma experiência prática sobre controle de reatores. Tínhamos apenas a Cinética de Reatores, uma matéria teórica, um modelo matemático. Fui classificado no CETEx, mas o grupo de trabalho estava no IME. Então, no início de 1984, o Doutor Rex Nazaré era o Presidente da Comissão Nacional de Energia Nuclear. Praticamente, articulava todo o Programa Nuclear desde 1980.

Numa das nossas reuniões, o Doutor Rex Nazaré percebeu que o Grupo de Instrumentação e Controle tinha apenas um membro: eu. E o meu conhecimento na área de Reator não era muito aprofundado. Ele perguntou se eu aceitava ficar à disposição do Instituto de Energia Nuclear (IEN). Lá, havia um reator de pesquisa, no qual a instrumentação passava por uma modernização. Paralelamente, testava-se a instrumentação para o reator de pesquisa da Marinha, no IPEN, em São Paulo. Na época, o IEN construía uma superestrutura na área de Instrumentação Nuclear, em todos os segmentos. Os protótipos eram desenvolvidos e entregues à Indústria, para produção, nos segmentos da área médica, de proteção radiológica e de pesquisa, além do desenvolvimento de instrumentação nuclear para reatores. Foi uma experiência muito válida, porque permaneci por dois anos no grupo de trabalho,

que se reunia uma vez por semana, no IME, sem deixar o Fundão, onde estava localizado o IEN. Então, voltei para a bancada e tive de fazer uma reciclagem, pois o conhecimento de Eletrônica que recebi no IME, na década de 1970, teria de ser atualizado em virtude de sua evolução muito rápida. Eu sempre fui meio autodidata. Ia para a biblioteca, lia as fontes de consulta e partia para a bancada.

Quando houve a contratação desse programa nuclear com as Forças Armadas, cada Força se encarregou de conduzir seu respectivo segmento como um prestador de serviços. O projeto recebia o dinheiro para um serviço terceirizado. Dessa forma, a quantia podia ser gasta em qualquer tarefa, porque o título final era a prestação de serviços. Havia uma grande flexibilidade para a realização dos trabalhos. O meu grupo era de uma pessoa, ou seja, eu. Portanto, pude realizar cursos de complementação que julguei necessários para fazer um bom trabalho. Nesse período, permaneci no IEN para praticar, fiz os cursos do Instituto Brasileiro de Petróleo, onde existia maior experiência na área de Instrumentação e Controle de Processos. Graças à implementação das plataformas marítimas para produção e exploração de petróleo, a Petrobras conhecia bastante a respeito do assunto.

Outros segmentos trabalhavam com esse conhecimento, tais como a Marinha, a Força Aérea, os Institutos de Pesquisa da Cnen e a Petrobras. Isso abriu muitos horizontes em termos de gerência, um assunto que gostaria de destacar, porque é um ponto que considero nevrálgico para a Engenharia Militar.

Em 1984, ao visitar o Instituto de Pesquisas Nucleares (IPEN), por meio da sua COPESP, a Marinha estava desenvolvendo projetos para atender ao seu programa nuclear. Este consistiria no domínio do ciclo do combustível e na construção do submarino nuclear. Sendo assim, o centro era todo concentrado no IPEN, para aproveitar as pesquisas existentes, de interesse para o projeto. O Almirante Othon, gerente do programa da Marinha, se tornou meu amigo; e eu ainda era major. Nessa ocasião, decidi questioná-lo. Além de conhecer o laboratório e o andamento da instrumentação de todos os equipamentos, queria saber como se dava a estratégia de gerenciamento do projeto. Tínhamos a nossa missão, e, apesar de não estar, ainda, em posição de ser o gerente do projeto, desejava receber informações para orientar

o trabalho. Achei que a minha pergunta fosse uma heresia. Afinal, eu era um major, e ele, um almirante. Para minha surpresa, chamou um capitão de mar e guerra e disse que eu desejava saber como era a estratégia da Marinha. Fiquei impressionado, pois o oficial me explicou tudo em detalhes, inclusive, sobre a área de Gerência, para a qual retornoi. A minha decisão de sair da pesquisa se deu, talvez, por desejar partir para essa nova área. Foi o que aconteceu, e sou Gerente até hoje. O meu conhecimento de Engenharia era para dar andamento a empreendimentos e projetos.

O trabalho da Marinha envolvia o submarino nuclear, e o do Exército, o reator. Mas o projeto era secreto. Cada profissional tinha as suas funções, mas não conhecia as funções dos outros. Por termos conhecimentos sobre o que fazíamos, podíamos até imaginar quais eram as outras tarefas. A Marinha tinha o projeto nuclear para construir o submarino. Em vista disso, obrigava a que surgissem várias tecnologias, tais como o enriquecimento de urânio, que é básico para o domínio do ciclo do combustível. A Força Aérea tentava fazer o enriquecimento de urânio por meio do sistema a *laser*. A “perna” (linha) do Projeto do Exército não envolvia o enriquecimento de urânio. O objetivo era, por meio de um reator, conseguir produzir plutônio.

Sob o ponto de vista militar, para a bomba atômica dos Estados Unidos, se analisarmos o Projeto Manhattan, os norte-americanos utilizaram cem mil pesquisadores espalhados por vários pontos do país. Foram tentadas diversas linhas para que o objetivo fosse atingido. Uma bomba era de plutônio, e a outra, de urânio altamente enriquecido.

Dentro das nossas tarefas, sabíamos que cada um teria o seu quinhão para atingir o objetivo de produzir material para construir o artefato nuclear. Mas isso não foi colocado para nenhum de nós, naquela época. A Marinha desenvolveu o processo de enriquecimento do urânio pelo método de ultracentrifugação. O sistema foi utilizado, numa escala piloto, em suas instalações de Aramar, e foi altamente bem-sucedido. Hoje, a qualquer momento, pode ser aproveitado em escala industrial pelo Brasil. Já existe um processo bem desenvolvido.

A característica dele é de fazer grandes massas com pequenos enriquecimentos. O reator exige enriquecimento moderado, e, não, para um artefato

nuclear. Este requer mais de 80% de enriquecimento. O reator previsto para o submarino nuclear, que é mais compacto, necessita apenas de 5% de enriquecimento. O de Angra dos Reis necessita de 1,5% a 3% de enriquecimento. Isso não quer dizer que tais processos não possam ser utilizados para enriquecer maior quantidade.

A Força Aérea possui um processo de *laser* que permite grandes enriquecimentos. Mas não conhecemos países que tenham utilizado esse processo comercialmente. Um grande enriquecimento é alcançado, porque o trabalho é realizado, praticamente, de átomo a átomo. São utilizadas massas menores que geram enriquecimentos de significativas proporções.

O trabalho do Exército lançava mão de um material que não era para ser enriquecido. Era produzido na queima do combustível no reator. Teríamos de separar o plutônio por um processo bastante complexo. O plutônio, atualmente, é o material mais utilizado para os artefatos nucleares. Na época da bomba de Nagasaki, os norte-americanos utilizaram um reator menor, para iniciar o processo de separação do plutônio em pequenas quantidades. Depois, um reator maior foi construído para trabalhar dia e noite e alcançar a quantidade necessária para a bomba.

Enfim, não temos nada escrito a respeito, mas, pelo andamento do trabalho daquela época, sabemos de todo o processo. Cada Força teve um comportamento diferente em relação à “perna” (linha) do projeto que lhe coube. O projeto da Marinha também servia para a Força Aérea. O trabalho da Força Aérea também era útil para a Marinha. O Exército tivera, em épocas passadas, um projeto com o objetivo de produzir material para outro tipo de reator produtor de plutônio, que não seria desenvolvido com grafite, mas com água pesada. Quem trabalhou nesse empreendimento desejava dominar o processo de obtenção da água pesada para construir um reator com esse material.

Eu tentei buscar informações sobre um possível projeto de um reator à água pesada. Pesquisei em vários locais, mas não consegui encontrar nada sobre a continuidade do trabalho. A água pesada foi produzida, mas não encontrei nenhuma informação sobre o reator, o que seria um grande avanço.

O General Celso de Castro Scofield e o Coronel João Soares Rodrigues Filho abordarão o tema em seus depoimentos.

O General Scofield serviu com o Coronel João, e, depois, foi meu Comandante. Na ocasião, conhecia bastante sobre água pesada. Mas, sobre o reator, não consegui nenhuma informação por seu intermédio. O Coronel João ainda trabalha com o processo de enriquecimento com água pesada. Ele desejava utilizar o processo para o urânio. Era chamado de enriquecimento químico. Nunca falei sobre o reator com ele, mas estava voltado para a produção de urânio enriquecido e de água pesada.

A água pesada e a grafite são materiais moderadores cujas características permitem que o urânio não necessite de enriquecimento. Essa linha de água pesada foi seguida pela Índia, que, primeiramente, recebeu tecnologia do Canadá. Os reatores tradicionais de água pesada são chamados de Candu. Nesse esquema, a água pesada é produzida para ser utilizada no reator que também é próprio para a produção de plutônio. Então, o plutônio é retirado, e o artefato é construído. Dizem que, na Segunda Guerra Mundial, os tanques alemães de armazenamento de água pesada, localizados na Noruega e bombardeados pela aviação aliada, seriam para o reator alemão. Nunca foi descoberta uma planta de um possível reator alemão. Existe apenas a informação sobre a água pesada. Esse deve ter sido o caminho que tomaram.

Outro reator que pode produzir plutônio sem enriquecer urânio é o moderado à grafite nuclearmente pura. A grafite é uma variedade do carbono. Pode ocorrer carbono em forma de diamante, quando a pressão é muito grande. É o mesmo material em diferentes níveis de pressão. A grafite natural é muito impura. E essa impureza rouba os nêutrons, que são responsáveis pela reação do reator. Para compensar isso, é preciso enriquecer o urânio. Do contrário, será necessário empregar a grafite pura.

Neste momento, a meu convite, o Coronel Mario Palazzo, que também trabalhou no Grupo de Pesquisa da Água Pesada, fará algumas observações muito importantes a respeito deste trabalho.

“Quando trabalhava no Grupo de Pesquisa da Água Pesada, foram planejadas visitas às instalações nucleares dos Estados Unidos e do Canadá. As negociações foram bem demoradas. Para isso, havia a intenção de enviar dois

engenheiros desse grupo. Fui escolhido com o Tenente-Coronel R-1 Ruy Fortes, contratado pela CNEN.

O Presidente da CNEN, Doutor Hervásio Guimarães Carvalho, quando esteve na Comissão Internacional de Energia Nuclear, em Viena, manteve relações de amizade com os membros desta. Estes, ao retornarem aos países de origem, se tornaram dirigentes do Programa Nuclear dos Estados Unidos e do Canadá. Desse relacionamento, foi possível conseguir visitas aos respectivos centros de pesquisa.

Nos Estados Unidos, fomos para o Centro de Pesquisa em Savannah River, que fica no Estado da Geórgia. É um local cercado e com muita segurança, onde se encontram todos os reatores de pesquisa nuclear, além da produção de água pesada.

Tivemos acesso parcial a essas instalações, mas havia uma questão relativa à operação, que era realizada pela Dupont, empresa terceirizada. A Comissão de Energia Nuclear dos Estados Unidos, a UASEC, mantinha fiscais nas instalações. Isso é muito importante. A Comissão delegava a fabricação, mas não incluía a fiscalização, a competência e o controle da usina. Nós éramos sempre acompanhados por um inspetor da área nuclear do governo.

Quando fazíamos perguntas, o inspetor não permitia respostas por parte dos técnicos da Dupont. Pedia que relacionássemos todas as questões, para que fossem esclarecidas depois. Fizemos um rol de perguntas com o intuito de saber mais sobre a instalação da usina de água pesada. Mas nunca tivemos respostas.

O que presenciamos lá? Vimos a produção de água pesada pelo processo de troca isotópica H_2O/H_2S . Algumas unidades estavam desativadas, porque não havia muita demanda. E os reatores eram de água natural.

Já conhecíamos bem o processo, pois o havíamos estudado. Além disso, no meu caso, foi o tema do projeto de fim de curso da minha turma do IME, formada em 1964, em Engenharia Química. Conseguimos, na ocasião, por meio do General Aldir Quadrado, microfichas norte-americanas que já não eram consideradas confidenciais. Continham todo o processo de produção da água pesada. A minha turma passava em escala diante de um “micro-card”, projetor de microficha, para fazer tradução da documentação. Dois alunos por vez realizavam esse trabalho. Estudavam, traduziam e escreviam

todo o conteúdo dessa bibliografia. Então, tínhamos muitos conhecimentos a respeito desse assunto e sobre o trabalho que estávamos realizando no IME.

A permanência nas instalações foi resumida em dias de visitas. Constatamos que a produção de água pesada usava inicialmente o processo da troca isotópica, elevando a concentração até 15%. A seguir, por destilação, alcançava 99%. Na usina de troca isotópica, não chegamos sequer a dez metros das instalações.

Quanto às análises da água pesada, chegamos à conclusão de que os métodos usados pelo nosso grupo estavam corretos. Na parte de corrosão, as informações foram suficientes. No entanto, conhecer o processo de funcionamento das bombas e dos circuladores de gases foi impossível, totalmente proibido.

O setor de segurança de pessoal era muito interessante. Para entrar nas instalações, onde era permitido, recebíamos um tubo com ar comprimido, para ser usado em caso de vazamento de gás. Levávamos a tiracolo um estojo transparente, contendo uma bobina de papel de filtro, que havia sido embebida em acetato de chumbo. Na entrada da instalação, puxávamos para fora parte da bobina, e a umedecíamos. Se o H₂S fosse liberado, escureceria essa parte externa. Em toda a instalação havia alarmes para detecção de H₂S. Existia um queimador de gás combustível no alto de uma torre, para onde era enviado o H₂S, se fosse eliminado das tubulações. Havia, também, uma biruta, bem no alto, para demonstrar a direção do vento. Caso ocorresse um vazamento de gás, deveríamos correr em direção contrária. Isso foi o máximo a que chegamos, em termos de conhecimentos.

No Canadá, havia sido programada uma visita com mais tempo. Ficamos em um centro muito grande de pesquisa, em Chalk River, bem no centro do país. Nele, era desenvolvido o reator nuclear à água pesada e a urânio natural, denominado de Candu, sigla de ‘canadian deuterium unit’. Visitamos dois reatores e aprendemos que a reconcentração da água pesada degradada era realizada por eletrólise. Tomamos ciência da segurança e do dispositivo de controle das chamas que saem das células eletrolíticas, nos queimadores da mistura de H₂ e O₂.

No Canadá, tivemos mais facilidades. Conhecemos, no setor de análise de água pesada, todos os equipamentos, os laboratórios e a forma pela qual a água pesada era analisada continuamente no reator. Para isso, havia

um desvio que passava por um detector de infravermelho e voltava para o reator. Conhecemos o método para retirar água pesada do reator, com o intuito de realizar a reconcentração. Era deixada num depósito isolado, para a degradação, pois vinha contaminada com tritio. O seu vapor poderia causar a morte. Aprendemos como a segurança era realizada. Tudo foi explicado em detalhes, e nada foi escondido.

Por que agiram assim com os visitantes brasileiros? O Brasil estava para definir que tipo de reator nuclear utilizaria. Decidiria pelo reator à água pesada com urânio natural, ou pelo reator à água leve com urânio enriquecido. Havia uma disputa comercial para definir se o Brasil ia pender para o lado dos norte-americanos, com o reator à água leve, ou para o reator à água pesada, do tipo Candu.

A meu ver, essa foi a razão que ocasionou tal comportamento, nas instalações do Canadá. Almoçávamos com o Diretor-Geral do Centro de Pesquisa. Conversávamos muito. Ele nos acompanhava nas visitas às instalações. Das conversas, foi possível ter a informação de que a maior dificuldade para se obter água pesada é alcançar a concentração de 3,0%. Isso só acontece pelo processo de troca isotópica. A partir dessa concentração, a destilação e a eletrólise são perfeitamente viáveis. No entanto, devemos afirmar que, em termos econômicos, a sequência dos processos deve ser: troca isotópica até 15,0%, destilação até 60,0% e, finalmente, eletrólise.

Estava programada, inclusive, a visita a uma instalação de produção de água pesada pelo processo do H_2S , em Glace Bay, no norte do Canadá, na costa leste. A localização da usina nesse ponto do país, muito frio, se dá, porque o processo para ter melhor rendimento necessita de água de refrigeração com temperatura muita baixa.

Cometeram um grande erro nessa usina. Ao parar de funcionar, jogaram água do mar para dentro das instalações. Houve um crescimento exagerado de crustáceos, semelhante ao que aconteceu em Angra dos Reis. A instalação foi perdida e teve de ser destruída.

Por meio do embaixador brasileiro no Canadá, houve uma negociação para a visita. Foi decidido que ficaria restrita ao escritório, e somente a uma palestra. Isso contrariava os termos, que foram estabelecidos antes da nossa partida do Brasil.

Então, o embaixador tentou renegociar, mas a visita completa foi negada. Por decisão do embaixador, foi suspensa a visita. Essa atitude do governo canadense, ao que parece, foi graças à avaria sofrida pela usina, o que não desejavam mostrar.

Entretanto, tiramos muitos ensinamentos do que vimos no Canadá. Foi possível ao grupo de análise da água pesada se equipar e melhorar a sua eficiência, para ficar em condições de não apresentar qualquer dúvida. Foi possível adquirir, no Canadá, padrões de análise que facilitaram o trabalho do grupo. Além disso, conseguimos boas informações para o grupo de eletrólise.”

Quem definiu o processo a ser utilizado em Angra?

“A água pesada começou a ser pesquisada pelo IME, antes da definição do que seria utilizado em Angra. Houve o acordo com a Alemanha, que definiu o processo: água leve e urânio enriquecido. Por esse motivo, o grupo de pesquisa de água pesada foi dissolvido, e o que restou foi enviado para Belo Horizonte.

A Argentina tem seu reator à água pesada. A corrosão nas varetas dos elementos combustíveis, no reator do tipo Candu, é muito grande. Essas varetas estão armazenadas e terão reprocessamento no futuro.

O conteúdo das varetas, considerado lixo atômico, no Canadá, sofre um reprocessamento, para aproveitar os elementos. As varetas de zircaloe que vimos estavam realmente corroídas.

O Programa Nuclear Brasileiro, quando foi criado, consistia das seguintes etapas:

– Enriquecimento do urânio, hoje, conseguido pela Marinha pelo processo das centrífugas e utilizado em Resende, mantido em sigilo, inclusive para os órgãos de fiscalização internacional.

– Preparação do elemento combustível, também levado a efeito em Resende.

– Reatores nucleares, com urânio enriquecido, à água leve, são os reatores de Angra I e Angra II.

– Reprocessamento, que, a meu ver, não está sendo executado, limita-se ao armazenamento do lixo atômico.

O General de Brigada Otto Bellas Galvão, que era Assessor do Presidente da Nuclebrás, conhece bem o Programa Nuclear Brasileiro e poderá aprofundar melhor o assunto.”

Nessa segunda fase, o Exército deixou os esforços com a água pesada, para produzir a grafite pura e construir o reator à grafite; chegaria, também, ao reator de plutônio. Na verdade, o Exército nunca optou pelo enriquecimento de urânio. Se, inicialmente, possuía a água pesada, não era para enriquecer o urânio. Com a obtenção da grafite pura, da mesma forma, não seria necessário o enriquecimento de urânio. Quem enriquecia urânio era a Marinha e a Aeronáutica.

No Projeto Manhattan, os norte-americanos tinham muito mais recursos e mobilizaram a nação com cem mil pessoas que trabalhavam para atingir o objetivo. Todos os caminhos eram utilizados, inclusive, o enriquecimento de urânio com um acelerador chamado de Calutron, para enriquecer pequenas quantidades. Para usar metal com o intuito de melhorar o desempenho do acelerador, dizem que até ouro do tesouro norte-americano foi derretido, em Fort Nox, pois o acelerador possuía cavidades que podiam ficar mais eficientes graças ao ouro ou à prata. Além disso, a difusão gasosa, outro processo de enriquecimento, foi utilizada. Tratava-se de um método de pequeno enriquecimento com grandes massas, posteriormente empregado como processo industrial. Para a bomba de Hiroshima, foi necessário realizar o inverso, com urânio enriquecido. Na de plutônio, foi utilizado um reator.

Esse reator norte-americano seria correspondente ao nosso primeiro. Decidimos queimar etapas para fazer um que já produzisse bem o plutônio. Mas essa estratégia de queimar etapas pode ser muito perigosa. Talvez, se tivéssemos feito primeiramente o menor, depois, teria sido mais fácil construir o grande.

Meu irmão trabalha na área de análise numérica, na França. Tenho um sobrinho que é praticamente francês, pois vive há vários anos naquele país. Fez Engenharia Química lá. Soube que atualmente realiza um estágio em Oak Ridge, nos Estados Unidos, no local em que havia o pequeno reator norte-americano. Eu lia muito a respeito desse reator. Coloquei a descrição e os esquemas das principais características de todos os reatores desse tipo, existentes no mundo, expostos numa parede do IPE, para que todos os colegas pudessem conhecê-los.

Usamos o enriquecimento até para realizar tarefas mais simples. A pólvora negra, fabricada desde a época imperial, é enriquecida de grafite pura, com 99% de pureza, para dar um poder calorífico maior, numa queima de

pólvora, para lançar o artifício pirotécnico. Em relação à pólvora do tiro de salva da Artilharia, o enriquecimento é usado na produção de um tiro com maior ruído.

Um mesmo elemento químico pode apresentar pesos diferentes, ou seja, esta diferença de peso acarreta propriedades físicas diferentes. São os isótopos do mesmo elemento. Isso não influi muito quimicamente, mas, sim, sob o ponto de vista nuclear, porque é a característica do núcleo do átomo que produz o tipo de reação necessária. O urânio possui diversos isótopos. Existe, no urânio natural, o isótopo 238, com a porcentagem de mais de 99% na natureza, com o qual é possível realizar uma fissão nuclear. Mas, para isso, é necessário que tenhamos altíssimas energias dos nêutrons incidentes nos seus átomos.

O reator do tipo “rápido” pode trabalhar com essas energias de nêutrons, responsáveis pela fissão nuclear. Para utilizar a tecnologia conhecida, é preciso usar o isótopo 235 de 0,7%, da natureza. Então, é necessário aumentar a concentração, de 0,7% a 3%, no reator do tipo térmico, ou seja, de baixa energia dos nêutrons. Para a bomba, isso apenas pode ser realizado acima de 90%. Não é possível separar esse processo quimicamente, porque quimicamente eles são iguais. Um processo físico é imprescindível para termos o enriquecimento. Tiramos o que não nos interessa e eliminamos as impurezas.

A seguir, em 1988, frequentou o Curso de Direção para Engenheiros Militares da Escola de Comando e Estado-Maior do Exército. Como foi essa experiência? Que monografia apresentou?

Achava que esse curso da ECEME era muito importante para a minha carreira militar. Além disso, sempre gostei de História Militar. O estudo da ECEME é praticamente todo realizado por redação. É necessário escrever muito. Chegava extremamente cansado em casa, graças à quantidade de teoria para memorizar. Fazia uma redação por dia, no intervalo do almoço.

Passei para a ECEME e achei que seria necessário haver uma ligação do que existia na tecnologia nuclear com aplicação na Força Terrestre. Fiz uma metodologia para identificar, por meio de toda a tecnologia militar, o que podia ser utilizado dentro do Exército. Esse foi o trabalho da minha monografia, ou seja, “Pesquisa de Desenvolvimento de Tecnologia Nuclear

na Força Terrestre". Identifiquei tudo o que havia nesse sentido, em todas as áreas, até mesmo na Medicina Nuclear, numa metodologia para futuramente identificar como a energia seria utilizada.

Aproveitei o aspecto histórico, porque peguei uma biografia muito interessante sobre a história dos efeitos dos artefatos nucleares. Fiz uma projeção, dentro do campo do teatro de operações, sobre a forma pela qual o Brasil poderia utilizar o equipamento nuclear com as armas que possuía, pois existem os artefatos táticos e os estratégicos.

Após o curso da ECEME, foi classificado no Instituto de Projetos Especiais (IPE), em Guaratiba, no Rio de Janeiro, onde serviu de 1989 a 1995. Como se desenvolveu essa fase de sua carreira militar, no que se refere às diversas funções desempenhadas e aos inúmeros projetos sigilosos dos quais participou?

Em relação à escolha do lugar para servir, o Ministro do Exército, General Leônidas Pires Gonçalves, não queria abrir mão do pessoal que trabalhava no Projeto Nuclear. Apoiava bastante o trabalho, porque o Conselho de Defesa Nacional arcava com as despesas do IPE. Só não arcava com os salários dos militares e dos civis. Era uma unidade na qual o próprio Exército não entrava para fazer visitas. Isso criava constrangimento, pois, se o Comandante do IPE fosse General de Brigada de Duas Estrelas, um General de Exército de Quatro Estrelas, de outra área, não tinha permissão para entrar lá.

Nessa ocasião, o General Leônidas decidiu acrescentar duas vagas no IPE, para engenheiros nucleares concludentes do CDEM, mas já pensava em dois candidatos: eu e o Coronel Cláudio de Freitas Brandão Bittencourt, que, hoje, está na Reserva e trabalha como Prestador de Tarefa por Tempo Certo, no Centro Tecnológico do Exército (CTEx). O pessoal fez gozação, dizendo que só faltava colocar os nomes nas vagas.

O IPE foi construído tendo em vista duas áreas: uma, para adquirir competência na produção da grafite, e outra, para dominar o projeto do reator. Essas áreas não se comunicavam. Éramos totalmente isolados. Talvez, apenas os diretores, os subdiretores e os gerentes de projeto se comunicassem a respeito do que era realizado. Na área de Química, havia a intenção de construir uma usina piloto para produzir a grafite pura e, depois, entregá-la para a Indústria. Mas o processo não foi concluído. Construiu-se uma usina piloto

muito grande para aquilo que se destinava. Apesar disso, não podia produzir a quantidade de grafite necessária ao reator.

Então, na ocasião, surgiu a TecMat, empresa do grupo Microlab, cujo presidente era o comandante Didier. Ele era da Marinha, estava na Reserva e se ofereceu, com recursos do Programa, para montar uma fábrica de grafite em Nova Iguaçu. Contratou pessoas que entendiam do assunto, inclusive, um belga, e a construção foi iniciada. A fábrica teria de ser supervisionada pelo IPE e pelo pessoal da área da Grafite, para atingir a pureza necessária. Mas surgiu uma divisão nos grupos de trabalho, entre os que trabalhavam na usina piloto e os que avançavam com o processo rápido da fábrica.

Em relação ao processo nuclear, houve outro problema gerencial. O IPE construiu um esquema baseado na experiência do Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento (IPD) e montou seu organograma. A área nuclear é muito disciplinada. No projeto do reator, é necessário um grupo que entenda da física do mesmo, para dimensionar a parte nuclear. É a Física do Reator.

O outro grupo precisa entender da estrutura, das peças que serão utilizadas, um tipo de conhecimento que envolve as áreas de Mecânica e de Materiais. Além da grafite, existem diversos materiais envolvidos. Há o invólucro de alumínio ao redor do combustível. Além disso, na produção do combustível, é necessário acrescentar um gás inerte, prestar atenção na barra de controle, com um material absorvente para controlar o reator. Esse é o Laboratório de Materiais.

Temos a minha área, de Instrumentação e Controle, responsável pelas comunicações, com os sensores necessários para a obtenção de informações que possibilitem as decisões e as ações. O pessoal de Radioproteção é o que se responsabiliza pelos grupos que podem entrar no reator, pela descontaminação, com toda a instrumentação necessária. Nessa área, existem muitas subdivisões. Temos de proteger o homem e o ambiente. Há uma área totalmente voltada para a proteção ambiental. Precisamos de laboratórios competentes em todos esses setores, inclusive em Mecânica, pois, ao produzirmos o calor dentro do reator, é necessário retirá-lo de lá por resfriamento, do contrário pode transformar-se em uma bomba química. Precisamos de um sistema de refrigeração. Montávamos as competências individuais e depois uníamos todas as tecnologias.

No entanto, o IPE contratou uma firma particular que também era do Grupo Microlab, para fazer o projeto. Mas o pessoal da firma trabalhava com Engenharia de Construção. Iniciaram projetos de construção e deixaram a parte do reator com o nosso grupo. Tudo teria de ser atualizado em laboratórios que ainda não estavam prontos. E a parte teórica do reator já estava totalmente concluída.

Quando cheguei, havia esse desencontro entre a firma e o pessoal do IPE. A firma queria receber dinheiro e não avançava com as obras. O problema é que não exigimos o que desejávamos em detalhes. Nada foi especificado. Em consequência, infelizmente, perdemos essa batalha. Sendo assim, quando passei a chefe dos laboratórios, estruturei e organizei todo o trabalho, pois confiava na competência dos laboratórios.

Naquele momento, pude contribuir com a parte gerencial, em uma área com a qual tenho prazer em trabalhar. Montei o trabalho de cada laboratório de acordo com a meta a ser cumprida, porque cada um tinha uma função. Quando estávamos prontos para desencadear a próxima etapa, entrou o governo Collor. Se tivéssemos iniciado esse trabalho quatro anos antes, teríamos chegado ao final. Mas conseguimos concluir todos os laboratórios.

Com a mudança de governo, disseram que o projeto nuclear não poderia ser secreto. Começaram a entrar jornalistas e os meios de comunicação. Tínhamos receio de falar sobre o trabalho. Mas tive de começar a falar. Ainda não era gerente, mas passei a ser o porta-voz, fazendo apresentações para divulgá-lo. Tive de me relacionar com a imprensa, por ocasião das muitas perguntas que eram feitas.

Na época, tivemos de mudar o projeto, para um reator menor. As perguntas da imprensa sempre tinham segundas intenções. Perguntavam se o plutônio do reator seria utilizado em bombas. Respondia que para uma bomba seria necessária uma quantidade bem maior de plutônio que, com aquele reator, não seria possível obter. Então, insistiam, afirmando que o reator era para fazer uma bomba. Faziam inúmeros jogos de palavras, para nos confundir nas respostas. Dizíamos que a nossa constituição proibia a fabricação de uma bomba atômica. Depois, retornavam e perguntavam o que havia no subterrâneo. Respondíamos que apenas havia água. Foi uma época bastante traumática. Tínhamos de defender algo

que a maior parte das pessoas, inclusive os próprios militares, não sabia o que era. Sentimo-nos desamparados.

A Secretaria de Assuntos Estratégicos (SAE), sucessora do Conselho de Defesa Nacional (CDN), assumiu a posição de dar o dinheiro, exigindo que apresentássemos o que íamos fazer, ou seja, lavaram as mãos. Decidimos apresentar uma estratégia de longo prazo que aproveitasse o nosso conhecimento, porque os reatores gás-grafite evoluiriam para os que nos possibilitariam atingir o reator que desejávamos, no final do trabalho. Faríamos um reator que não produziria plutônio na quantidade necessária para um artefato nuclear. O conhecimento nos interessava, pois quem faz o menor pode fazer o maior.

Além disso, tinha de mostrar aos meus chefes militares que o Exército usufruiria algo com esse trabalho. Nesse período, quando terminou a Guerra Fria, os Estados Unidos chegaram à conclusão de que os reatores PWR, de Angra dos Reis, eram os mais vendidos no mundo e poderiam ser controlados para a produção de plutônio. Os outros não podem ser controlados. E retiraram toda a pesquisa existente no mercado sobre os reatores norte-americanos. Os europeus também retiraram suas pesquisas. Sobraram apenas as pesquisas do Japão, com as quais montamos uma estratégia de vinte anos que até hoje existe no IPE.

Decidimos construir um reator menor. Mas o que faríamos em relação à grafite? Jogaríamos politicamente. Entrou a estratégia do Almirante Othon, de manter o Exército no programa nuclear. Para tanto, se pudesse construir um reator menor no IPE, enriqueceria um pouco de urânio, com o processo já dominado em Aramar, com uma grafite que não fosse tão pura, já existente. Nesse período, eu já havia montado toda a estrutura de Engenharia dentro do IPE.

Quem trabalha em pesquisa e desenvolvimento tem como último produto a Engenharia. Entrega o desenho pronto para iniciar a fase seguinte. O Engenheiro de Projeto não tem o mesmo perfil do Pesquisador. Este não pode se dedicar a desenhos metodológicos, porque, se errar, precisa corrigir quantas vezes forem necessárias. O Pesquisador não pode trabalhar com o formalismo da Engenharia.

Cada profissional tem um perfil próprio. O pessoal concordou com as minhas mudanças e conseguimos iniciar a montagem do projeto básico do reator, em 1992. Coloquei alguns profissionais na Engenharia e montei

uma gerência com os engenheiros que também apresentavam perfil de administração. Com as modificações, devido ao urânio enriquecido, o projeto básico ficou totalmente concluído em 1994, com todas as novas regras e exigências das inspeções internacionais satisfeitas.

Na etapa seguinte, teria de ocorrer o desembolso do dinheiro para que pudéssemos detalhar o projeto com a mão de obra necessária. Havia algo a nosso favor. A Nuclen (núcleo de engenharia) estava ociosa, com Angra I e Angra II sem andamento. Então, aceitariam qualquer tipo de serviço. Eu poderia terceirizar o serviço, porque possuía todos os detalhes do projeto básico para o trabalho.

Fizeram uma planilha com o preço total, ou seja, cerca de três milhões de reais, na época. Poderíamos empenhar a quantia, ou pagar duzentos mil, por uma parte do trabalho, um capítulo detalhado, depois, mais duzentos, por outro capítulo, e assim por diante, até concluirmos tudo.

Conseguimos chegar ao ponto que desejávamos. Quando entregamos o relatório à Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) e conseguimos colocar o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) ao nosso lado, a Força deixou claro que não era interessante dar continuidade ao projeto. Na verdade, os norte-americanos perceberam que não adiantaria dificultar, pois, de qualquer forma, montaríamos o reator menor. Por meio de vários estratagemas, tais como Organizações Não Governamentais (ONGs), dentre outros, teve início a pressão internacional para interrompermos o processo.

As ONGs tentavam interpelar o Exército, mas eu dizia que não tinham razão para isso, pois o documento fora enviado para a Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN). O Exército não tinha de responder nada, mas, sim, a CNEN. Entretanto, a Força não usou essa estratégia, o que não ocorreu com a Marinha, que utilizou o IBAMA para lidar com todas as questões, e não teve problemas. Se a Marinha era acusada de ameaçar a natureza com o projeto, passava a responsabilizar o IBAMA, com a desculpa de que era o Órgão capacitado para dar uma resposta a respeito. O Exército não agiu assim, talvez, por falta de vontade política para sustentar isso.

Houve uma orientação para retirar o reator do IPE e colocá-lo, através de convênio, em uma faculdade. Mas isso seria muito complicado, porque

o nosso estágio, naquele momento, era de engenharia, não era mais de pesquisa. Se ocorresse convênio com uma faculdade do Rio Grande do Sul, praticamente teríamos de transferir o IPE para lá, ou montar toda a estrutura de engenharia necessária.

Na época, o Ministro Sardenberg, da Secretaria de Assuntos Estratégicos (SAE), prometeu que daria o dinheiro para esse convênio. Anos se passaram, e o dinheiro até hoje não veio. Foi a forma que encontraram para acabar com o projeto.

Gostaria de comentar a respeito de outros projetos desenvolvidos naquela ocasião?

Aconteceram outros projetos importantes. Mas gostaria de responder, demonstrando três aspectos relevantes. O primeiro complementa o trabalho sobre reatores nucleares do IPE. Esse projeto estava dentro de uma estratégia maior, de vinte anos, para desenvolvimento de reatores nucleares da linha de gás e grafite. Quando o projeto passou do governo Sarney para o governo Collor, houve a determinação de que todo o trabalho deixasse de ser secreto. Cada Força assumiria o seu projeto e cada um teria de ter coerência dentro da nova ideia de desenvolvimento que surgia para os projetos.

A Marinha seguiu com os reatores à água leve, na linha de Angra dos Reis e na linha dos reatores para submarinos. A Força Aérea passou a trabalhar com os reatores rápidos, que não existem comercialmente, mas representam a geração de reatores mais utilizada no mundo, se o programa nuclear não for desacelerado. O caminho natural dos reatores com moderador sólido do tipo grafite, refrigerado a gás, seria o reator de alta temperatura (HTR), cuja vantagem era a de permitir o trabalho em temperatura alta, que gerasse, além de energia elétrica, energia para caldeiras, na faixa de novecentos graus centígrados. Isso exigiria o domínio de uma tecnologia do revestimento do combustível, que poderia resistir até a temperatura de 1.200 graus centígrados.

Nesse nível de temperatura, a segurança aumentaria muito, porque não haveria temperatura operacional do reator que pudesse atingir esse patamar. Só é possível fundir o revestimento do combustível com algo intencional ou proposital, como uma sabotagem. Isso reduz bastante o risco e aumenta a segurança.

Naquela época, esse trabalho era desenvolvido com uma previsão de vinte anos. Nesse caso, tínhamos uma justificativa, voltada para a sociedade e para o meio civil, representada por esse reator, para continuarmos, também, com o projeto do nosso próprio reator, já que este possuía outras finalidades, diminuindo o impacto do mesmo perante a opinião pública. Desejávamos embutir o projeto do reator dentro de um programa maior, mas essa estratégia não foi entendida. Quando o reator era questionado no escalão superior, em vez de, primeiramente, falar sobre o programa, respondiam e davam a entender que o projeto era apenas do reator. Nós, do IPE, não agíamos dessa forma.

Em relação àquela ideia do convênio com a faculdade, quando se chegou à conclusão de que não seria viável, o projeto não morreu totalmente, porque previa outras etapas que eram desenvolvidas dentro do IPE. O trabalho está lá até hoje. Embora desacelerado, não foi interrompido totalmente, pois ainda está em linha de pesquisa, principalmente, no que diz respeito ao domínio da tecnologia fundamental, ou seja, a utilização de um combustível de microesferas de cerâmica.

Sendo assim, o projeto, com a estratégia utilizada na época, conseguiu sustentar o trabalho, apesar da morte do programa do reator. Agora, apenas o futuro dirá se esse conhecimento ainda será aproveitado, ou não.

O segundo aspecto em relação à área nuclear é o fato de que realizávamos outras pesquisas, sem a determinação do escalão superior. Era um esforço dos próprios pesquisadores, no que dizia respeito à engenharia dos artefatos nucleares. Esse tipo de pesquisa evoluiu muito, inclusive, em termos de *software* para simulação. Embora o grupo de pesquisadores esteja bem reduzido, acredito que o material resultante desse trabalho do IPE ainda exista. Segundo as informações que recebemos, desconhecemos, no Brasil, alguém com esse nível de trabalho, em relação à simulação e aos artefatos nucleares.

Outro aspecto importante é de que o IPE foi criado para atuar nas áreas de Química, de Biologia e de Energia Nuclear. Então, por volta de 1994, a Secretaria de Ciência e Tecnologia resolveu passar a gestão do acompanhamento do ciclo de vida de materiais de emprego militar e de Defesa Química, Biológica e Nuclear (DQBN) para o IPE. Havia uma lista de materiais que iam equipar uma companhia de Defesa QBN. Esse trabalho de especificação

de materiais foi realizado por muito tempo pelo pessoal da Escola de Instrução Especializada (EsIE), e era bem antigo.

Quando começamos a entrar nesse ciclo de formulação conceitual, formado praticamente pelo material de defesa, para ser fabricado pelas indústrias, selecionamos o que poderíamos desenvolver e testar dentro da nossa área, por exemplo, máscaras contra gases, importantes para a defesa química. Então, montamos uma linha de pesquisa a fim de absorver esse conhecimento nas áreas de Detecção Química e de Proteção Química. Essa era a segunda linha. A linha nuclear seria a de radiação, sobre a qual já possuímos certo *know-how*. Entramos na área de Química, para a qual montamos um grupo de pesquisadores de alto nível, que, como de costume, se restringiu a duas ou três pessoas.

Foi programada uma visita a um centro de pesquisas da França, com diversos núcleos espalhados pelo país. O pessoal viajou para trazer ideias e identificar o que poderia ser pesquisado para o domínio desse material de defesa química. Nesse caso, temos mais um exemplo da pressão que sofremos ao trabalhar em uma área tão sensível. Para fazermos um teste numa máscara, precisamos do material necessário ao teste. O Brasil havia assinado acordos sobre esse material, os quais previam que os signatários recebessem uma quantidade pequena dos gases utilizados, para fins de testes e pesquisas de máscaras, dentre outros materiais.

Nessa época, eu estava em São Paulo e li uma notícia que comunicava que o IPE se candidatava a ser um laboratório para testar material de defesa química. Mas o IPE não foi contemplado com isso, segundo os resultados da época. A partir daquele momento, houve um esvaziamento da área de Defesa Química.

A última “perna” (linha) da DQBN se originou por volta de 1999. Os engenheiros do IPE trabalhariam com uma parte da infraestrutura, acompanhados por aqueles que atuavam na área biológica, que seria um laboratório com um grau elevado de segurança. Existem diversos níveis de segurança, ou seja, um, dois e três. No caso, este último nível seria alcançado para a manipulação de vírus desconhecidos. Na floresta amazônica, temos uma série de vírus que não interessa à comunidade internacional, em termos da criação de vacinas e remédios, pois não faz parte de suas características de clima e de meio ambiente.

Há interesse do conhecimento, porque houve equipes norte-americanas que, com o Instituto de Belém, colheram amostras e fizeram pesquisas na Amazônia, há alguns anos atrás. Então, da mesma forma que o de Química, esse laboratório não atenderia apenas o Exército, mas todo o Brasil, na área de proteção biológica, que não envolve apenas guerra biológica.

Nessa ocasião, havia recursos no Instituto de Biologia do Exército, os quais não eram orçamentários, para a construção de *containers* que seriam uma modelagem do futuro laboratório a ser construído dentro do IPE. Isso também não foi à frente, porque não houve recursos para dar continuidade.

Todos esses aspectos demonstram o quanto essas áreas sensíveis são sujeitas a todo tipo de pressão para que não haja o desenvolvimento do conhecimento.

Comente a respeito do pessoal da Marinha e da Aeronáutica, em relação à área nuclear, naquela época.

A Marinha possuía um programa muito mais ambicioso que o do Exército. O seu objetivo em atingir o domínio nuclear era o de projetar e desenvolver o reator para o submarino à propulsão nuclear. Sendo assim, teria de dominar o ciclo do combustível, porque, apesar de semelhante ao de Angra dos Reis, o ciclo desse reator estava meio paralisado. Algumas partes não foram desenvolvidas.

Mas a Marinha desenvolveu um ciclo completo, inclusive, com enriquecimento, pois o enriquecimento de Resende, no sistema alemão, não foi totalmente implementado. Nesse contexto, a Marinha se propunha a ter o ciclo completo do combustível, em escala piloto, e o projeto do submarino nuclear, semelhante ao de Angra dos Reis, talvez, em escala um pouco menor, mas com um reator do mesmo tipo.

Quem conduzia esse trabalho era o Almirante Othon. Ele montou todo o sistema da Marinha, em Aramar, perto de Sorocaba, em São Paulo, e gerenciou o ciclo. Inicialmente, na parte de pesquisa, a Marinha se associou ao Instituto de Pesquisas Energéticas Nucleares (IPEN), da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), em São Paulo. Tudo o que era realizado em escala de laboratório, ele montava em escala piloto, para, depois, passar para a Indústria.

A importância disso para o nosso projeto foi o fato de que, quando precisamos enriquecer um pouco o nosso urânio, o Almirante propôs que fosse enriquecido e desenvolvido dentro do IPEN. Foi muito importante para o Exército, naquele momento.

Na Força Aérea, tivemos dois oficiais que trabalharam no IME. Não chegaram a trabalhar no projeto nuclear, mas ficaram à disposição do CTA, na Aeronáutica, por muitos anos. Trata-se do Coronel Carlos de Moura Neto, que, hoje, é Chefe de Gabinete do ITA, e do Coronel Lobo. Deste, a última informação que recebi é de que ainda estava no CTA.

Em relação aos civis, temos o Doutor Rex Nazaré, que hoje trabalha na seção de Engenharia Nuclear do Instituto Militar de Engenharia, com uma ligação muito grande com o nosso trabalho. Mas conhece o projeto inteiramente, pois foi Presidente da CNEN por oito anos. Tem uma visão global do assunto.

Mais tarde, o IPE foi absorvido pelo IPD, e as suas atividades prosseguiram ligadas a este órgão. Qual é a sua opinião a respeito dessa medida tomada pelo Alto-Comando, no que concerne ao acompanhamento do programa nuclear do País nos dias de hoje?

Antes de responder pelo IPE, temos de observar o que aconteceu a todos os órgãos que trabalharam no programa nuclear paralelo. Em todos eles, houve um esvaziamento, primeiramente, orçamentário. O segundo esvaziamento veio como consequência disso, porque não houve reposição do pessoal civil nos Institutos, por formação, pois não havia perspectiva de emprego. Os quadros começaram a envelhecer e muitos profissionais foram para outras áreas.

Por incrível que pareça, dentro desse contexto, o IPE durou muito, porque os Institutos que trabalhavam na área nuclear desmontaram suas equipes, quatro ou cinco anos antes. Aquele programa do reator rápido ainda conseguiu progredir nessa situação, para alcançar a tecnologia necessária. Esse projeto ainda existe até hoje.

O esvaziamento do IPE ocorreu numa outra proporção. Quem observava esse processo achava que não era necessário um instituto para aquele trabalho, e ele deveria ser incorporado ao IPD, para preservá-lo. Há dois anos atrás, havia uma proposta, dentro da Secretaria de Ciência e Tecnologia (SCT),

que previa não acabar com o IPE e com outros órgãos, apenas os colocassem sob o comando de coronéis, em vez de generais, pois os coronéis que trabalham na área de Ciência e Tecnologia, muitas vezes, precisam sair da mesma para exercer o comando. Mas essa ideia não prevaleceu.

Na verdade, o corte de uma vaga de general ocasionaria um remanejamento, e tudo seria acertado. No entanto, decidiram que, ao acabarem com as vagas de generais no comando, acabariam com os Institutos. Para mim, esse foi mais um passo para consolidar o esvaziamento do IPE.

Quando esse encolhimento é efetuado, não ocorre apenas na pesquisa. O Instituto possuía uma série de conhecimentos, não só na área técnica, mas nas áreas de Engenharia e de Gerência, adquirida ao longo do tempo, por desenvolver justamente aqueles tipos de projetos.

Então, por não haver a necessidade da área de Gerência, porque o IPE não era mais um instituto, a estrutura foi desmontada. Em consequência, os laboratórios ficaram inativos. O IPD trabalha com muitos projetos, porque o material de emprego militar normalmente é mais diversificado. Então, temos o gerente do projeto do morteiro, o gerente do projeto de uma munição, dentre outros. No IPE, isso não acontece. O trabalho é voltado para um único foco. O setor de apoio gerencial é diferente. Se o apoio ao conjunto do IPE for retirado, o trabalho se deteriora. Essa foi a principal razão do desgaste do trabalho. Evidentemente, também existiram razões políticas. Dentro da estrutura do IPD não é possível gerenciar aquilo que era proposto pelo IPE, pois este visava a um projeto multidisciplinar, e o IPD trabalha de forma mais setorizada.

De 1996 a 1998, serviu no Centro de Informática Dois (CInfor), transformado em 3º Centro de Telemática de Área (3º CTA) do Comando Militar do Sudeste. Teve que experiências nesse setor do Exército, voltado ao manuseio e à transmissão de dados e informações?

Foi uma experiência pessoal muito interessante e um excelente aprendizado. Depois de todos os anos na área de Energia Nuclear, nunca abandonei meus conhecimentos da área de Comunicações. Por meio da Informática, returnei a ela. Fui para São Paulo e assumi a chefia do Centro de Informática Número Dois. O setor de Comunicações era o da Seção do Serviço Rádio da Segunda Região Militar.

Nesse período, antes do término do ano de 1997, foi criada a Secretaria de Tecnologia da Informação (STI) e surgiram os órgãos que fazem parte da mesma, ou seja, o CITEX, que é o Centro Integrado de Telemática do Exército, e os CTAs, que seriam a junção, em cada Comando Militar de Área, do Serviço Rádio com o Centro de Informática. Em 1998, houve uma mudança progressiva do Serviço Rádio da 2^a RM e do CINFO2, para formarem o terceiro Centro de Telemática de Área (3^º CTA).

Nesse aspecto, existem duas características interessantes. A primeira é voltada para o ponto de vista de Informática, porque o Centro de Informática Número Dois fazia o desenvolvimento e a produção do Serviço Militar do Exército. Na realidade, os grandes sistemas corporativos que faziam parte do Exército eram o de Pagamento e o de Serviço Militar. Historicamente, isso começou em São Paulo. Quando o Serviço Militar se espalhou para outras regiões, foi utilizado o programa originado no CINFO2.

Naquele período, houve a transição do Sistema Centralizado de Informática, com utilização de computador de grande porte, para o processamento descentralizado em rede, aquele que se faz diretamente no servidor de rede, já distribuído, utilizando o teleprocessamento, através de rede corporativa. Estávamos em meados da década de 1990. A Internet e a Intranet começavam a ser utilizadas no Exército Brasileiro. Isso exigia modificação no sistema de banco de dados e de processamento. Então, o CINFO2 tinha essa missão; além de passar da plataforma em Cobol, para a plataforma em Oracle.

Teria, ainda, de descentralizar a distribuição do Serviço Militar, porque as Regiões Militares (RM) mandavam o material, em fitas, pelos Correios, para ser processado e distribuído. Havia uma equipe responsável pela descentralização, com instruções, nas Regiões Militares, para a realização mesmo em Cobol. O que era feito no computador de grande porte, poderia ser feito em um computador mais compacto, como o Risk, da IBM, que executava bem qualquer produção do Serviço Militar.

Era um trabalho muito interessante, com uma grande aplicação da Informática dentro do Exército. Quando surgiu o 2^º CTA, recebemos a missão de unir tudo aquilo por intermédio dos meios de comunicações, para que a rede pudesse funcionar para o Comando Militar do Sudeste. O 2^º CTA foi

implantado em 1998, mas havia datas para que, oficialmente, entrasse em funcionamento em outubro. Mas trabalhávamos desde janeiro.

Preparamos o auditório para ser multimídia. Ao acessar o CMSE, fizemos a projeção de documentos da rede do Quartel-General, que ficava no Ibirapuera, ligada à rede do 2º CTA, que ficava em Cambuci. Com essa ligação, mostramos às autoridades presentes como a rede podia funcionar, até mesmo no interior de um prédio. Hoje, isso é trivial. Foi uma experiência muito interessante, porque houve uma realização de grande importância.

Em 1999, foi transferido para a Secretaria de Ciência e Tecnologia, no Rio de Janeiro. Atuou em que áreas? Quais foram as principais missões desenvolvidas nessa época?

Quando retornei para a Secretaria, praticamente, tinha mais quatro meses de serviço ativo. Meus nove anos no posto de coronel da ativa terminavam em abril de 1999. Antes de passar o comando, em São Paulo, conversara com o Coronel Jorge Henrique de Azevedo Dias, meu colega de AMAN que servia na SCT, sobre a possibilidade de solicitar, ao então Secretário de Ciência e Tecnologia, uma reconvoação, pois havia passado pela Secretaria e sabia que ela possuía um projeto de uma rede própria, que não saía do papel. Era um desafio importante, de empreendimento, do tipo que sempre pautou a minha vida. Teria de traçar uma estratégia para fazer com que essa Rede de Ciência e Tecnologia funcionasse. Hoje, está ativa, com o nome de CTNET.

O projeto que constava dos grandes enlaces entre as Organizações Militares estava pronto. Algumas redes internas haviam sido implementadas, tais como a de fibra ótica, no CTEx. O Campo de Provas da Marambaia não tinha rede, mas já possuía um projeto em andamento. Praticamente, o IME trabalhava apenas como um provedor de Internet, totalmente isolado. E a nossa pequena rede da Secretaria de Ciência e Tecnologia não se ligava nem mesmo ao CAEX, no andar de cima do Palácio Duque de Caxias (PDC), e, muito menos, ao Centro de Telemática de Área (CTA).

Na verdade, faltavam um planejamento e uma gerência de execução, evidentemente, com recursos financeiros. Mas não gosto de falar que faltam recursos financeiros sem estabelecer metas e saber quanto custa

para implementá-las. Muitas vezes, davam um preço e requisitavam uma quantia sem que tivessem o resultado de um levantamento de preços.

Então, não pedi nenhuma quantia, fiz o cronograma e o executei com os meios disponíveis. Mas, à medida que surgiam os resultados, os chefes se entusiasmavam, e os recursos apareciam. Para ter uma ideia, eram cerca de mil estações de trabalho, uma rede metropolitana do Exército no setor de Ciência e Tecnologia, que incluía a Secretaria, o Centro de Avaliações do Exército (CAEx), o Campo de Provas da Marambaia, a área de Guaratiba/RJ (CTEx/IPE/IPD) e o IME. O setor de Comunicações é todo nosso, sem concessionárias, com mais de dez quilômetros de fibra ótica.

Atualmente, diversos serviços são implementados pela Secretaria de Tecnologia da Informação (STI), como a EBNET, e temos toda a plataforma preparada para receber esses serviços. Por ser do Exército, a rede exige o trabalho do nosso pessoal. Isso representa um grande aprendizado e um excelente treinamento. Esse trabalho foi muito gratificante, e continuo com as atividades dessa área. O Exército a considera como um núcleo do sistema de comando e controle estratégico. Em consequência, nós a expandimos muito. Na área de Pesquisa e Desenvolvimento de Comando e Controle, temos vários estudos, e a STI utiliza bastante o IME e o IPD.

Na STI, é desenvolvido um aplicativo para comando de Brigada que eles chamam de C2 em Combate. É missão do IPD desenvolver a plataforma física e de rede para dar suporte ao sistema, além de outras que serão definidas, no escopo da Secretaria, para apoio ao Sistema de Vigilância da Amazônia (SIVAM), com uma participação mais efetiva do Exército. Até então, essa participação foi pontual e esporádica. Hoje, trabalhamos na área de Tecnologia da Informação, dentro da SCT, fazendo uma ligação entre a STI e a SCT.

Comente a respeito da segurança desse tipo de rede na transmissão de dados ou na junção entre eles, no que diz respeito à invasão das redes e dos sistemas.

Esse problema da vulnerabilidade é sempre levantado em todas as palestras sobre rede, principalmente entre os técnicos. Isso é muito estimulante para quem estuda Informática, pois é necessário saber como se desenvolve a proteção do sistema. A segurança é realizada por meio de uma política.

Primeiramente, temos de identificar a ameaça. Cada rede e cada empresa têm uma ameaça diferente da outra. Após a identificação, colocamos os meios de segurança.

A rede do Exército cresceu de baixo para cima. A STI está juntando as partes. O Exército possui cerca de seiscentas Unidades, e as Organizações Militares são muito complexas. A AMAN é uma verdadeira cidade. O CTEx, em Guaratiba, apresenta problemas diferentes das outras Unidades. As soluções são muito diversificadas. É preciso que se faça, primeiramente, uma norma de segurança genérica. Depois, gradualmente, ela se ajusta a cada caso. Não há como trabalhar de outra maneira.

Particularmente, em nossa área de Ciência e Tecnologia, quando fazia a ligação com a STI, elaborava os documentos em minuta para criar algumas normas, porque estávamos à frente em muitos aspectos. Tínhamos o sistema de rede pronto. Dessa forma, não podíamos ficar parados. Se a STI colocasse algo de diferente nas normas, apenas reajustaríamos as mesmas.

Existem procedimentos muito simples, mas sem eles não adianta fazer nada. São básicos, tais como quem pode entrar na rede, quem pode utilizar o computador, dentre outros. Estes são colocados nas normas. Antes de aumentarmos o trabalho e o nível de exigência das normas, é necessário que saibamos se esses procedimentos são inteiramente cumpridos. Se uma equipe é mobilizada para ver quem entra e sai da rede, isso não vai ser produtivo, em caso de desobediência dos procedimentos básicos. Alguém traz um disquete de casa com vírus, outro não usa licença, trabalha com programas pirateados, ou seja, cada um faz o que bem entende. Assim é impossível ter um bom controle. Nesse caso, entram as normas.

Temos o Segurança Um, com uma configuração mínima e um sistema que, ao entrar na Internet, recebe um programa chamado de *firewall*. A tecnologia é fundamental, mas sempre existe uma dose de fantasia. Não adianta colocar esse sistema, se algumas ferramentas dele não são utilizadas. Essas ferramentas são procedimentos, tais como os relatórios. O Engenheiro deve ficar atento aos procedimentos que são rotineiros, pois são importantes, embora sejam maçantes. É necessário acessar a rede e saber quantas pessoas entraram até aquele momento, quem está “logado”, dentre outras medidas primordiais de controle.

Hoje, dentro da nossa visão de Segurança, temos de avançar um pouco mais, em termos de operação, para que possamos atingir um nível ainda melhor. A Marinha possui um excelente sistema gerencial, e, em relação à sua rede, tomou uma diretriz interessante. Todas as entradas e saídas da Internet são realizadas por meio de um portal no Rio de Janeiro. As pessoas acham que a Marinha pode fazer isso, porque possui menos Unidades, e os navios, completamente equipados, não são como as nossas Organizações Militares.

A Marinha tem à disposição um sistema de satélites da Embratel. Quem está na Amazônia entra e sai pela rede do Rio de Janeiro. Os pontos principais são pagos, e a Marinha mantém uma gerência muito rigorosa sobre isso. Os almirantes acessam a rede em casa, mas acho que o Exército já avança nesse sentido.

Em 2000, passou para a Reserva e recebeu o convite para trabalhar como Prestador de Tarefa por Tempo Certo, atividade que desempenha, atualmente, na Secretaria de Ciência e Tecnologia. Quais são as suas atribuições?

Na Secretaria, entrei para essa área de Tecnologia da Informação, mas isso ocorreu aos poucos. Primeiramente, trabalhei com Engenharia Operacional. Esse fato surpreendeu quem chegava à Secretaria, porque, no órgão setorial, o trabalho é realizado em nível de assessoria, e a nossa assessoria era operacional. Era difícil explicar isso às pessoas.

Na realidade, possuímos uma área de Assessoria que, hoje, funciona com a parte de Comando e Controle. Fazemos uma ligação entre o Escalão Superior e a nossa atividade, que compreende os Institutos e o IME. A Rede é uma vertente operacional que, sob o ponto de vista ortodoxo, não é adequada para a execução de uma assessoria. Mas, no momento crítico, alguém tem de executar o trabalho.

Quando delegamos tarefas ao Gabinete da SCT, as pessoas que nele trabalham são voltadas para as atividades das Organizações Militares. Se um setor de Informática fosse criado, surgiria um problema, pois não teríamos efetivo suficiente para esse trabalho. Seria necessário lançar mão de um efetivo que estivesse com o trabalho operacional. Na verdade, temos de questionar se um órgão é apenas de assessoria. Acho que sempre existirá um aspecto executivo.

No que diz respeito à Rede, o órgão é operacional, quando o próprio entroncamento de comunicações passa pela Secretaria. É muito difícil separar em setores, tais como de rede interna e de planejamento setorial. Talvez, seja mais fácil selecionar essas atividades técnicas, separar e agrupar com outros nomes, do que caracterizá-las como puramente do setor de assessoria. Essa é a minha opinião.

Além do aspecto operacional da Rede, de projeto e de operação, hoje, trabalho com toda a coordenação do que é realizado na área da SCT, para a STI, e com o que outros órgãos da área de Tecnologia da Informação solicitam.

No decorrer de sua carreira, considera que atividades como as mais importantes para o Exército e para o País?

Em relação ao País, não há dúvida de que tenha sido o Programa Nuclear. Em comparação a outros programas de outros países, atingimos um conhecimento tecnológico digno de nota. Infelizmente, hoje, isso não é reconhecido pelo Brasil, não apenas no que diz respeito ao Exército, mas à Marinha, que alcançou o domínio do ciclo do combustível. Mas acredito que, mais tarde, tudo isso será valorizado.

O que é desenvolvido no IPE tem grandes aplicações no meio civil, para a Sociedade. O reator de alta temperatura é a caldeira mais eficiente que existe. Para realizar uma dessalinização da água do mar, é necessária uma energia fabulosa. No entanto, com o reator, esse trabalho é realizado de forma bastante eficiente. A bibliografia da área nuclear, por pesquisas realizadas na Alemanha, no Japão e nos Estados Unidos, demonstra isso. Apesar da orientação mundial para retirar toda a bibliografia a respeito do assunto, o Japão continua com as pesquisas. Sabemos que os estudos não pararam. O Japão tem protótipos do reator. Um deles já funciona comercialmente. Então, esse trabalho representa um ganho para o Brasil.

Outra aplicação para esse reator é sua utilização para a produção de energia elétrica e para outros processos. Inclusive, para ser utilizado como fonte primária na produção de hidrogênio, um insumo que, futuramente, tem a tendência de se tornar primordial.

Sob o ponto de vista militar, sem considerar o artefato, havia toda uma bibliografia para utilizar os conhecimentos do reator de alta temperatura,

chamado de reator de alta temperatura refrigerado a gás, inclusive, para ser transportado por helicóptero. Toda essa informação desapareceu. Teria grande aplicação militar, e não seria para um artefato nuclear.

Foi um trabalho importante, mas não houve uma aplicação à altura do esforço realizado. A programação foi interrompida. Nas outras áreas, em prol do Exército, a experiência que acumulei, principalmente na área gerencial, permitiu que desenvolvesse melhor o meu trabalho de reunião das Comunicações e da Informática no CTA, quando houve a fusão. Conseguimos isso, com relativo sucesso, em menos tempo. Havia muitas dificuldades, pois tivemos de executar essa tarefa desde o escalão superior até o nível mais baixo.

Dentro do nosso escalão, esse trabalho foi muito importante; não foi realizado apenas no papel. Nós fundimos os meios.

Que mensagem final deseja deixar para o Projeto de História Oral do Exército na Engenharia Militar?

É muito importante que todos os depoimentos dados até agora sejam divulgados principalmente dentro da Engenharia Militar, porque as novas gerações perdem o contato com o que foi realizado no passado. Isso deixa a sensação de que estamos sempre começando da estaca zero.

Evidentemente, para a Força, é importante saber o esforço que foi realizado pela Engenharia Militar, em todos os segmentos da História Oral da Engenharia do Exército. Mas, para a própria Engenharia Militar, a divulgação é mais importante, como forma de definição dos rumos futuros, para as missões que temos a realizar. Esse aprendizado é muito importante. A minha principal mensagem é de apelo para que haja uma divulgação maciça desse trabalho para o maior número possível de jovens das novas gerações de engenheiros militares.

Prezado Coronel Antonio Carlos Ruas Santos, a equipe da História Oral do Exército na Engenharia Militar muito lhe agradece por esta sua brilhante entrevista, extremamente elucidativa para o nosso trabalho, bem como pela feliz ideia de convidar o Coronel Mario Palazzo, que complementou com importantes comentários o assunto referente ao reator moderado à água pesada. Coronel Ruas Santos, muitíssimo obrigado.

CORONEL RUDNEI KARAM MORALES

- Natural de Pelotas – RS.
- Formação Acadêmica
 - Escola Preparatória de Cadetes do Exército, em Campinas, São Paulo, em 1963; Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN), como Aspirante a Oficial da Arma de Comunicações, em 1967; Instituto Militar de Engenharia (IME), como Capitão em Engenharia de Comunicações, em 1975; Estágio de Manutenção Orgânica Eletrônica do Material de Artilharia 35 milímetros Antiaéreo *Oerlikon*, na Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea, em 1977; excluído da Arma de Comunicações e incluído no Quadro de Engenheiros Militares, em 1976; Curso de Pós-Graduação em Engenharia Nuclear, nível de Mestrado, no IME, em 1981.
- Experiência Profissional
 - Oficial subalterno, no 1º Batalhão de Comunicações Divisionário, no Rio de Janeiro, de 1967 a 1968; 7ª Companhia de Comunicações, no Recife, de 1968 a 1971; Auxiliar de Instrutor de Comunicações, na Escola de Sargentos das Armas, em Três Corações-MG, de 1971 a 1972; Instrutor Chefe da Seção de Ensino Número Cinco e Comandante da Companhia de Comunicações, na Escola de Sargentos das Armas, de 1971 a 1973; 1º Batalhão de Comunicações Divisionário, na função de Comandante da Companhia de Comunicações PCR, de 1976 a 1977; 1º Grupo de Artilharia Antiaérea, no Rio de Janeiro, nas funções de oficial do Quadro de Engenheiros Militares de Comunicações, em 1978; Seção de Ensino Básico (SE-1), no IME, nas funções de Chefe dos Laboratórios de Física I, II, III e IV, de Professor de Detecção e Instrumentação Nuclear e de Responsável pelos Laboratórios Nucleares I e II da Seção de Engenharia Nuclear (SE-7), em abril de 1981; Coordenador de Pós-Graduação da Seção de Engenharia Nuclear, no IME, em setembro de 1981; Membro da Comissão de Exame de Escolaridade dos Cursos de Graduação de Física e de Mecânica do IME, de 1981 a 1983; foi Coordenador de Ensino e Chefe dos Laboratórios de Física da Seção de Ensino Básico, em 1982, Professor da Seção

de Engenharia Nuclear; novamente Coordenador da Pós-Graduação da Seção de Engenharia Nuclear, de 1982 a 1984; Chefe da Neutrônica, do Grupo de Projetos Especiais, do Centro Tecnológico do Exército e implantação do Instituto de Projetos Especiais, do Centro Tecnológico do Exército (IPE/CTEx), de 1984 a 1986; Instituto de Projetos Especiais (IPE), Guaratiba/RJ, no Projeto do Reator de Pesquisa Gás-Grafite, como Adjunto do Grupo de Física de Reatores e como Chefe do Grupo de Física de Reatores, de 1986 a 1987; Professor em Comissão do IME, de 1988 a 1990; Membro da Comissão de Exame de Títulos e Provas do Curso de Pós-Graduação em Engenharia Nuclear do IME, em 1982, em 1983 e de 1988 a 1990; Coordenador de Pós-Graduação da Seção de Engenharia Nuclear, de 1987 a 1991; Chefe da Seção de Engenharia Nuclear e Chefe da Seção de Ensino Básico, no IME, de 1990 a 1991; transferido para a Reserva Remunerada, em 1991; Professor de Química Quântica, para a Pós-Graduação de Química, e Pesquisador, no IME, de 1991 a 1993, como colaborador; de 1993 até hoje é Prestador de Tarefa por Tempo Certo (PTTC), no IME; nesse período, foi Professor da Disciplina Estatística Aplicada à Radioproteção; é Professor das Disciplinas de Detecção e Instrumentação Nuclear e de Laboratório Nuclear I para o Curso de Mestrado em Engenharia Nuclear; é Professor de Instrumentação de Medida sobre Detectores para os oficiais da área de Saúde do Exército nos estágios básico e avançado de Proteção Radiológica, a partir de 1996; é Coordenador da Disciplina Laboratório Nuclear II, ministrada no Instituto de Engenharia Nuclear (IEN); é Chefe do Laboratório Nuclear; é Membro da Comissão de Exame de Títulos e Provas do Curso de Pós-Graduação em Engenharia Nuclear; orienta e coorienta Dissertações de Mestrado; produz Artigos; participa de Bancas Examinadoras de Dissertação de Mestrado; desde 1981, produziu cinco Artigos em Periódicos, treze Comunicações em Anais de Congresso; participou de vinte e nove Bancas Examinadoras de Dissertação de Mestrado, de dez eventos técnico-científicos, de cinco palestras e de treze Orientações de Dissertação de Mestrado, como Orientador de três e Coorientador de dez.

- Condecorações
 - Medalha Militar de Bronze, Dez Anos de Bons Serviços; Medalha Militar de Prata, Vinte Anos de Bons Serviços.

Com grande satisfação, vamos entrevistar o Coronel Rudnei Karam Morales, para a História Oral do Exército na Engenharia Militar. Coronel, a palavra é sua, para as considerações iniciais.

Em primeiro lugar, quero agradecer pela lembrança do meu nome e pelo convite para participar deste Projeto. Em segundo lugar, é uma grande satisfação estar aqui, neste momento, para colaborar com a História Oral do Exército na Engenharia Militar. Tenho a grande oportunidade de rever amigos, tais como o General Motta, que foi um bom comandante para mim. Sinto um grande carinho por ele, pois me ajudou muito quando precisei.

É uma satisfação imensa rever o General Nery e o meu amigo, Coronel Bandeira, que conheci no 1º Grupo de Artilharia Antiaérea. Depois, no IME, estive com ele por várias vezes, quando acompanhava sua esposa, Dona Glória, Professora da Seção de Ensino Básico do IME. Sendo assim, estou muito feliz por colaborar com o Projeto da História Oral do Exército na Engenharia Militar.

Como ocorreu a escolha da carreira militar? De que maneira ingressou, em 1961, na Escola Preparatória de Cadetes do Exército, em Campinas?

Fui criado por meus avós, em Pelotas. Quando nasci, minha mãe tinha apenas 18 anos e já estava separada do meu pai. Meus avós eram libaneses, de Bazhoun, norte do Líbano, e analfabetos. Eu repeti o primeiro ano primário, pois falava uma mistura de Português com Árabe. Em Matemática, era um fracasso. Não sabia somar, nem subtrair. Repeti o ano e passei com dificuldade na segunda tentativa. Cursei o segundo ano e, também, passei com muito esforço.

Nas férias do segundo para o terceiro ano, um tio da Arma de Engenharia que depois optou por Comunicações foi, com a sua esposa, irmã da minha mãe, visitar os meus avós. Soube dos meus problemas e percebeu que eu não estava bem encaminhado. Perguntou aos meus avós sobre a possibilidade de levar-me para o Rio de Janeiro, pois desejava colocar-me na Escola Preparatória de Cadetes. Naquela época, era possível optar por Campinas, Porto Alegre ou Fortaleza. Os meus avós aceitaram a proposta.

Eu vim para o Rio com uma tia, irmã da minha mãe e esposa daquele Capitão de Engenharia. Ele me ensinou Português e ingressei na Escola Delfim Moreira, no bairro do Jacaré. Eu morava naquele local, na Rua Gravataí. Meu tio chamou um irmão da minha mãe, que, também, me ajudou

com aulas à noite. Então, fiz o terceiro ano e fui o primeiro colocado da turma. Naquele ano, 1954, participei da Olimpíada de Matemática, representando a Escola. O terceiro ano, naquela época, era difícil. Passei para o quarto ano e fui o terceiro colocado da turma.

Um caminho para ingressar na Escola Preparatória seria entrar para o Colégio Militar do Rio de Janeiro. Com essa finalidade, entrei para o Curso Brasil, que funcionava num sobrado na esquina da Rua São Francisco Xavier, perto da Avenida Paula Souza, em frente ao Colégio Militar. Os professores eram o Coronel Baltazar e o Coronel Elton. Esse Curso me proporcionou uma excelente base. Mas, no final do ano, o pessoal do Curso soube que só haveria concurso para o Colégio Militar de Belo Horizonte. Meus tios não aceitaram que eu fizesse concurso para Belo Horizonte, pois teria de morar em uma república de estudantes.

Prestei, então, concurso para o Colégio Pedro II e fui reprovado em Português, graças à redação. Fiz concurso para o Colégio Estadual Visconde de Cairu, no Méier. Passei e cursei o primeiro, o segundo, o terceiro e o quarto ano do ginásio. Nesse momento, meus tios começaram a me preparar para a Escola Preparatória de Campinas. O meu tio tinha dois irmãos militares já formados. Um terceiro irmão cursava a Escola Preparatória de Porto Alegre. Meus tios, o que era casado com a irmã da minha mãe e o irmão dela, começaram a me ensinar à noite. Passavam exercícios de Matemática dos livros de Ari Quintela e montavam provas que simulavam as do Concurso, para que eu as resolvesse. Depois, corrigiam tudo.

Conclusão: não fiz nenhum curso para a Escola Preparatória de Cadetes de Campinas e fui aprovado no Concurso. Senti-me muito feliz por essa vitória. Apesar de meus tios me tratarem como filho, não me sentia assim. Eles tinham duas filhas e um filho. Fui para Campinas muito feliz. Lá, pude fazer aquilo que gostava. Com a pequena quantia em dinheiro que recebia na Escola Preparatória, vinha ao Rio, às vezes, para visitar meus tios. Então, era apenas um visitante, não recebia mais missões, tais como lavar a louça ou arrumar a casa. Esse era um costume de família, e meus tios, irmãos do tio casado com a irmã da minha mãe, também passaram por isso. Ajudavam em casa, executando essas tarefas. O tio que me criou era o Hugo Amorim de Lima, da turma de 1948. Os outros eram das turmas de 1956, de 1958 e de 1965.

Como se deu o desenvolvimento do Curso da Escola Preparatória?

Para mim, foi a melhor época da carreira militar. Sentia-me independente para fazer o que desejava. Coloquei em execução o meu livre arbítrio. Cursei o primeiro ano, o segundo e o terceiro. Mas, no segundo ano, decidiram acabar com as outras Escolas Preparatórias, que se tornaram, então, Colégios Militares. Houve a junção do pessoal do Sul e do Norte, com o pessoal da Escola de Campinas, e o Concurso para a Escola Preparatória, naquela época, foi interrompido.

Fiz muitas amizades com o pessoal do Sul, pois, apesar de ser gaúcho, saí muito cedo da minha terra, com nove anos. Fiquei amigo, também, de muita gente do Norte e do Nordeste. A minha turma tirou serviço de plantão de alojamento por três anos e nunca teve “bicho” para dar trote. Houve um aluno que ingressou na Escola conosco, mas repetiu o primeiro ano. Não podia levar trote, nos anos seguintes, porque era da turma.

Na AMAN, como se desenvolveu o curso de formação? Por que optou pela Arma de Comunicações?

A opção pela Arma foi influência do meu tio, que era da Arma de Engenharia, fez a Escola de Comunicações e optou por Comunicações. Conversávamos bastante a respeito da Arma, e decidi que seguiria o mesmo caminho. Em decorrência da minha classificação, consegui o que desejava. Além disso, alguns boatos apregoavam que a última turma a ter acesso direto ao IME seria a de 1967, dos Cursos de Material Bélico, Engenharia e Comunicações, o que, realmente, acabou acontecendo. Essa foi outra razão para a escolha. Desejava ter acesso direto ao IME.

A minha turma da AMAN foi a primeira com quatro anos de duração. Teve um ensino atípico. No primeiro ano, houve muito Ensino Universitário e menos Instrução Militar. No segundo ano, houve mais Ensino Universitário e muita Instrução Militar, com exercícios rigorosos de longa duração. Enfrentamos longas marchas, com a famosa Pista Rondon, Exercícios Noturnos de Fuga e Evasão, de Campo de Concentração, dentre outros que eram novidade para a época e foram testados justamente com a nossa turma. Nos anos seguintes, alguns exercícios foram excluídos, pois eram muito pesados.

No exercício de Fuga e Evasão, tínhamos de fugir do Campo de Concentração. Certa vez, já estávamos próximos a Resende e fomos capturados. Tivemos de regressar. O Capitão, que nos capturou, disse que poderíamos pular da viatura para fugir, quando a velocidade diminuísse, mas a velocidade só aumentou. Pulamos e nos machucamos. Passávamos horas da madrugada, dentro de um rio, totalmente nus com um frio terrível, recebendo doutrinação. Fomos transportados, sem roupas, em vagão de trem, com saco de distribuição na cabeça, para o Campo de Concentração.

Depois, na Arma de Comunicações, tivemos o Curso Normal de dois anos, porque, anteriormente, na AMAN, havia um ano de Curso Básico e dois na Arma de Comunicações.

Exerceu que atividades, no 1º Batalhão de Comunicações Divisionário, no Rio de Janeiro?

Fui oficial subalterno da 2ª Companhia de Comunicações, mas acu-mulei outras funções, como Adjunto da 3ª Seção. Ministrei instruções para o Curso de Formação de Cabos, para o Curso de Formação de Sargentos e para o Curso de Aperfeiçoamento de Sargentos que, naquela época, fun-cionava no 1º Batalhão de Comunicações, para o pessoal da Arma de Co-municações.

Quando me tornei segundo-tenente, em agosto de 1968, fui transferido para a 7ª Companhia de Comunicações, no Recife. No entanto, o Comandante do 1º Batalhão conseguiu adiar a minha ida para Recife até dezembro de 1968, para que continuasse a dar instrução nos cursos que estavam em andamento.

Exerceu que atividades, na 7ª Companhia de Comunicações, no Recife?

Embarquei para Recife no dia 13 de dezembro de 1968, dia da assina-tura do AI-5. Apresentei-me na 7ª Companhia, que já estava de prontidão.

Na Companhia, passei por todas as funções, da de Secretário à de Fi-cal Administrativo. Foi um excelente período. Lá, achavam que eu era goleiro de futebol de salão e jamais havia desempenhado essa função. Mas me testa-ram como goleiro e fui aprovado. A Companhia tinha um excelente time de futebol de salão e representamos bem o Exército. O time da 7ª Região Militar, basicamente, era o time da 7ª Companhia de Comunicações, no qual eu era

goleiro. Participávamos de várias competições contra a Marinha, a Aeronáutica e a Polícia Militar de Pernambuco.

Foi um período no qual fiz ótimas amizades. O Comandante da Região, General de Divisão Ednardo D'Ávila Mello, gostava muito de mim, pois eu era um bom atleta. Da mesma forma, o Chefe do Estado-Maior também admirava a minha performance no time.

Quando estava na Companhia, nasceu a minha filha mais velha, Andréia, em 11 de junho de 1970, na Copa do Mundo. A minha esposa confiava em um médico do Hospital Geral do Recife. Ele faria o parto no Hospital, se ocorresse no dia do seu plantão. Eu perguntei a esse Capitão Médico quanto ele cobraria para fazer um parto na Maternidade de Casa Amarela, se não ocorresse no dia do seu plantão. Ele respondeu que, por seiscentos e cinqüenta cruzeiros, faria o parto.

Mas tivemos problemas. Assistimos ao jogo do Brasil contra o Peru, à noite. A minha filha nasceu de madrugada, mas não foi por parto normal. A cesariana demorou muito. Tentaram retirá-la por fórceps, e a criança teve de ser transferida para uma clínica especializada, porque precisava, também, de uma transfusão de sangue. Por tudo isso, eu gastei três mil e quatrocentos cruzeiros, para quem havia separado, apenas, seiscentos e cinqüenta cruzeiros. Isso desequilibrou totalmente a minha vida. Tive de fazer empréstimo na CAPEMI. A Companhia, autorizada pelo Comandante, Major Hélio Casatle da Conceição, me emprestou dinheiro, e eu pagava com dificuldade.

Comecei a tentar uma transferência. Entrei em ligação com amigos que estavam na AMAN. Disseram que não estava na hora de ser convidado para retornar à Academia, pois havia uma ordem de conceitos. Então, liguei para os amigos da Escola de Sargentos das Armas (EsSA), de Três Corações, em Minas Gerais, e perguntei se havia a possibilidade de ser convidado. E eles me convidaram. O Coronel José Ferreira Dias fez a proposta. Em janeiro, saiu a minha nomeação para a Escola de Sargentos das Armas.

Certo dia, quando desempenhava a função de Fiscal Administrativo, o Tesoureiro da Unidade disse que havia saído no NE ou no Boletim Regional, não me lembro onde, um assunto sobre auxílio para doença não indenizável, que, talvez, fosse interessante para a minha situação. Eu pesquisei a respeito

e cheguei à conclusão de que aquilo me interessava. Foi aberta uma Sindicância e ficou provado que o parto da minha filha teve despesas muito acima das minhas possibilidades. Um documento foi encaminhado para a 7^a Região Militar. Por eu ser atleta, tudo correu muito rápido; além disso, o Chefe do Estado-Maior e o General me conheciam. Então, recebi, aproximadamente, dois mil e oitocentos cruzeiros, equivalentes a 80% do total de comprovantes que eu consegui juntar, cerca de três mil e quatrocentos cruzeiros.

Era um auxílio para a saúde não indenizável. Conseguí 80% da quantia que gastei. Já estava transferido para a Escola de Sargentos das Armas. Recebi a ajuda de custo da transferência para a Escola e os dois do auxílio para a saúde. Quando cheguei a Três Corações, comprei o meu primeiro fusquinha. Na Academia, é importante ser atleta, pois isso destaca o cadete. No momento da necessidade, o atendimento é melhor. Por ser goleiro do time da 7^a Região Militar, que representava o Exército nas competições em Recife e em Olinda, fiquei muito conhecido. Quando precisei, tive ajuda.

Como foi o seu período na Escola de Sargentos das Armas, como Instrutor Chefe da Seção de Ensino Número Cinco e como Comandante de Companhia de Comunicações?

A Escola, nessa época, não funcionava como Curso de Formação de Sargentos, mas como Curso de Aperfeiçoamento de Sargentos (CAS), para as quatro Armas, ou seja, Infantaria, Artilharia, Cavalaria e Engenharia. Eu era Auxiliar de Instrutor, havia dois oficiais mais modernos do que eu. Procurei alguém para ser Instrutor Chefe, no meu lugar. Formulei alguns convites, mas ninguém queria assumir a função. Em consequência, por ser o mais antigo, fui efetivado como Instrutor Chefe do Curso de Comunicações. Dava aulas para o CAS, nas quatro Armas, e participava de todos os exercícios de longa duração. Vivia mais no campo do que em casa.

Em 1973, por que optou por cursar o Instituto Militar de Engenharia? Por que permaneceu na especialidade de Comunicações?

Em 1973, foi a minha última oportunidade para cursar o IME. Em 1972, uma parte da minha turma havia sido chamada. Eu sou o décimo terceiro dos

vinte e um Oficiais da Arma de Comunicações, da Turma de 1967. Por ser da Arma de Comunicações, só tive a opção de cursar, no IME, Comunicações. O que não acontecia com o pessoal de Material Bélico, que podia escolher outras áreas da Engenharia, e com o pessoal de Engenharia, que podia cursar Engenharia de Fortificação e Construção ou Cartografia. Quem era de Comunicações ficava restrito a Comunicações. Então, permanecer em Comunicações era, para mim, uma escolha particular do passado, e, para o IME, uma exigência do regulamento.

Enfrentou dificuldades na realização do Curso, no que diz respeito ao alto nível de conhecimentos exigidos e à bibliografia, normalmente em outros idiomas?

Tive muitas dificuldades, porque o nosso ingresso foi no terceiro ano. Conosco estavam os alunos civis, todos provenientes de cursinhos muito rigorosos de preparação para o vestibular do IME. Foram aprovados e estavam no terceiro ano, com um ritmo pesado de estudos. Já possuíam dois anos de Ensino Básico.

A turma era bem heterogênea, com civis que apresentavam uma excelente base em Matemática. A nossa base era da AMAN, e estávamos há algum tempo sem estudar. Os professores não levavam isso em consideração. Não havia facilidades para os militares. Nós, militares, tínhamos de estudar muito mais, para que tivéssemos bons resultados nas provas.

Mas, com o passar do tempo, essa diferença de níveis de conhecimento foi igualada. No quarto ano, o grau de dificuldade diminuiu bastante. No quinto ano, os militares estavam à frente dos civis. Tirávamos as melhores notas, o que não acontecia no terceiro ano.

Quanto à bibliografia, houve dificuldades no início, em relação ao Inglês. Mas, com o andamento do estudo, começamos a nos acostumar com os termos técnicos. Sendo assim, a linguagem dos livros se tornou mais fácil. No quarto ano, as dificuldades eram pequenas. No quinto ano, foi ainda mais fácil. Entretanto, no terceiro ano, ao ler uma página em inglês, era difícil entender a linguagem de livros de Matemática, de Circuitos Elétricos e de Eletrônica. Às vezes, pedíamos informações aos alunos que estavam no quarto e no quinto anos, inclusive, aos civis.

Teve que experiências, no período de 1976 a 1977, no 1º Batalhão de Comunicações Divisionário na Vila Militar/RJ?

No 1º Batalhão, fui Comandante da Companhia de Comunicações PCR, sem nenhuma ligação com o que havia aprendido no IME. Lá, tinha meus oficiais subalternos e não exercei nada da Engenharia. No entanto, em 1977, fui compulsado para a Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea (EsA-CosAAe), pois não desejava fazer o Estágio de Manutenção Orgânica Eletrônica do Material de Artilharia 35 mm Antiaéreo *Oerlikon*. Nesse período, trabalhei com Engenharia. Nesse sentido, foi bem proveitoso. Comecei a estudar a parte de Eletrônica. Isso era normal para um oficial de Comunicações. Ao estudar os circuitos das Centrais de Direção de Tiro, os radares e a eletrônica dos canhões, apliquei os meus conhecimentos.

Esse Curso foi realizado por cinco oficiais. Dois eram da Escola de Comunicações (EsCom) e retornariam para ela. Dos três oficiais restantes, um ia para o 1º Grupo de Artilharia Antiaérea (1º G A AAe), no Rio de Janeiro, um, para o 2º G A AAe, em Quitaúna, São Paulo, e o outro, para o 3º G A AAe, em Caxias do Sul, no Rio Grande do Sul. Quando soube disso, estudei muito, pois não queria sair do Rio de Janeiro. Fui o segundo colocado do Curso e escolhi o 1º Grupo de Artilharia Antiaérea, onde tive a satisfação de servir com o General Aricildes de Moraes Motta. O primeiro do Curso era da EsCom e retornou para ela.

No Batalhão de Comunicações Divisionário, realizou alguma atividade ligada ao Ensino, no meio civil?

Nesse período, em 1976, comecei a ministrar aulas para o meio civil, à noite. Em abril, passei a dar aulas nas Faculdades Reunidas Nuno Lisboa, sobre Sistemas de Comunicações II e Eletrotécnica II. Dessa forma, pude aplicar algo do que aprendi no IME. Realizei esse trabalho até o ano de 1978. Depois, fui para a Universidade Veiga de Almeida.

Teve que experiências, em 1978, no 1º Grupo de Artilharia Antiaérea (1º G A AAe), na Vila Militar, no Rio de Janeiro?

Inicialmente, eu reagi. Nunca havia pensado em servir em uma Unidade de Artilharia, por ser da Arma de Comunicações e por ter cursado

a especialidade no IME. Mas fui recebido tão bem, que me entrosei rapidamente com o pessoal. O então Coronel Motta, hoje, General, me tratava com bastante consideração. Felizmente, essa era a atitude de todos os oficiais em relação a mim.

Pedi para conversar com o Coronel Motta. Ele me recebeu, e eu pude desabafar. Disse que jamais pensara em servir em um quartel de Artilharia, pois era da Arma de Comunicações e havia cursado o IME. Comentei que o meu grande sonho era fazer o Mestrado em Engenharia Nuclear do IME. Expliquei que tentara realizá-lo em 1978, quando entrei com o requerimento, em 1977, para o Mestrado em Engenharia Nuclear. Mas, para o Curso, em 1978, havia vários candidatos e apenas uma vaga. Um dos critérios importantes para a escolha do candidato, que valia dois pontos, era ter cursado ao menos uma disciplina da área nuclear.

Então, comentei com o Coronel Motta que ia precisar de duas manhãs para cursar uma disciplina na COPPE/Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), no Fundão. Já esperava que sua resposta fosse negativa. Para a minha surpresa, respondeu que não tinha problema; ia dispensar-me por duas manhãs, toda semana. No entanto, às quartas-feiras, no meio expediente, à tarde, destinado para a limpeza do Material *Oerlikon*, teria de permanecer em serviço, cumprindo o expediente. Aceitei prontamente a exigência do Coronel. Na época, eu dava aulas às dezoito horas na Universidade Veiga de Almeida, na Tijuca, e o toque de ordem do fim do expediente era realizado às cinco e meia da tarde. Pedi para sair um pouco mais cedo, e ele também permitiu.

Sendo assim, no primeiro semestre de 1978, passei a cursar Física Nuclear I na UFRJ. Eu fiquei muito satisfeito pela ajuda do Coronel Motta. Virava a noite e não dormia nas demonstrações realizadas no 1º G A AAe, para que tudo funcionasse sem problemas. Numa delas, o Ministro do Exército da época, General Fernando Belfort Bethlem, esteve presente. Eu contei a Aeronáutica, que enviou um avião F-5, e tudo funcionou perfeitamente: a apreensão do alvo, que era o avião; todos os radares das centrais de direção de tiro e todos os canhões acompanharam o avião F-5. Eu e minha equipe vibravmos muito com esse resultado. Se não conseguia solucionar algo, como fiz o Estágio de Manutenção Orgânica Eletrônica do Material de Artilharia 35 mm Antiaéreo *Oerlikon*, na Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea, pedia apoio

ao pessoal da Escola que havia estudado na Itália. Prontamente, eu era atendido. Foi um período maravilhoso da minha vida.

O fato de ter cursado a disciplina da UFRJ permitiu, no ano seguinte, que eu ingressasse na Pós-Graduação em Engenharia Nuclear. Naquele ano, havia 2 vagas disponíveis para 10 candidatos militares, se não me falha a memória. Conseguí uma das vagas.

Cheguei ao Grupo em fevereiro. Em agosto, quando tinha apenas sete meses na Unidade, para a minha grande satisfação, o Coronel Motta assinou o requerimento para que eu pudesse cursar a Pós-Graduação no IME. Isso foi algo que me emocionou. Na minha vida, tive dois grandes comandantes: um foi o General Motta, que me ajudou muito no momento em que precisei; o outro foi o Major Hélio Casatle da Conceição, Comandante da 7^a Companhia de Comunicações, Recife, Pernambuco.

Esse Comandante, quando separei a quantia de seiscentos e cinquenta cruzeiros, para o nascimento da minha filha, e gastei três mil e quatrocentos cruzeiros, chamou o Tesoureiro da 7^a Companhia e ordenou que levasse o dinheiro que eu precisasse. Nem quis saber a quantia. Esse gesto do Major foi algo inesquecível para mim, pois colocou o dinheiro da Companhia à minha disposição. Tinha de pagar os médicos de imediato, não podia esperar empréstimos. Para tirar a minha filha da Clínica Especializada e a minha esposa da Maternidade, tinha de pagar as contas.

Nunca esquecerei esses Comandantes. Foram pessoas muito boas, com as quais pude contar nos momentos de maior necessidade na vida.

De 1979 a 1981, cursou o Mestrado em Engenharia Nuclear, no IME. Como transcorreu o Curso? A dissertação “Determinação da Concentração de Urânio em Cinzas de Carvão, Provenientes de Usinas Termoelétricas do Sul do Brasil, pela Técnica de Registro de Traços de Fragmentos de Fissão” teve aplicação em seus trabalhos de pesquisa?

Na parte de créditos do Curso, tive dificuldades e facilidades. O fato de ter feito Engenharia de Comunicações no IME possibilitou que tivesse maior facilidade nas disciplinas que envolviam conhecimentos em Cálculo Avançado, em Circuitos Elétricos, em Mecânica dos Fluidos e em Eletrônica. Por ter cursado, na Fundação Técnico-Educacional Souza Marques, Licenciatura

e Bacharelado em Física, e, na COPPE/UFRJ, a disciplina Física Nuclear I, também encontrei facilidade nas disciplinas que envolviam conhecimentos sobre Estrutura da Matéria, Física Nuclear, Termodinâmica e Transferência de Calor. Nas disciplinas Teoria do Reator I e II, Métodos de Matemática Avançada II e Engenharia de Reatores I, tive alguma dificuldade, mas nada que resistisse a um bom “gagá”.

Não obstante, tive de me esforçar muito, porque, em qualquer curso do IME, seja de Graduação, seja de Pós-Graduação, é necessário estudar bastante. Foram muitas as noites em que dormi pouco. Fiz o Curso, na ocasião, com o Capitão Ronaldo Glicério Cabral, o primeiro da sua turma, na AMAN. Em alguns assuntos, o que ele aprendia em meia hora, eu levava um dia para aprender. Mas em outros, tive facilidade.

A minha dissertação, ao utilizar a técnica de Registro de Traços de Fragmentos de Fissão, era a quinta. Depois dessa dissertação, com a utilização do mesmo detector de traços, o Makrofol KG, com 10 µm de espessura, outros três trabalhos foram realizados. A técnica era para Fragmentos de Fissão, pois o Makrofol KG era sensível a esses fragmentos. Mais tarde, começamos a fazer dissertações com a utilização de outros detectores de traços, tais como o CR-39, que era mais sensível às partículas alfa, Makrofol DE, Tastrak e Lexan.

As cinzas utilizadas eram de termoelétricas do Sul do País, ou seja, duas termoelétricas de Tubarão, em Santa Catarina, uma de Curiúva, no Paraná, uma de Bagé, uma de São Jerônimo e uma de Butiá, todas no Rio Grande do Sul. As cinzas foram fornecidas pela antiga Companhia Auxiliar de Empresas Elétricas Brasileiras (CAEEB).

A determinação da concentração de urânio dessas cinzas que estavam amontoadas perto das usinas, em cujos montes os trabalhadores até se encostavam e descansavam, serviu para que alertássemos a essas usinas, em relação aos riscos de contaminação que corriam os operários. Felizmente, as concentrações determinadas não estavam acima do limite máximo permitível. Mas algumas providências eram prementes, para que o trabalhador não ficasse em contato com as tais cinzas. Com um mínimo de urânio, a contaminação existe, pela inalação e pelo contato com os alimentos, por meio das mãos.

De 1981 a 1984, permaneceu no IME, designado para a Seção de Ensino Básico. Na época, exerceu que atividades e adquiriu que experiências?

Na Seção de Ensino Básico, fui Chefe dos Laboratórios de Física I, II, III e IV, coordenei toda a implantação do Programa de Temas Dirigidos no segundo ano do Ensino Básico, assumi a Coordenação de Ensino e respondi pela Chefia. Os Temas Dirigidos foram implantados por ideia do Chefe da Seção, Tenente-Coronel Paulo José Ramos de Azevedo. Ele trabalhava no segundo andar, na Divisão de Ensino e Pesquisa, e me propôs a criação de Temas Dirigidos com assuntos de interesse para os alunos, com orientadores para os grupos. Eu aceitei a proposta, e realizamos essa atividade.

Por exemplo, havia um tema relacionado aos óculos para visão noturna com infravermelho. A turma era dividida em grupos, e cada grupo tinha um orientador. O grupo escolhia um tema oferecido e desenvolvia. Os orientadores eram professores, pesquisadores do IME e pesquisadores do Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento do Centro Tecnológico do Exército (IPD/CTEx), que, naquela época, funcionava na Fortaleza de São João. Foi uma iniciativa bem-sucedida, pois, ao final do segundo ano, o grupo defendia o Tema Dirigido, perante uma banca examinadora.

Eu, como Coordenador, participei de todas as bancas, com o Orientador e com outras pessoas que entendiam do assunto, convidadas para participarem da banca. Os alunos defendiam os temas com belas explanações. Essa atividade perdura até os dias de hoje. O Tema Dirigido foi implantado em 1981. Atualmente, a Coordenadora é a Professora Sara, e nada mudou. O Coronel Azevedo deu a ideia do Tema Dirigido, e eu a implantei.

Trabalhava no Curso Básico e, em março de 1981, uma professora do Curso de Pós-Graduação em Engenharia Nuclear saiu da Seção e foi para a Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN). O Chefe da Seção disse que só poderia tentar me levar para a Engenharia Nuclear, se eu assumisse a vaga da professora na Disciplina de Detecção e Instrumentação Nuclear. Passei a ministrar essa disciplina, que era do primeiro período da Pós-Graduação, paralelamente às atividades que tinha no Curso Básico. No segundo período da Pós-Graduação, passei a ministrar, também, a Disciplina Laboratório Nuclear I, que era a parte prática da Disciplina de Detecção e Instrumentação Nuclear.

Na Seção de Engenharia Nuclear, fui Coordenador de Pós-Graduação de Ensino e Pesquisa, por motivo de doença do titular, e Chefe dos Laboratórios Nucleares I e II. Começava a me dedicar mais à Engenharia Nuclear do que ao Ensino Básico. Em julho de 1982, saí definitivamente do Curso Básico e fui para a Engenharia Nuclear, como Professor, e assumi a Coordenação da Pós-Graduação em Engenharia Nuclear e os Laboratórios Nucleares, onde fiquei até junho de 1984.

Nesse período, foi criado o Grupo de Projetos Especiais do Centro Tecnológico do Exército, do qual participei. No dia 2 de outubro de 1984, com um grupo pequeno, eu fui acompanhar as obras do futuro Instituto de Projetos Especiais (IPE), em Guaratiba, como Destacamento Precursor, juntamente com o Major Cabral. O Instituto foi instalado em 1º de julho de 1986. De 1984 a 1986, meu expediente passou a ser no IPE, pois acompanhava as obras, principalmente, as de laboratório. Tínhamos muita ligação com o Coronel Antonio Real Martins, hoje, General, responsável pela construção. Às sextas-feiras, no meio expediente, ficávamos no IME, aonde só levávamos os problemas. Em Guaratiba, eu era o Chefe e informava os detalhes sobre as obras ao meu Chefe, da Seção de Engenharia Nuclear, no IME.

O Centro Tecnológico do Exército (CTEx) funcionava na Urca, na Fortaleza de São João, mas precisava ser expandido, com mais trabalhos e equipes nas suas devidas áreas, o que não era possível realizar na Urca. Na época, eu era aluno e presenciei a sua criação. Nós, alunos, achávamos que o Centro Tecnológico ficaria longe do Instituto Militar de Engenharia (IME), mas contaria com instalações maravilhosas. Essa era a nossa opinião.

Em 1984, quando o Grupo da Área Nuclear chegou a Guaratiba, já existiam os prédios do IPD. Havia um refeitório que atendia a todos, e que funcionava na Companhia de Comando e Serviço. A nossa função era a de acompanhar a construção do Prédio do IPE, onde iria ser montada a pilha de grafite.

Qual a razão pela qual não frequentou o Curso de Direção para Engenheiros Militares da Escola de Comando e Estado-Maior do Exército (ECEME)?

Em junho de 1982, eu fui matriculado no Curso Preparatório da ECEME (CPREP/ECEME), para 1983. Recebi os pacotes com o material de estudo, e os companheiros disseram que não precisava nem abri-los, pois as matérias eram muito fáceis. Para a primeira prova, não abri os pacotes

e me dei mal. Recebi uma carta da ECEME, que comunicava que o meu método de estudo estava errado e apresentava propostas para melhorá-lo.

Quando recebi o segundo pacote com o material, eu abri para ler. Aquela matéria não me motivava a estudar. Resultado: na prova, não fui bem. A matéria não tinha nada a ver com o que eu fazia no IME. Recebi outra carta que comunicava que eu ainda estava estudando errado. Em consequência, pedi desligamento do Curso, em março de 1983. Para sair bem naquelas provas, precisava dedicar-me ao estudo de matérias que não me interessavam em nada. Meu estudo era sobre outros assuntos bem diferentes daqueles abordados. O que eu desejava fazer era o Doutorado na COPPE, em tempo parcial, mas, naquela época, no IME, havia outra mentalidade. Diziam que fazer Doutorado na COPPE, em tempo parcial, era desculpa para matar o expediente. Hoje, a situação mudou, porque o IME precisa de doutores em seus Quadros, graças aos critérios de avaliação da CAPES. É possível dispensar o aluno e dar um prazo para que realize o Doutorado.

Eu sou Mestre, não tive oportunidade de fazer Doutorado no Brasil, porque o IME não liberou. No exterior, quando era possível realizá-lo, dentro do projeto do IPE, eu não tinha a idade adequada. Depois, aumentaram a idade e permaneci sem a qualificação; de 40 anos, o limite passou para 42 anos. Eu tinha 43 anos. Então, não fiz o Doutorado. Por isso, meu nome não pode constar nas disciplinas. Apesar de ministrá-las, quem aparece como responsável, em primeiro lugar, nunca sou eu. Sou incluído como colaborador.

O ambiente no IME é maravilhoso. Lá, todos são doutores. O único Mestre sou eu. Mas são meus colegas e grandes amigos. Alguns foram meus alunos. Com outros, fiz o Mestrado. Consequentemente, no IME, eu recebo o apreço e a consideração de todos. Sou chamado de “o mais antigo da Seção”, pois, desde 1979, faço parte da Seção de Engenharia Nuclear.

Em 1986, foi transferido, por necessidade de serviço, para o Instituto de Projetos Especiais (IPE), no Centro Tecnológico do Exército, em Guaratiba, no Rio de Janeiro, onde permaneceu até 1987. Que funções foram desempenhadas? Participou de que projetos?

Inicialmente, fui Adjunto do Grupo de Física de Reatores. Depois, fui Chefe desse Grupo. Nessa fase, estávamos preocupados com a montagem

dos laboratórios; com a compra de equipamentos; com o projeto conceitual do Reator, refrigerado a ar e moderado à grafite, com urânio natural, com a decisão do escalão superior em relação à potência do Reator, pois ele era de pesquisa. Desejávamos partir do Reator mais simples, que era esse.

Chegamos a iniciar o Projeto Básico, mas saí do IPE. Na época, tínhamos competência para construir o Reator. Era necessário dar início às obras civis. O escalão superior não determinou onde seria o local do Reator. Tinha de ser em Guaratiba, mas não foi determinado.

Uma pilha de grafite foi montada em Guaratiba e fizemos algumas experiências, para medir o comprimento de difusão. Usávamos a pilha de grafite com uma fonte de nêutrons para medir o comprimento de difusão do nêutron na grafite e para concluir se esta era nuclearmente pura, adequada à construção de um reator nuclear. Mas se gastou muito dinheiro nessa pilha, pois parece que a grafite foi importada da França.

Paralelamente ao Projeto do Reator, o pessoal de Química construía uma usina piloto para produzir em escala laboratorial a grafite. Mais tarde, um contrato foi realizado com uma empresa privada, para a construção, pois eram necessárias mil toneladas de grafite. Acho que o dinheiro gasto foi excessivo. Um engenheiro belga que chamávamos de “homem de um milhão de dólares” foi contratado para ajudar na produção da grande quantidade de grafite pura que a empresa privada ia fabricar. Mas, a meu ver, nunca fabricou.

Tínhamos competência para desenvolver esse Reator. Íamos expandir o nosso conhecimento, projetando e executando. A nossa Indústria seria desenvolvida, pois havia a necessidade de muita produção da iniciativa privada. Mas faltou vontade dos nossos chefes para realizar.

O Coronel Ruas, presente nesta entrevista, permaneceu por mais tempo no IPE. Talvez, possa fazer alguns comentários a respeito dessa fase.

Neste momento, o Coronel Ruas dará a sua opinião.

“Eu acho que podemos dividir essa parte do Projeto Atlântico, como era chamado na época, em duas fases. Na verdade, envolve o desenvolvimento do Reator à Grafite. Consideramos como marco a ascensão do governo Collor. As fases são divididas em antes e depois do governo Collor. Nesse período, eu e o Karam estávamos lá, no IPE. Vivíamos ainda o período do governo Sarney,

quando o trabalho era dirigido pelo Conselho de Defesa Nacional, que foi sucedido pela Secretaria de Assuntos Estratégicos (SAE).

As Forças Armadas tinham maneiras diferentes de encarar o problema. Na Marinha, existia o projeto de um submarino movido à energia nuclear. Ela se encaixou muito bem nesse esquema. A Força Aérea possuía, também, o seu projeto por meio do Coronel Amarante. O Exército se dedicava ao trabalho do IME, de Pesquisa, de Desenvolvimento e de Ensino. Mas não havia planos e diretrizes, para a Força Terrestre, no trabalho nuclear; da mesma forma, não existiam em outras etapas nucleares, tais como na etapa da Água Pesada. Havia um bom trabalho de Ensino, com pessoas brilhantes envolvidas nele. O Exército formou muita gente, civis e militares, para vários setores e instituições. Mas o Exército nunca teve nenhuma diretriz voltada para um projeto específico.

Então, o que o Karam comentou a respeito da falta de vontade para desenvolver o trabalho tem fundamento. Foi motivada pela inexistência de uma estratégia em relação a algo específico. O Exército apenas fornecia o pessoal para a realização das pesquisas.

Na ocasião, o Ministro, General Leônidas Pires Gonçalves, era entusiasmado para realizar algo concreto. Deu muito apoio ao Exército. Na época, estávamos no posto de major ou tenente-coronel, éramos muito modernos. Por uma questão de segurança, não tínhamos acesso a todas as informações. Mas, a respeito do Reator, quando terminei o Curso de Estado-Maior e me apresentei no IPE, recebi a missão com alguns coronéis da Reserva, da CNEN e do IPE, que eram do antigo Serviço Nacional de Informações (SNI), de ir a Montes Claros para verificar um sítio adequado ao possível Reator Nuclear. Fizemos esse levantamento de área, no início de 1989. Graças à participação do General Leônidas, nós tivemos essa definição.

Infelizmente, logo em seguida, houve o grande marco, extremamente negativo, no começo do governo Collor, quando ocorreu a trágica interrupção do nosso trabalho. Isso é o que posso acrescentar ao depoimento do Coronel Karam.”

Agradecemos a participação do Coronel Ruas, que caracterizou bem a ação nefasta do histriônico Collor de Mello.

Quando o Grupo de Projetos Especiais do Centro Tecnológico do Exército foi criado, em 1983, era o momento de formar Recursos Humanos, de formar Doutores, de enviar o pessoal para estudar no Exterior.

O nosso Curso é pioneiro, no Brasil, na área nuclear. Em 1958, foi criado o Curso de Especialização em Engenharia Nuclear. Em 1969, passou a ser denominado de Curso de Mestrado em Engenharia Nuclear. Não temos Doutorado. Os cursos de várias universidades, que começaram depois do nosso, já possuem Mestrado e Doutorado.

Aquele era o momento de criar o Doutorado. Na época, havia recursos para isso. Mas não aproveitamos a oportunidade para formar recursos humanos com o Doutorado. Ao ser criado o IPE, a Seção foi esvaziada. Retiraram boa parte do seu material. Permaneceu apenas um oficial, o Coronel Gerson, como Chefe. Depois, com a saída do Gerson para a Reserva, veio para a Chefia o Coronel Ferro. Então, eu voltei para o IME, para auxiliar o Ferro na Seção, como Coordenador da Pós-Graduação e para ministrar as disciplinas, porque, além de gastar muito dinheiro, o IPE acabou com a Seção de Engenharia Nuclear do nosso IME.

Em novembro de 1987, regressou ao IME, como Professor em Comissão. Exerceu que atividades? Adquiriu que experiências, na área de Engenharia Nuclear?

Além das disciplinas que ministrava desde 1981, reassumi os Laboratórios Nucleares I e II e fui Coordenador da Pós-Graduação. Com a saída do Chefe, Coronel Ferro, eu assumi a Seção de Engenharia Nuclear. Depois, em julho de 1990, o Comando do IME decidiu juntar o Curso Básico com o Curso de Engenharia Nuclear, algo que não aceitei. Era como juntar a Cavalaria com o Material Bélico. Passei a chefiar e a coordenar, também, o Curso Básico, sozinho, porque os demais oficiais foram para outras seções, por ordem do Comando do IME.

Após muitas solicitações ao General Álvaro Augusto Alves Pinto, eu consegui alguns oficiais como auxiliares no Curso Básico e na Nuclear, ou seja, um Coordenador de Pós-Graduação para a área nuclear e um Coordenador para o Curso Básico. Eu estava sobrecarregado. Era muito trabalho para uma só pessoa.

O que aconteceu com os equipamentos da época, tais como Acelerador Linear de Elétrons, Unidade Subcrítica, Gerador de Nêutrons?

Ao final da década de 1990, recebi ordens para me livrar dos materiais. Tínhamos um acelerador de elétrons com o qual o Coronel Ruas trabalhou

e realizou sua dissertação, orientado pelo General Argus Fagundes Ourique Moreira. Tínhamos uma subcrítica que funcionava com urânio, moderado à água. E tínhamos um gerador de nêutrons. Mas eu teria de retirar tudo, pois, no lugar, funcionaria o almoxarifado.

Na Disciplina Laboratório Nuclear I, eu utilizava a subcrítica e fazia experiências com ela. Tínhamos as fontes de nêutrons e medíamos o fluxo em determinado ponto da subcrítica. Colocávamos os elementos combustíveis, enchíamos o vaso de aço inoxidável com água, introduzíamos a fonte de nêutrons, para dar a partida, e o detector, no local em que desejávamos medir o fluxo.

Então, ofereci o material para o pessoal do IPE. Expliquei a situação em relação às ordens que havia recebido, para desocupar as instalações. Mas o IPE só se interessou pelas fontes de nêutrons e pelos detectores de nêutrons.

O acelerador linear de elétrons tinha um problema com uma janela da radiofrequência, que estava rachada. Eu nunca consegui resolver esse problema, pois era um equipamento antigo. O General Argus tinha um acelerador idêntico àquele, no Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF). Conversei com ele, e mandou que eu doasse para o CBPF, pois, de dois equipamentos, poderia ser feito um. O acelerador do CBPF parece que, também, tinha problemas. Fizemos experiências com o acelerador. As instalações eram excelentes. Havia um labirinto, tínhamos um feixe de elétrons produzido pelo acelerador, bombardeávamos alvos metálicos e se produzia um espectro de bremsstrahlung, dependendo do alvo utilizado. Possuímos simuladores de corpo humano, com os detectores, que eram irradiados por esse espectro. Era possível realizar um bom trabalho. Mas, com o problema no acelerador, tudo se complicou.

A subcrítica era um vaso de aço inoxidável, onde eram introduzidos os elementos combustíveis, que pertenciam à Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN). Sendo assim, devolvi o combustível para a CNEN. Mas entreguei o vaso ao almoxarifado do IME, para que fosse vendido a um ferro velho.

O nosso gerador de nêutrons, que possuía um alvo de titânio tritiado, que era bombardeado por dêuterons, para produzir nêutrons, nunca foi ligado, porque precisava de uma blindagem de um metro e meio de concreto. Em vez de dar a partida da subcrítica com a fonte de nêutrons, a partida seria dada com os nêutrons produzidos pelo gerador de nêutrons.

Doamos o gerador para o Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear (CDTN), em Belo Horizonte, que é uma instituição da CNEN.

Infelizmente, todo esse material se perdeu. Teria utilidade. No entanto, nunca existiu um plano com diretrizes do escalão superior para organizar e dar continuidade ao trabalho. Outro exemplo da falta de planejamento ocorreu após a assinatura do acordo do Brasil com a Alemanha, em junho de 1975, na linha do Urânio Enriquecido. O Grupo da Água Pesada do IME foi desfeito e o material foi enviado para Belo Horizonte e entregue ao CDTN, de um dia para o outro, repentinamente.

Atualmente, o IPE está incorporado ao Centro Tecnológico do Exército. Qual a sua opinião a respeito dessa junção realizada pelo Alto-Comando do Exército, no que concerne ao acompanhamento do Programa Nuclear do País?

Como fundador do Instituto de Projetos Especiais (IPE), fiquei muito triste. Acho que foi uma péssima decisão do escalão superior. O IPE foi absorvido pelo Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento (IPD). Este, mais tarde, foi absorvido pelo Centro Tecnológico do Exército (CTEx) que englobou, em consequência, o IPE. Hoje, o antigo IPE é uma Divisão de Defesa Química, Biológica e Nuclear dentro do Centro Tecnológico. Para mim, o IPE acabou. Temos uma Divisão dentro do Centro Tecnológico do Exército, que possui uma série de projetos. Para mim, esses projetos ainda não saíram do papel. Acho que o único Projeto em andamento é o da Irradiação de Alimentos por meio do Irradiador de Césio-137. Na verdade, temos dez projetos que envolvem operações com laboratórios de agentes químicos, biológicos, radiológicos e nucleares, além de estudos e desenvolvimento de elemento combustível para os reatores nucleares de alta temperatura refrigerados a gás.

Temos de começar pelo reator mais simples. O pessoal deseja desenvolver um reator a gás, à alta temperatura. Acho que é muito cedo para isso. Na realidade, nunca houve uma boa interação entre o IME e o antigo IPE. Eu diria que o IPE foi um filho que nunca se deu bem com o pai IME. Nas vezes em que precisamos de ajuda, prevaleceu a vaidade dos seus抗igos comandantes. Nunca sentaram à mesa para discutir e saber o que o IPE e o IME necessitavam.

Inicialmente, quando o IPE foi criado em Guaratiba, todos desejavam permanecer no IME, na Praia Vermelha, o “paraíso” do Exército. Mais tarde, com o Projeto do Reator em desenvolvimento lento, surgiram outras pessoas, empresas e firmas particulares, oferecendo serviços ao IPE. No entanto, quando o Projeto foi desacelerado e houve a necessidade de retornar para dar aulas no IME, ninguém aceitou. Do IPE, acho que, atualmente, apenas duas pessoas têm interesse em voltar para o IME, os professores Dalton e Sérgio.

O Professor Dalton Ellery Girão Barroso é o único que estuda Explosivos Nucleares. Um dos projetos da Divisão de Defesa Química, Biológica e Nuclear é o de implantar um grupo sobre o assunto. Mas não é possível fazê-lo com apenas uma pessoa. O único que efetivamente conhece isso é o Dalton. Ele realizou modelagens e simulações no Computador. No entanto, para criar o grupo, precisa de mais gente. No momento, conta somente com ele, que fez Doutorado na Seção de Ciências dos Materiais do IME. É um dos dois que deseja regressar ao IME. O outro interessado pelo IME é o Professor Sérgio de Oliveira Vellozo, que está terminando o Doutorado no Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF).

Esses profissionais desejam até mesmo ministrar disciplinas no IME. Infelizmente, os chefes nunca dão uma definição a essa situação.

Na época em que saí do Instituto, em março de 1991, e fui para a Reserva, a Seção estava crescendo. Eu esperei a promoção a coronel, em dezembro de 1990, para sair do Exército. O General Álvaro Augusto Alves Pinto me chamou e perguntou se não seria interessante convidar o Doutor Rex Nazaré Alves, naquele momento, sem função na CNEN, para ajudar na Seção de Engenharia Nuclear, que contava apenas com quatro funcionários de nível médio, comigo, que iria para a Reserva Remunerada quando fosse promovido, e com mais um oficial. Eu disse ao General que era uma excelente ideia.

Então, no governo Collor, quando uma comissão de deputados e o Presidente da CNEN visitaram o IME e depois seguiram para a área de Guaratiba, para averiguar se existia algum projeto secreto no IPE, o General Álvaro conversou com o Presidente da CNEN. Este aprovou a ida do Doutor Rex para o IME.

Quando o Doutor chegou ao IME, em novembro de 1990, com a sua equipe, ofereci a ele a Sala da Chefia, que raramente era aberta, somente durante as visitas importantes à Seção. Com satisfação, desejava que o Doutor Rex ocupasse aquela sala. Ele ocupa a Sala da Chefia até hoje. A presença do Professor Rex fez com que o Curso de Engenharia Nuclear voltasse a crescer. No entanto, antes da presença do Professor, tivemos muito pouco apoio do IPE.

Em 1991, passou para a Reserva. Depois disso, colaborou com o IME?

Fui para a Reserva, e o Doutor Rex pediu que eu continuasse no IME para fazer uma pesquisa. Realizei o seu pedido. Resultado: em vez de uma manhã, ou uma tarde, como fazia anteriormente, ia todos os dias ao IME. Entramos em um projeto da Mineração Taboca, do Grupo Paranapanema, em Pitinga, no meio da Amazônia. Passei a medir radônio e torônio, na área residencial de Pitinga, e a medir radônio emanado do solo, em toda a região de Pitinga. Precisava dos dias da semana para esse trabalho. Então, eu me envolvi nas atividades sem nenhuma remuneração.

O pessoal da Química me ofereceu para ministrar a Disciplina Química Quântica, para a Pós-Graduação; eu disse que não era químico. Eles insistiram, e eu me meti a dar aula de Química Quântica. Nunca estudei tanto na vida. Somente dei aulas num período e desisti. Precisava dar exemplos práticos para a disciplina e não era possível, pois nunca atuei na área. Faltavam-me conhecimentos de Química. Além disso, permaneci como Chefe do Laboratório Nuclear I.

Em setembro de 1993, após ter sido criado o cargo de Prestador de Tarefa por Tempo Certo (PTTC), recebeu o convite para desempenhar essa função, dando continuidade ao seu trabalho, realizado até hoje no IME. Quais são as suas atuais atribuições?

Foi criado o Quadro de PTTC, e, com muita justiça, o IME me convidou para fazer parte dele. Eu, o Coronel R/1 Ronaldo Glicério Cabral, o Coronel R/1 Antônio Luiz dos Santos e o Coronel R/1 Jacaono Batista de Lima somos do primeiro pacote do Quadro de PTTC do IME. Permaneço até hoje nele. Continuo com todas as atividades que sempre desempenhei.

Ministro aulas nas disciplinas Detecção e Instrumentação Nuclear e Laboratório Nuclear I; coordeno a Disciplina Laboratório Nuclear II, ministrada no Instituto de Engenharia Nuclear (IEN); chefio o Laboratório Nuclear, cooriento dissertações de Mestrado; publico trabalhos científicos em periódicos, revistas e anais de congresso; e participo de bancas examinadoras de dissertação de Mestrado.

Em 1996, foi iniciado o Estágio Básico de Proteção Radiológica, e, em 1997, o Estágio Avançado de Proteção Radiológica, para oficiais da área de Saúde do Exército. Para esses estágios, ministro aulas de Instrumentação de Medida sobre Detectores. No que é possível, ajudo a seção no setor administrativo. Fiz o projeto pedagógico da seção. Enfim, o IME pode contar comigo em tudo que estiver ao meu alcance. Tenho conhecimentos sobre a Seção. O pessoal com menos tempo no Instituto sempre me solicita informações. Contribuo com base na experiência acumulada nesses anos todos.

Tomou parte de que cursos, estágios e congressos, para complementar os seus conhecimentos na área nuclear? Na ocasião, apresentou trabalhos?

Eu nunca frequentei cursos ou estágios, mas, sim, seminários, congressos e encontros técnico-científicos na área nuclear. Foram apresentados treze trabalhos em congressos, dos quais participei. Deixo para o Arquivo da História Oral a relação detalhada de todos os trabalhos dos quais tomei parte.

Os artigos completos publicados em periódicos são os seguintes:

- “Preservação de Alimentos por Irradiação em Baixas Doses”, Revista Militar de Ciência e Tecnologia, volume XXIII, páginas 58-64, 2006;
- “Levantamento das Concentrações de Radônio e Torônio Presentes no Ar, em um Centro Comercial no Rio de Janeiro, por Meio dos Métodos Passivo e Ativo de Detecção”, Revista Militar de Ciência e Tecnologia, volume XXII, páginas 65-69, 2005;
- “Medida da Captação de Iodo pela Tireoide: Análise Comparativa entre Sistema Gama-Câmara com Colimador Pinhole e Sistema 13S002”, Revista Militar de Ciência e Tecnologia, volume XXI, páginas 35-39, 2004;
- “Otimização da Técnica dos Detectores de Estado Sólido de Traços Nucleares”, Revista Militar de Ciência e Tecnologia, volume XVIII, páginas 60-69, 2001;

– “Considerações sobre o Futuro do Urânia na Matriz Energética Mundial e o Papel Destinado ao Brasil”, Revista Militar de Ciência e Tecnologia, volume XIV, páginas 5-14, 1997.

Os trabalhos completos, publicados em anais de congressos, são os seguintes:

– “Food preservation by irradiation at low doses”, International Nuclear Atlantic Conference-VIII Encontro Nacional de Aplicações Nucleares, 2007, Santos, INAC 2007;

– “Estudo do Comportamento dos Gases Radônio e Torônio Presentes no Ar em Centro Comercial do Rio de Janeiro e Poços de Caldas”, International Nuclear Atlantic Conference – VII Encontro Nacional de Aplicações Nucleares, 2005, Santos, INAC 2005;

– “Medida da Captação de Iodo pela Tireoide: Sistema Gama-Câmara com Colimador Pinhole e Sistema 13S002”, VI Congresso Brasileiro de Física Médica, Rio de Janeiro, 2001;

– “Report on a first campaign for the assessment of natural gamma dose-rates in Brazil”, V Regional Congress on Radiation Protection and Safety, Recife, 2001;

– “Aspectos de Radioproteção na Jazida Fósforo-Uranífera de Itataia-CE”, VI Congresso Geral de Energia Nuclear, Rio de Janeiro, 1996;

– “Impacto Radiológico Global dos Fertilizantes Fosfatados”, VI Congresso Geral de Energia Nuclear, Rio de Janeiro, 1996;

– “Utilization of inorganic scintillator in measurements of environmental gamma radiation”, World Congress on Medical Physics and Biomedical Engineering, Rio de Janeiro, 1994;

– “Uranium and other metals in amazon oil shale”, 4 th Symposium on Nuclear Chemistry, Radiochemistry and Radiation Chemistry, México, 1982;

– “Uranium content of coal ashes and oil shale by fission track registration technique”, 6 th Modern Trends Conference, Toronto, 1981.

Os resumos publicados em anais de congressos são os seguintes:

– “Medida da Captação de Iodo pela Tireoide: Análise Comparativa entre Sistema Gama-Câmara com Colimador Pinhole e Sistema 13S002”, VI Encontro Nacional de Aplicações Nucleares, Rio de Janeiro, 2002;

- “Phase mixture coexisting in alpha implanted YBaCuO compound probed by positron annihilation”, VI ENAN-National Meeting on Nuclear Applications, Rio de Janeiro, 2002;
- “Cyclotron He++ implantations effect in superconductors $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_x$, type studied by positrons”, International Symposium on Utilization of Accelerators, IAEA-SM-366, São Paulo, 2001;
- “Otimização da Técnica dos Detectores de Estado Sólido de Traços Nucleares”, V Encontro Nacional de Aplicações Nucleares, Rio de Janeiro, 2000.

Gostaria de abordar mais algum assunto de interesse especial para este depoimento?

Acho que o Exército precisa elaborar um plano diretor com objetivos bem definidos para cumprimento de médio a longo prazo. Esses projetos devem ser patrocinados pelo Exército, para não ficarem na dependência de Instituições civis e de convênios, porque, dessa forma, desaparecem. É importante que o Exército patrocine os seus projetos e cobre o cumprimento deles. Caso o projeto não atinja determinada fase, no prazo determinado, caberá ao Exército questionar a razão.

Se o Exército não patrocinar o projeto, ao faltar verba, o trabalho para. Foi o que aconteceu com o projeto do IPE. Os recursos envolvidos não eram do Exército.

Atualmente, há comentários, inclusive, provenientes do Alto-Comando do Exército, de que o militar do IME está sendo mal formado, porque existe muita evasão. O Comandante do IME estava numa reunião na qual um general de exército da minha turma falou isso.

Essa afirmação não tem fundamento. O engenheiro formado pelo IME ainda é o melhor da Engenharia no Brasil. Ele sai do Exército, porque acha o salário baixo e não é valorizado pelo escalão superior, dentro da hierarquia. Por sua competência, logo é absorvido pela iniciativa privada. Aqueles engenheiros que realmente gostam do Exército e se dedicam inteiramente a ele, às vezes, terminam frustrados.

Ao me formar pelo IME, fui para o 1º Batalhão de Comunicações Divisionário, para comandar uma Companhia. Ali, fiquei desmotivado. Dei aulas à noite sobre Sistemas de Telecomunicações, para aplicar parte dos conhecimentos

adquiridos no IME. Além disso, eu precisava de dinheiro. Acho que, ao se formar, o Engenheiro deve ir para uma Unidade compatível com a formação do IME, para exercer a sua engenharia. Normalmente, o Engenheiro vai para uma função que não é adequada à sua especialidade. Apesar de gostar muito do Exército e se dedicar a ele, esse engenheiro também vai embora.

Durante toda a carreira como Engenheiro Militar, considera que atividades como as mais importantes para o Exército e para o Brasil?

Sem dúvida, a atividade de professor, com a formação de mestres em Engenharia Nuclear, desde 1981, foi a mais importante para o Exército e para o País. Como professor, é muito gratificante encontrar ex-alunos que continuaram os estudos, fizeram Doutorado, Pós-Doutorado e ocupam funções importantes em empresas privadas, em estatais e em órgãos federais.

É maravilhoso chegar na Eletronuclear, da Eletrobras, e encontrar um ex-aluno ocupando um alto cargo na Empresa; ir ao Instituto de Radio-proteção e Dosimetria (IRD), no Rio de Janeiro, um Instituto da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), e encontrar um ex-aluno de 1981 como Diretor. Outros ex-alunos fizeram Doutorado nos Estados Unidos e permaneceram naquele país, convidados para desempenhar suas atividades profissionais. Portanto, a função de professor é sensacional e muito importante para mim.

Que mensagem final deseja deixar para o Projeto de História Oral do Exército na Engenharia Militar?

Em primeiro lugar, desejo parabenizá-los pela brilhante ideia da criação desse Projeto, que não deve terminar. É realizado de uma maneira perfeita, pela compilação das entrevistas de muitos companheiros ao longo de vários anos. Essa é a única forma de não deixar as experiências da nossa Engenharia esquecidas no tempo. Hoje, na área nuclear, tenho curiosidade de ler as entrevistas cedidas pelo Coronel Ruas, pelo Coronel Manoel Dias, pelo Coronel Ronaldo Glicério Cabral e pelo Doutor Rex Nazaré Alves, todos da minha área.

Daqui a alguns anos, quando um engenheiro desejar saber o que aconteceu na sua área, ele poderá contar com um histórico da Engenharia.

Se hoje eu já estou curioso a respeito da entrevista concedida pelo Coronel Cabral, com o qual convivo diariamente, no futuro, será maravilhoso para um engenheiro conhecer os relatos dos pioneiros da sua engenharia. Essa é a única forma de não pertermos essas valiosas informações, sobretudo, ao serem compiladas em livros, com a possibilidade do estudo desse acervo em páginas, tal como estudamos, por exemplo, a história da Grécia ou o período da Renascença. Todos os envolvidos nesse trabalho estão de parabéns. Esse Projeto não pode terminar. Ele é admirável. Deve ser eterno.

Coronel Rudnei Karam Morales, a Equipe da História Oral do Exército na Engenharia Militar agradece a sua excelente e elucidativa entrevista. Muito obrigado.

CORONEL RONALDO GLICÉRIO CABRAL

- Natural do Rio de Janeiro – RJ.
- Formação Acadêmica
 - Colégio Militar de Belo Horizonte e Colégio Militar do Rio de Janeiro; Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN), como Aspirante a Oficial do Quadro de Material Bélico, em 1968, e Paraquedista Militar; Instituto Militar de Engenharia (IME), no Curso de Engenharia Elétrica, em 1976; Mestrado em Engenharia Nuclear do IME, concluído em 1981; Massachusetts Institute of Technology (MIT), em 1984; Doutorado em Engenharia Nuclear, na Universidade da Flórida, nos Estados Unidos, de 1989 a 1991; Pós-Doutorado em Engenharia Nuclear, na Universidade da Flórida, nos Estados Unidos, de 1996 a 1997.
- Experiência Profissional
 - Oficial Subalterno, no Batalhão Escola de Material Bélico, no Rio de Janeiro, de 1969 a 1970, na Brigada de Infantaria Paraquedista, na Companhia de Manutenção de Material Bélico Aeroterrestre, no Rio de Janeiro, de 1970 a 1974, nos postos de segundo-tenente e de primeiro-tenente; Comissão Regional de Obras da 1^a Região Militar (CRO-1), no Rio de Janeiro, nas funções de Engenheiro Projetista e de Manutenção, de 1977 a 1979; Professor em Comissão da Seção de Eletricidade do Curso Básico e da Seção de Engenharia Nuclear, no IME, de 1981 a 1986; Implantação do Instituto de Projetos Especiais (IPE), do Centro Tecnológico do Exército (CTEx), em Guaratiba, no Rio de Janeiro; Projeto Conceitual e Básico de Engenharia do Reator Nuclear Térmico a Urânio Natural Moderado à Grafite e Refrigerado a Ar Atmosférico, no Laboratório Experimental de Radiação do IPE, de 1986 a 1988; Projeto do Reator Nuclear do Laboratório Experimental de Irradiação do IPE, de 1992 a 1993; Oficial da Reserva Remunerada, a partir de 31 de março de 1993, no posto de coronel; Prestador de Tarefa por Tempo Certo (PTTC), no IME, como Professor

e Pesquisador da Seção de Engenharia Nuclear, de 1993 a 1996; Bolsista da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), pelo IME, de 1997 a 2004; Professor e Pesquisador do IME, com diversas produções científicas em congressos e artigos publicados em revistas militares de ciência e tecnologia, dentre outras publicações tecnológicas, de 2004 à data de hoje.

- Condecorações

- Ordem do Mérito Militar, Grau de Cavaleiro; Medalha Marechal Hermes, AMAN, 1968, Primeiro Lugar; Medalha Conde de Linhares, AMAN, 1968, Primeiro Lugar; Medalha Caxias, AMAN, 1968, Primeiro Lugar; Medalha Militar de Bronze e de Prata, de Dez e de Vinte Anos de Bons Serviços, respectivamente; Medalha do Pacificador; Ordem do Mérito do Engenheiro Militar, Grau de Cavaleiro.

Com grande satisfação, vamos entrevistar o Coronel Ronaldo Glicério Cabral, para a História Oral do Exército na Engenharia Militar. Coronel, a palavra é sua, para as considerações iniciais.

Estou muito emocionado por contribuir para este Projeto e por estar com o meu amigo, Coronel Sergio Stanisck Reis, pois nos conhecemos em 1958, no Colégio Militar de Belo Horizonte/MG. Completamos mais de cinquenta anos de uma grande amizade.

Meu caro Coronel Cabral, fico imensamente feliz por esse reencontro e envidado pelo privilégio de entrevistá-lo.

Por que optou pela carreira militar? Como ingressou, em 1965, na Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN)?

De 1958 a 1964, permaneci no Colégio Militar. O meu pai era militar, e o meu irmão, Roberto Glicério Cabral, foi para a Academia Militar das Agulhas Negras em 1960. Tornou-se aspirante a oficial do Quadro de Material Bélico em 1963. A influência do meu pai, por ser militar, e a interferência do meu irmão, por ser do Quadro de Material Bélico, foram fundamentais para o meu ingresso na AMAN.

Comente sobre o curso do Colégio Militar e sobre a classificação dos alunos durante o período das aulas.

O meu irmão, Roberto Glicério Cabral, era aluno do Colégio Militar do Rio de Janeiro. Fiz o exame para o Colégio Militar de Belo Horizonte, visando a iniciar o curso em 1958, pois não existiam vagas, naquele período, para o do Rio de Janeiro. Para tanto, meus pais decidiram que eu cursaria a escola especializada da Professora Aracy, no subúrbio de Marechal Hermes, no Rio de Janeiro. No entanto, ela só aceitava dar aulas para dez alunos. Eu seria o décimo primeiro integrante. Meu pai pediu que fizesse um teste comigo, e me deixasse na turma por um pequeno período. Ela aceitou a proposta, percebeu que eu era um bom aluno e me deixou fazer o curso. Assim, fiz o concurso, em 1957, para o Colégio Militar de Belo Horizonte, e passei em oitavo lugar no quadro geral de classificação.

Eu ia para o internato do Colégio Militar, mas tive um problema de hérnia por praticar muito esporte. Morava em Realengo. Teria de ser operado.

A minha fantasia de carnaval já estava pronta. Eu sairia de “morcego”. Meu pai disse que, se eu quisesse ir para o Colégio Militar de Belo Horizonte, teria de ser operado e não poderia pular carnaval. Deixei o carnaval de lado, fiz a cirurgia e fui para Belo Horizonte.

Quando terminou o ano de 1958, fiquei no Hotel Itamaraty, porque tive hepatite. Para completar os problemas, em Belo Horizonte, ainda quebrei um dente, quando corria. Sempre gostei de esportes. Corria, soltava pipa e jogava bola. Meus pais ficaram no Rio de Janeiro, e todos os estudantes que passaram para Belo Horizonte solicitaram transferência para o Colégio Militar do Rio de Janeiro. O segundo ano do antigo curso ginásial já foi cursado no Rio de Janeiro, assim como todas as demais séries dos cursos ginásial e científico.

Como se desenvolveu o seu curso de formação na AMAN? Teve a oportunidade de frequentar que curso de especialização? Recebeu que distinção como cadete, na AMAN?

Desde o Colégio Militar, a minha vida foi toda dedicada ao esporte e ao estudo. Fui levado a fazer atletismo, no Botafogo, por amigos atletas do próprio Colégio Militar. Fui campeão carioca juvenil de salto com vara e de xadrez. Disputei o Campeonato Brasileiro Juvenil de Atletismo na modalidade de salto com vara, na AMAN, em Resende, no ano de 1964. Classifiquei-me em quarto lugar, na prova de salto com vara. Quando cheguei à AMAN, em 1965, já estava convocado para a equipe de atletismo, no salto com vara, e para a equipe de xadrez.

A minha vida na AMAN era, quase diariamente, acordar às duas da madrugada para estudar e dormir por volta das sete horas da noite. Estudava bastante nos fins de semana e me dedicava muito ao esporte, ou seja, xadrez, futebol e atletismo. E tudo acontecia no ritmo certo.

No segundo ano, havia uma disputa entre eu e o cadete Longo, da Arma de Engenharia, atualmente, general de divisão. Ele era primeiro aluno, e eu, o segundo, por ocasião da entrega do espadim, em 1965. No terceiro ano, passei a ser o primeiro aluno e tive a honra de receber o estandarte da AMAN, que estava com o aspirante a oficial, Moura Neto, do Quadro de Material Bélico, em dezembro de 1967. Fiz a minha escolha por esse Quadro,

por influência do meu irmão. Passei a ser o cadete que conduzia o estandarte da AMAN, com muitíssimo orgulho. Nessa mesma cerimônia, presenciei a formatura do aspirante a oficial Cerqueira, da Arma de Infantaria, hoje, General de Exército, que foi o primeiro da Turma de 1967. Vi os prêmios que ele ganhou. Então, decidi que ia empenhar-me, ainda mais, para ser o primeiro colocado geral da Turma de 1968.

A disputa continuava séria com o cadete Longo, primeiro do Curso de Engenharia. A minha média final foi de 9,163, e ele teve média de 9,160, uma diferença muito pequena. O terceiro foi o cadete Brochado, hoje, General de Divisão do Quadro de Engenheiros Militares. Enfrentei uma árdua disputa, pois ainda fazia o Curso de Paraquedismo, em outubro e em novembro de 1968, na Brigada Paraquedista. Neste Curso, inicialmente, éramos por volta de cem cadetes. Formaram-se apenas 17, representados por 14 cadetes do quarto ano de Infantaria, 1 cadete de Artilharia, 1 de Cavalaria, e eu, de Material Bélico.

Na AMAN, por que optou pelo Quadro de Material Bélico?

A grande influência para a decisão veio do meu irmão, que era do Quadro de Material Bélico. Na época dele, os oficiais de Material Bélico, de Engenharia e de Comunicações iam diretamente para o IME. Então, fiz a opção para o Material Bélico e já pensava em cursar o IME. No entanto, embora a minha turma, de 1968, fosse a segunda com quatro anos de curso, seria a primeira a realizar concurso para o IME.

Exerceu que atividades no Batalhão Escola de Material Bélico, na Vila Militar, no Rio de Janeiro?

O Batalhão Escola de Material Bélico estava no bairro de Magalhães de Bastos. Morei por 17 anos, até 1963, entre Realengo e Magalhães de Bastos. Quando ia para o Colégio Militar, passava por aquela Unidade sem imaginar que algum dia serviria ali. A rotina do aspirante a oficial que chegava ao Batalhão Escola era a de lidar com o apoio de Material Bélico, que compreende viaturas, armamento e instrumentos óticos. Chegava à Unidade, reunia o meu Pelotão e íamos fazer o apoio da Companhia no antigo Regimento Escola de Infantaria, onde permanecíamos o dia todo no trabalho de manutenção.

Foi uma experiência excepcional. Nessa época, tive o grande orgulho de ter sido convocado para disputar o Campeonato de Atletismo das Forças Armadas, na modalidade de salto com vara. Fui campeão dessa modalidade, nas Forças Armadas, em maio de 1969.

Não tinha nem 23 anos, ainda era aspirante a oficial, já havia recebido o brevê de paraquedista militar, tinha sido o primeiro aluno da Turma de 1968 da AMAN e era o campeão das Forças Armadas, em salto com vara. Tive muita sorte. Meu desempenho foi melhor do que o do favorito, o Cabo Barnabé, da Marinha, campeão sul-americano de decatlo. Esse atleta era um fuzileiro que brilhava na equipe dessa modalidade. Felizmente, Deus me ajudou. E aprendi mais uma lição de vida: Deus existe.

É uma satisfação ver essas ricas informações registradas na história da Engenharia Nuclear.

Dando sequência a nossa entrevista, recordo que, no período de 1970 a 1974, como segundo-tenente e primeiro-tenente, serviu na Brigada de Infantaria Paraquedista. Como transcorreu essa fase de sua carreira militar, numa Unidade de Material Bélico da Brigada Paraquedista?

Nunca pensei em realizar, como cadete da AMAN, o curso militar de paraquedismo. Meus amigos de Infantaria me incentivaram a fazê-lo. Na Companhia de Material Bélico da Brigada de Infantaria Paraquedista, havia pouquíssimos oficiais de Material Bélico. Eram apenas cinco. Ocupei uma das vagas em 1970, quando o Primeiro-Tenente Rui Barbosa Campos entrou para o IME, e permaneci por quatro anos na Brigada Paraquedista. Foi um período inesquecível, de enorme enriquecimento profissional. Em outubro de 1971, concluí o Curso de Mestre de Salto. Passei a ter uma rotina de Material Bélico e de Infantaria. Foi um período maravilhoso de minha vida, no sadio ambiente da tropa.

No que se refere à ampliação e ao aperfeiçoamento de sua formação profissional, frequentou que curso universitário fora do Exército?

Em 1969, meu irmão, Roberto Glicério Cabral, cursava o terceiro ano de Engenharia Elétrica, no IME. No bairro de Campinho, havia a Fundação Técnico-Educacional Souza Marques. Então, no segundo semestre de 1969,

decidi fazer o vestibular para o Curso de Engenharia Mecânica da Fundação. Em 1970, iniciei os três anos de Engenharia Mecânica. Em dezembro de 1972, recebi o diploma de Engenheiro Mecânico. Esse Curso de Engenharia Mecânica é muito útil até hoje, na minha vida acadêmica.

Em 1973, por que optou por prestar concurso para o Instituto Militar de Engenharia (IME), no Rio de Janeiro? Por que escolheu a especialidade de Engenharia Elétrica?

Mais uma vez, fui influenciado por meu irmão. Em dezembro de 1968, quando fui declarado aspirante a oficial, ele já estava indicado para iniciar o Curso de Engenharia Elétrica do IME, no primeiro semestre de 1969. Eu tinha a vantagem, em relação a ele, de ter presenciado as etapas e obstáculos que enfrentou. Tinha noção dos momentos de maiores preocupações e dificuldades. Em fevereiro de 1974, ao cursar o terceiro ano de Engenharia Elétrica, já sabia como proceder. Por isso, no primeiro semestre de 1974, tive média acima de nove. Conhecer as dificuldades que o meu irmão enfrentou fez com que eu me preparasse bem para as disciplinas de Cálculo.

No primeiro ano em que foi adotado o concurso, o oficial entrava para o IME no terceiro ano de um curso muito rigoroso. Nesse aspecto, como foi o seu desenvolvimento?

Isso é muito complicado. Primeiramente, o que me ajudou foi ter feito o vestibular para a Fundação Técnico-Educacional Souza Marques, com todas as disciplinas necessárias, tais como Matemática e Física. Estava na Brigada Paraquedista e estudei sozinho. Eu lia tudo, nem mesmo lançava mão de provas dos anos anteriores. Passei em segundo lugar. A minha melhor disciplina era Matemática, mas foi em Física que alcancei grau nove. Em Matemática, fiquei com sete.

Encontrei o Miquelino, da turma de 1967, na Escola de Educação Física do Exército, após a última etapa do concurso para o IME. Ele perguntou por que eu estava tão pálido. Respondi que não tomei sol durante trinta dias, pois tudo o que fiz foi estudar. Já era casado com Aureliana Azambuja Costa Cabral, que muito me ajudou nos trinta dias de imersão na Física e na Matemática, para a realização das provas.

Enfrentou dificuldades na realização do Curso do IME, no que se refere ao alto nível de conhecimentos exigidos e em relação à bibliografia adotada normalmente em outros idiomas?

Quando eu estava no segundo ano da AMAN, sempre observava as disciplinas do terceiro ano. Então, Termodinâmica era uma disciplina ministrada pelo Coronel Otávio Águeda. Ele utilizava o livro de Termodinâmica do Iomar Marques. Nas férias, estudei os treze capítulos do livro, e a minha média foi dez. Eu encarava a disciplina como se ela fosse um jogador de xadrez. Estudava as partidas, e sabia como enfrentar a matéria. Sempre me antecipava e estudava com antecedência. No IME, não foi diferente. Ao entrar no terceiro ano, já havia estudado Cálculo I, II, III e IV. Além disso, observava as disciplinas do quarto ano que poderiam trazer maiores dificuldades. Normalmente, mantinha-me com uma disciplina à frente.

Consegui a média de 8,6, mas teria condições de obter um grau muito superior. No entanto, a minha grande preocupação, na época, era a disputa do Campeonato Mundial Militar de Atletismo, na modalidade de salto com vara. Dessa forma, na maior parte do tempo de lazer, treinava salto com vara na Escola de Educação Física do Exército.

No posto de capitão, na Comissão Regional de Obras da 1ª Região Militar, no Rio de Janeiro, teve que experiências no período de 1977 a 1979? Nessa época, exerceu alguma atividade em outra Organização Militar?

Existe uma grande diferença entre a teoria na sala de aula e a Engenharia aplicada. Eu fazia as provas razoavelmente bem, mas o meu primeiro projeto foi o da iluminação da quadra de tênis da Escola de Educação Física do Exército. Imaginei que aquela iluminação deveria ser como uma malha, para iluminar todos os pontos. No entanto, um técnico de campo me explicou que não era o que eu imaginava e me forneceu detalhes para a realização do trabalho. Este teria quatro postes, com altura de oito metros. As lâmpadas seriam da Siemens, com potência já definida em projetos anteriores. E o projeto foi realizado rapidamente. Sendo assim, da sala de aula para a Engenharia aplicada tudo se modifica bastante.

Um grande amigo, Engenheiro de Fortificação e Construção Coronel Marcos Vieira, dizia que tínhamos dinheiro, viaturas, técnicos e tudo o que

era necessário, mas o projeto não era iniciado imediatamente, porque nos faltava a vivência do dia a dia, que é uma escola. Trabalhei, também, no projeto de revestimento da pista de atletismo da Escola de Educação Física do Exército, uma tarefa que me deu muita experiência, embora fosse engenheiro eletricista. Realizei, ainda, várias obras na subestação do Hospital Central do Exército (HCE). Na verdade, havia apenas dois engenheiros eletricistas. Um ficava na Vila Militar, e eu recebia a tarefa de realizar as obras de outras unidades militares, tais como as do HCE, do IME, de Niterói, de Petrópolis, de Vila Velha, dentre outras. Houve uma ocasião em que fui responsável, simultaneamente, por 25 obras.

Trabalhar como engenheiro eletricista na Comissão Regional de Obras-1 (CRO-1), no Palácio Duque de Caxias, foi cursar outra universidade. Tive a felicidade de ter como chefe o General de Brigada do QEM Antônio Real Martins, uma ótima pessoa, muito inteligente e com todas as qualidades que um chefe deve ter.

Tínhamos um time de futebol de salão e jogávamos toda quarta-feira. Numa ocasião, fomos jogar na Unidade de Artilharia da Brigada Paraquedista. Quando o nosso time entrou, com várias “cabeças brancas”, o adversário disse que jogaríamos apenas dez minutos. No entanto, se aguentássemos o ritmo, jogaríamos por mais tempo. Demos uma goleada no time deles. Após o jogo, pediram revanche, mas dissemos que não havia data disponível para isso.

Além das atividades na Comissão Regional de Obras da 1^a Região Militar, realizou outros trabalhos em alguma Organização Militar?

Nunca me desliguei do IME. Terminei o Curso de Engenharia Elétrica em 1976. No ano seguinte, passei a dar aulas no Instituto. Para o Curso Básico, ministrava Eletrotécnica Geral. No curso de Engenharia Elétrica, ministrava a disciplina de Máquinas Térmicas e Hidráulicas. Sempre gostei da área de Ensino e tinha muito prazer em lecionar.

No primeiro ano da AMAN, o meu apartamento era o de número 144, da 2^a Companhia do Curso Básico. No primeiro semestre, dei aulas de Matemática para alguns colegas que haviam ficado em segunda época, durante as férias escolares. Aprendo bastante, quando dou aulas. É uma troca, pois contribuo e recebo muito com esse trabalho. Ministrei aulas durante

toda a minha carreira militar e comecei com essa atividade na AMAN. Dividir os conhecimentos é fundamental, isso somente nos enriquece.

No período de 1979 a 1981, nos postos de capitão e de major, cursou o Mestrado em Engenharia Nuclear, no IME. Como transcorreu o Curso? Qual foi o tema da sua Tese? Teve aplicações na área de Pesquisa e Desenvolvimento do Exército?

Quando estava na CRO-1, com o General Antônio Real Martins, manifestei a vontade de fazer o Mestrado em Engenharia Nuclear. Percebia a necessidade de cursar o Mestrado e, se fosse possível, o Doutorado. Fui para o Curso de Engenharia Nuclear, porque na época era o que estava em destaque. O Brasil tinha feito um acordo, em 27 de junho de 1975, com a Alemanha, para construir oito centrais nucleares no governo do Presidente Ernesto Geisel. A aplicação nuclear para a área de energia e para a vida moderna era notável.

O meu interesse estava intimamente ligado às centrais nucleares, ao considerar o apoio do Governo Federal no sentido de desenvolver um programa brasileiro. Fiz uma dissertação, na área experimental, voltada para a determinação da concentração de urânio e xisto. Esta foi intitulada “Determinação da Concentração de Urânio em Xisto Cru, Retortado e Exaurido da Formação Irati pela Técnica de Registros de Fragmentos de Fissão”. A dissertação foi defendida e aprovada em 27 de fevereiro de 1981. A orientadora foi a Doutora Olga Yajgunovitch Mafra Guidicini. Por ser experimental, a dissertação se torna mais complexa, pois existe um grau de incerteza. Isso ocorria em relação à questão dos equipamentos eletrônicos.

Em 1982, o Exército se interessou em construir um laboratório experimental de irradiação com múltiplos propósitos. O Doutor Rex Nazaré Alves, Presidente da Comissão de Energia Nuclear, teve uma relevante influência nesse projeto. Na verdade, tratava-se de um programa nuclear paralelo. O Exército possuía o seu próprio objetivo; a Marinha tinha um interesse; e a Aeronáutica tinha outro. O Coronel Fausto Silva Cysne e eu participamos de uma reunião na Comissão Nacional de Energia Nuclear, cujo objetivo era o de desenvolver o projeto de um reator nuclear térmico para o Exército. O modelo inicial desse reator seria o X-10, à grafite, a urânio natural

e refrigerado a ar atmosférico. Era o melhor que poderíamos realizar com a nossa tecnologia integralmente nacional. Teria uma grande aplicação militar e civil. Esse projeto nuclear foi o melhor desdobramento do meu Mestrado em Engenharia Nuclear.

No período de 1981 a 1986, no IME, foi Professor em Comissão. Ministrhou que disciplinas?

Esse período foi muito rico, pois tive a oportunidade de continuar no Programa de Engenharia Nuclear do IME, onde só existia o Curso de Mestrado. Não havia o Doutorado.

No Mestrado, eu atuava realmente como Mestre. Ministrava a disciplina Métodos de Matemática Avançada, com o Coronel Fausto Silva Cysne, e participava como coorientador nas dissertações sobre reatores nucleares. Paralelamente, podia trabalhar na implantação do Instituto de Projetos Especiais (IPE), que foi criado em 1986 exatamente para atender às áreas da Engenharia e da Física Nuclear. O Subcomandante do IME, Coronel Nelson de Almeida Querido, foi o primeiro Comandante do IPE. Logo depois, foi promovido ao posto de general de brigada.

Em 1984, eu fui para o Massachusetts Institute of Technology (MIT), no intuito de trabalhar com subcríticas nucleares, tendo a grafite como meio não multiplicativo. O Brasil não produzia grafite nuclearmente pura. A montagem de grafite do MIT estava intimamente ligada à nossa montagem, que visava ao reator do Exército. De fevereiro a maio de 1984, passei um período importantíssimo, em termos de experiências e conhecimentos na área de Instrumentação e Detecção Nuclear. O trabalho do MIT influenciou profundamente, anos depois, o meu Doutorado.

Essa pilha de grafite nuclearmente pura existe até hoje e sofreu várias transformações mecânicas. Foi um projeto que teve continuidade, repassado para os companheiros e amigos que atualmente trabalham no Centro Tecnológico do Exército.

Em 1986, no posto de major, foi transferido para o Instituto de Projetos Especiais (IPE), do Centro Tecnológico do Exército, em Guaratiba, no Rio de Janeiro,

onde permaneceu até 1988. Nesse período, desempenhou que funções? Participou de que projetos de Engenharia?

O nosso objetivo principal era construir um reator de pesquisa com tecnologia nacional, algo extremamente complexo. Havia muitos problemas, em relação ao meio ambiente, que deveriam ser solucionados em curto prazo.

Eu estava presente em tudo o que era ligado à Neutrônica, na parte teórica e na parte experimental, fundamental para projetar e construir um reator. Ter sido um dos projetistas da área de Neutrônica desse reator foi um marco expressivo na minha vida profissional.

De 1988 a 1991, no posto de tenente-coronel, frequentou o Curso de Doutorado, na Universidade da Flórida, nos Estados Unidos. O Curso envolveu que área de abordagem? Desenvolveu que tema em sua Tese?

Quando fui cursar o meu doutorado, o Coronel QEM Claudio Luiz de Oliveira, que foi da turma de 1970, da AMAN, já realizava o seu doutorado nos Estados Unidos. Completar um doutorado nos Estados Unidos em um período de três anos é uma missão árdua para qualquer engenheiro do mundo. Eu sabia que seria muito difícil realizar essa tarefa em três anos. Ao Exército, interessava que o oficial retornasse com o diploma de Ph.D. (Doctor of Philosophy) dentro do prazo de três anos. Foi um compromisso de altíssimo risco.

Então, em novembro de 1988, parti para realizar a missão. Comecei o Curso na primeira semana de janeiro de 1989. Escolhi as disciplinas que havia ministrado no IME, como as primeiras do Doutorado. Uma delas era a de Métodos de Matemática Avançada. Escolhi as disciplinas que tinham como núcleo os assuntos Equações Diferenciais Parciais e Equações Diferenciais Ordinárias Não Lineares. Em janeiro de 1990, realizei o exame escrito constituído de quatro provas. A primeira era sobre Física Moderna, Física Geral e Química; a segunda, sobre Cálculo; a terceira, sobre Análise de Reator Nuclear, Detecção e Instrumentação Nuclear, Física Atômica e Nuclear; e a quarta, sobre Eletrônica, Termodinâmica e Isostática. Fui aprovado no exame escrito. A meta seguinte era ser aprovado no exame oral, com o tema da dissertação de Doutorado. Em 8 de outubro de 1991, defendi a dissertação de Doutorado com o título “Multigroup Albedo Theory with Application to

Neutronic Calculation for a Gas Core Reactor". O orientador foi o Ph.D. Alan Martin Jacobs, um excelente professor. Essa dissertação analisou neutronicamente um núcleo gasoso com urânio altamente enriquecido, que continha propelente hidrogênio para propulsão espacial. Completei o meu doutorado em dois anos, nove meses e uma semana, com muito estudo e muita aplicação. O diploma de Ph. D. foi recebido em 21 de dezembro de 1991, na University of Florida, nos Estados Unidos da América. Fui declarado Aspirante a Oficial no dia 21 de dezembro de 1968, na AMAN. Assim, vinte e três anos depois, por uma notável coincidência, na mesma data, eu me tornava Doutor em Engenharia Nuclear.

O Curso de Direção para Engenheiros Militares da Escola de Comando e Estado-Maior do Exército (CDEM/ECEME) ocorreu no período em que cursava o Doutorado nos Estados Unidos?

Ocorreu nesse período. Tive de optar, pois não existia a possibilidade de fazer duas coisas ao mesmo tempo. Seriam três anos nos Estados Unidos. Não poderia ser, no mesmo momento, "PQD e PHD". Por exemplo, na Segunda Guerra Mundial, a Alemanha invadiu a Polônia em 1939; os Estados Unidos foram atacados pelos japoneses em 1941; a descoberta do nêutron foi em 1932; a descoberta da fissão ocorreu em 1938; os artefatos nucleares marcaram as datas de 6 de agosto (Hiroshima, bomba de urânio enriquecido) e 9 de agosto de 1945 (Nagasaki, bomba de plutônio). Trabalharam em projetos, como o Projeto Manhattan, dos artefatos nucleares, vinte e um ganhadores do Prêmio Nobel. Então, na guerra, cientistas e militares caminham juntos. Achei que, ao optar pela Ciência, seria mais útil e exploraria melhor o meu potencial intelectual de cientista.

Além disso, a idade também era importante para cursar o CDEM. Para o Curso de Política, era feito um convite em relação àqueles que o Exército julgava, de forma meio aleatória, aptos a prosseguir, com êxito, a carreira. No futuro, esse curso propiciaria a promoção do oficial, se outras condições fossem satisfeitas.

Para o nosso caso, da Turma de 1968 da AMAN, no entanto, tudo foi atípico. Fomos da segunda turma de quatro anos e da primeira de concurso para o IME. Em 1976, foi criado o Quadro de Engenheiros Militares (QEM),

que pegou a nossa turma de surpresa. Fomos compulsados no QEM. Os oficiais de turmas anteriores, até 1967, poderiam optar pelo novo QEM ou pela permanência na Arma de origem. Ao passarmos para o QEM, o Exército decidiu o nosso destino militar, limitando a nossa promoção até general de divisão. Com essa atitude, nós perdemos, e o Exército também perdeu. A Educação é contínua, nunca termina. Ser mais idoso pode ser mais vantajoso em termos de sabedoria, mas apresenta notória desvantagem em termos de promoção.

A seguir, ao final de 1991, foi transferido para o Instituto de Pesquisas Especiais (IPE), em Guaratiba, no Rio de Janeiro. Recebeu que funções? Passou a exercer que atividades, em relação aos projetos especiais?

Em 25 de dezembro de 1991, fui promovido a coronel, enquanto estava nos Estados Unidos. Nesses três anos, aproximadamente, mantive-me informado a respeito do andamento do Projeto do Laboratório Experimental de Irradiação. Em janeiro de 1992, quando cheguei ao IPE, encontrei o Projeto Conceitual e o Básico muito definidos e avançados. Assumi a função de chefe do Setor de Energia Alternativa. Basicamente, foi um trabalho que visava à construção do reator nuclear experimental, à grafite e a urânio natural, o qual podia ser levemente enriquecido, algo em torno de 1%, a ar atmosférico. No período de 1986 a 1992, o Exército Brasileiro desenvolveu um programa nuclear extremante ousado.

Em 1993, no posto de coronel, foi matriculado no Curso de Política, Estratégia e Alta Administração do Exército (CPEAEx). Contudo, passou para a Reserva Remunerada em 31 de março de 1993. Por que optou, nesse momento, por solicitar a passagem para a Reserva?

Quando fui matriculado no Curso de Política, Estratégia e Alta Administração do Exército, eu fiz uma análise da minha vida familiar. Meu pai estava doente desde 1987. Era ex-combatente, foi para a Segunda Guerra Mundial como segundo-sargento. A minha sogra também estava mal de saúde. A segunda análise foi sobre a carreira profissional. Por ser oficial do QEM, não poderia ser promovido a general de exército, embora tivesse sido o primeiro geral da turma de 1968 da AMAN. Então, optei pela

família, pela Ciência e pela Tecnologia Nuclear, ao passar para a Reserva Remunerada, em 31 de março de 1993.

De 1993 a 1996, foi Prestador de Tarefa por Tempo Certo (PTTC), no IME. Nessa época, desempenhou que funções dentro do Instituto?

Nesse período, teve início um trabalho muito intenso de produção intelectual, porque voltei ao IME, em abril de 1993, como um “doutor civil”. Os cursos de Pós-Graduação são avaliados pelo corpo docente, que, necessariamente, precisa ser formado por doutores com as características da área na qual atuam. Então, fui professor das seguintes disciplinas: Métodos de Matemática Avançada, Teoria do Reator I, Teoria do Reator II e Cinética de Reatores.

Para a ampliação da sua capacitação profissional, de setembro de 1996 a abril de 1997, realizou Pós-Doutorado na Universidade da Flórida, nos Estados Unidos, com recursos financeiros próprios. Qual foi a abordagem desse estudo especializado?

Voltei mais maduro para a Universidade da Flórida, em setembro de 1996. Meu ex-orientador, Alan Martin Jacobs, chefiava um projeto de detecção de minas terrestres por espalhamento de Raio X. Com ele, dei andamento aos meus trabalhos de Albedo. Participei indiretamente do projeto de detecção de minas. Podia acompanhar o trabalho por ter um ótimo entrosamento com ele. Esse dia a dia da Universidade me deu uma visão que não tive como aluno, pois, antes, recebia uma tarefa e tinha de cumpri-la no prazo de uma semana. No Pós-Doutorado, pude observar a Universidade no seu funcionamento, como Instituição de ponta, nas áreas de Ensino, de Pesquisa e de Serviço, nos projetos realizados em grandes laboratórios, para o Exército norte-americano. Isso foi extremamente profícuo.

De 1997 a 2004, como bolsista da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), ficou à disposição do Instituto Militar de Engenharia. Desenvolveu que atividades nesse período?

Dessa vez, no IME, desenvolvi um trabalho de pesquisa de forma bem mais profunda, sobre aplicações do método do Albedo e detecção de minas ter-

restres por espalhamento de Raio X. A produção científica foi muito ampla. Voltei a ministrar as disciplinas Métodos de Matemática Avançada, Teoria do Reator I, Teoria do Reator II e Cinética de Reatores. Passei a dar aulas para os primeiros-tenentes da AMAN, aprovados no concurso para o segundo ano letivo do IME. Antes de começarem o segundo ano, em janeiro e fevereiro, ministrei um curso de preparação de Matemática, com duração de cinco semanas.

Releva, aqui, enfatizar que o Programa de Engenharia Nuclear do IME tem de ser credenciado pela CAPES, o que envolve um grande esforço do corpo docente e discente.

Cabe, ainda, mencionar que a situação de bolsista da Comissão Nacional de Energia Nuclear foi uma solução administrativa que o Doutor Rex Nazaré Alves conseguiu com a direção da CNEN. Eu e outros pesquisadores tivemos bolsas de pesquisador e permanecemos fixos no corpo docente do IME. Todas as atividades científicas foram predominantemente voltadas para o Programa de Pós-Graduação em Engenharia Nuclear do IME.

A partir do ano de 2004, passou a desempenhar a função de Prestador de Tarefa por Tempo Certo no IME, trabalho que realiza até hoje. Atualmente, quais são as suas atribuições?

Como docente da Pós-Graduação em Engenharia Nuclear, continuei a ministrar as disciplinas Métodos de Matemática Avançada, Teoria do Reator I, Teoria do Reator II e Cinética de Reatores. Orientei as dissertações de Mestrado da linha de pesquisa de reatores nucleares e publiquei artigos em congressos e em revistas nacionais e internacionais. Participei de bancas examinadoras de Doutorado em outras instituições de ensino, tais como a Universidade do Estado do Rio de Janeiro, em 2006, durante a defesa da tese de Doutorado intitulada “Investigação de Solo Potencialmente Contaminado por Subprodutos do Processamento da Monazita: Estudo de Caso e Sugestão de Protocolo”. Trabalhei com o Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF), em projetos nos quais atuei como orientador de dissertação de Mestrado, nos temas “Análise Neutrônica de Reatores com Fonte Estimulada por Feixe de Prótons em Accelerator Driven Systems-ADS” e “Análise de Sistema de Detecção de Antineutrinos de Reatores Nucleares”. Além disso, participei de várias bancas examinadoras de dissertação de Mestrado no IME.

Deseja destacar outras participações em relação às áreas de Pesquisa, de Desenvolvimento e de Ensino de Engenharia?

Assim como estudar e jogar xadrez é meu melhor passatempo, estudar detonações termonucleares na presença de nêutrons de fissão e de fusão é indiscutivelmente mais prazeroso, porém bem mais perigoso como hobby.

Qual é a sua opinião sobre o Programa Nuclear Brasileiro dos dias de hoje? Por que pouco aparece no noticiário?

O Brasil possui dois reatores nucleares térmicos: Angra I e Angra II. Tais reatores entraram em operação comercial em 1985 e em 2000, respectivamente. As suas potências somam dois Gigawatts. Angra III deveria estar concluída e em operação comercial em 2010, caso tivesse havido interesse do Governo Federal. Em consequência disso e graças ao fato de a tecnologia nuclear ser uma tecnologia de Estado e de ponta, concluo que, no momento, o Brasil não quer ser uma potência nuclear civil nos moldes da França e do Japão. Todo programa de Estado, em princípio, é muito bom. A questão é de implementação, como ocorre com o Programa Nuclear Brasileiro.

De onde vem o nosso urânio? Como conseguimos o combustível para Angra?

O Brasil possui reservas de urânio de grande porte, na Bahia e no Ceará. Caso haja investimento na prospecção de urânio, certamente o Brasil estará entre os cinco maiores produtores mundiais. A parceria entre as Indústrias Nucleares do Brasil (INB) e o Centro Tecnológico da Marinha (CTM) conduzirá ao domínio do ciclo do combustível nuclear, desde que os investimentos financeiros e de recursos humanos estejam à altura da importância estratégica requerida.

Quanto aos elementos combustíveis utilizados, substituídos na reconcentração e no reprocessamento, os nossos estudos estão em que estágio?

A tecnologia nuclear é uma tecnologia de ponta e não tem uma base de recursos humanos suficiente para o desenvolvimento de uma linha de pesquisa voltada para esse objetivo. A captação de jovens pesquisadores é imprescindível para o sucesso de tal desafio tecnológico.

Que assuntos ligados à energia nuclear são de sua maior preferência?

Os reatores avançados, de 1,7 Gigawatts, poderiam competir com a hidrelétrica de Belo Monte, cuja potência deverá ser de 11 Gigawatts. Sete reatores avançados gerariam energia sem o enorme impacto ambiental associado às hidrelétricas.

Além dos reatores avançados, a Física dos Explosivos Nucleares é extremamente interessante e desafiante.

Qual o entrelaçamento entre o Esporte e a Ciência, no transcorrer de sua carreira militar?

A minha vida sempre esteve ligada ao Esporte. Em cada fase, posso falar de uma modalidade esportiva na qual competi. No Colégio Militar, de 1958 a 1964, competi no futebol, no xadrez e no salto com vara. Quando cheguei à AMAN, em 1965, estava convocado para a equipe de atletismo, na modalidade de salto com vara, pois fora o melhor saltador juvenil do Rio de Janeiro, e tirei quarto lugar, no Campeonato Brasileiro Juvenil de Atletismo realizado em Resende, em 1964. Em maio de 1969, como aspirante a oficial, fui campeão de salto com vara das Forças Armadas, no IV Campeonato de Atletismo das Forças Armadas, no Rio de Janeiro, no Estado da Guanabara. No IME, nas competições com o ITA, fomos campeões no futebol, no xadrez e no salto com vara, pois fiz o recorde com três metros e sessenta centímetros, em 1976. Quando fui para os Estados Unidos, em novembro de 1988, a minha primeira providência, ao chegar, foi procurar o clube de xadrez de Gainesville na Flórida. O pessoal se reunia às terças-feiras. Na sexta-feira, ocorria um campeonato relâmpago de xadrez. Eu me inscrevi e perdi para o Cunningham, que havia sido campeão juvenil norte-americano. No entanto, este era Doutor do Departamento de Psicologia. Ele me olhou e perguntou se eu era brasileiro. Disse-me que não jogava a dinheiro, retirou o prêmio e me deu. Revelou que possuía um time de futebol, o Farenheit 45. Sem demora, fui jogar na Liga de Futebol de Campo da Cidade de Gainesville.

Então, o meu orientador na Universidade da Flórida, o Doutor Alan Martin Jacobs, soube que eu jogava futebol. Chamou-me e disse que a sua esposa era diretora do Israel School. Perguntou se eu não desejava preparar a equipe de meninos e meninas, para jogar futebol na cidade. Não rejeitei a

oferta, pois vinha do meu orientador. Preparei a equipe. Era um time composto de meninos e meninas. No primeiro jogo, coloquei só as meninas para jogar. No decorrer do jogo, fazia substituições. Foi uma maravilha. Ganhamos o campeonato da cidade.

Em 2006, fui o primeiro colocado do Campeonato Brasileiro de Xadrez para Veteranos. Gosto do lema da nossa época de adolescente: “Bom de bola e bom na Escola”. O Esporte ajuda na formação, colabora na disciplina; ensina a respeitar o companheiro, a liderar, a trabalhar em equipe.

Nos dias atuais, procuro implementar o xadrez no IME, já que, como dizia Leibnitz, o xadrez é uma ciência. O IME é uma instituição perfeita para desenvolver esse projeto, pela qualidade do corpo discente.

Existe a interação, que traz calor humano para cada competidor. Felizmente, o Esporte participou de todos os momentos da minha vida.

Durante toda a sua carreira, que atividades considera mais importantes para o Exército e para o Brasil?

A tecnologia nuclear é de Estado. O Brasil deve ser uma potência nuclear civil e militar. Para mim, ter participado ativamente no projeto conceitual e básico para a construção de um reator térmico de irradiação de múltiplos propósitos, no Instituto de Projetos Especiais, em Guaratiba, no período de 1982 a 1992, foi extremamente importante. A segunda atividade mais importante foi ter participado como um dos orientadores da tese de Doutorado do Doutor Dalton Ellery Girão Barroso, intitulada “Simulação Numérica de Detonações Termonucleares em Meios Híbridos de Fissão-Fusão, Implodidos pela Radiação”. Essa tese foi aprovada em 28 de setembro de 2006, no Curso de Doutorado em Ciência dos Materiais, do Instituto Militar de Engenharia.

Que mensagem final deseja deixar para o nosso Projeto de História Oral do Exército na Engenharia Militar?

Existe uma frase que me norteia: “Conhecimento é Poder”. Isso significa que o investimento no Conhecimento e na Educação é o maior bem que podemos deixar para essa geração que vai nos substituir. Quando estou no dia a dia do IME, preocupo-me muito com isso. Estimulo o Tenente e digo

que terá quatro anos de estudos no IME, fará um hiato, cursará dois anos de Mestrado, virá mais um intervalo, depois terá mais três anos de Doutorado e um Pós-Doutorado. Afirmo que, para toda essa experiência, dez anos passarão, e ele ainda vai saber muito pouco. Em suma, fazemos aquilo que não tivemos oportunidade de receber: ter alguém para nos orientar rumo a uma carreira profissional com tantas perspectivas internacionais e nacionais.

A carreira que tivemos a sorte de abraçar permite que continuemos ativos em todas as fases da nossa vida. Fomos para a Reserva, mas estamos bem mais ativos intelectualmente que na época em que estávamos na Ativa. Podemos doar muito mais conhecimentos para as pessoas que estão ao nosso redor. Temos de ser um bom exemplo em todos os aspectos. Estamos aqui para ensinar e educar. O nosso prazer é saber que o aluno terá condições de nos substituir em melhores condições. Portanto, queremos que ele seja melhor do que nós. Esse é o nosso compromisso. A geração que vai nos substituir terá de ser melhor que a nossa. Há um compromisso de uma geração para com a outra. Isso apenas é possível por meio do conhecimento.

Considerado como um dos pais da bomba de hidrogênio dos Estados Unidos, eu faço minhas as palavras de Edward Teller: “O conhecimento pode ser perigoso. A ignorância é incomparavelmente mais perigosa”.

Coronel Ronaldo Glicério Cabral, a equipe da História Oral do Exército na Engenharia Militar agradece o seu brilhante depoimento, pleno de informações relevantes e indispensáveis para o nosso Projeto. Muitíssimo obrigado.

CORONEL LUIZ DEPINE DE CASTRO

- Natural do Rio de Janeiro – RJ.
- Formação Acadêmica
 - Colégio Militar do Rio de Janeiro; Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN), como Aspirante a Oficial do Quadro de Material Bélico, em 1969; Instituto Militar de Engenharia (IME), como Capitão em Engenharia Química, em 1977; Doutorado em Ciências dos Materiais, na Universidade de Bath, na Inglaterra, de 1988 a 1991; Curso de Direção para Engenheiros Militares, na Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, em 1993.
- Experiência Profissional
 - Oficial Subalterno da 311^a Companhia de Apoio de Material Bélico, em Santa Maria, no Rio Grande do Sul, de 1970 a 1973; Instrutor do Curso de Material Bélico da Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN), em Resende, no Rio de Janeiro, de 1973 a 1974; Parque Central de Motomecanização, no Rio de Janeiro, como Chefe dos Laboratórios, até 1979; Professor em Comissão do Instituto Militar de Engenharia, de 1980 a 1986, como Coordenador da Graduação do Curso de Engenharia Química; Grupo de Projetos Especiais, do Centro Tecnológico do Exército, como Chefe do Grupo de Pesquisa de Carbono e Grafite, em 1983; Instituto de Projetos Especiais (IPE), do Centro Tecnológico do Exército, como Chefe do Grupo de Pesquisa de Carbono e Grafite, em 1986; Instituto de Projetos Especiais (IPE), como Chefe do Grupo de Pesquisa de Carbono e Grafite, de 1991 a 1993; Centro de Avaliação do Exército, em 1993; passou para a Reserva em 1994; Serviço de Consultoria ao IPE, em 1998; Serviço de Consultoria ao Grupo de Carbono e Grafite do IPD, em 2002.
- Condecorações
 - Medalha Militar de Bronze e de Prata, Dez e Vinte Anos de Bons Serviços; Medalha do Pacificador.

Com grande satisfação, vamos entrevistar o Coronel Luiz Depine de Castro, para a História Oral do Exército na Engenharia Militar. Coronel, a palavra é sua, para as considerações iniciais.

Gostaria de agradecer o convite para estar aqui, nesta oportunidade, com o objetivo de apresentar algo do que foi possível fazer ao longo dessa grande trajetória dentro do Exército, na área de Ciência e Tecnologia. Muito obrigado.

Por que escolheu a carreira militar? Como ingressou, em 1966, na Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN)?

A minha família era muito pobre, de origem humilde. Meu pai era português. Veio para o Brasil aos catorze anos de idade, com o meu avô e com duas irmãs, de 11 e de 12 anos, juntamente com 10 famílias, provenientes de Portugal, contratadas para desenvolver as produções de azeite, de trigo e de vinho. Quando chegaram ao Brasil, a casa de migração, em São Paulo, rasgou os contratos, e eles foram vendidos como escravos, em praça pública. Meu pai capinou café em uma fazenda do interior do Estado de São Paulo. Depois, a minha família fugiu e veio para o Rio de Janeiro. Meu avô retornou para Portugal, mas o meu pai decidiu permanecer no Brasil. A minha avó havia nascido no Brasil. Meu pai não acreditava no que havia visto, e, sim, no que ela contava sobre esta terra. Depois de entregar carvão em bicicleta, pintar parede, entre outras coisas, ele entrou para a Companhia Telefônica Brasileira, como faxineiro, e se casou com a minha mãe, que era professora de curso primário. Tivemos uma origem muito simples.

Eu tinha plena consciência de que seria difícil abraçar uma profissão que não desse certa estabilidade, pois não poderia contar com muito apoio financeiro por parte da família. Em consequência, considerei duas hipóteses para a minha vida: uma era ser militar; a outra era ser diplomata. Segundo a minha mãe, a escolha profissional ocorreu aos oito anos de idade, quando, no colégio, a professora sugeriu uma redação tendo como tema as profissões. Optei pela carreira militar e depois não me afastei dessa escolha. Fiz o curso primário em uma escola pública de Vigário Geral, na qual a minha mãe trabalhava. Mais tarde, meus pais fizeram um grande esforço para me colocar no Curso de Admissão Viveiros, na Rua Vinte e Oito de Setembro. Prestei concurso para o Colégio Militar e fui aprovado em nono lugar no quadro

geral. Entre os filhos de civis, fui o sexto colocado. Na época, os filhos de militares tinham preferência para as vagas existentes. Havia oitenta vagas, e passaram setenta filhos de militares. Por uma semana, celebrei a minha aprovação. No entanto, publicaram uma revisão de prova que permitiu a aprovação de mais dez filhos de militares. Todas as vagas foram ocupadas, e eu fiquei como excedente.

Mas houve um movimento muito forte de protesto das mães dos excedentes. Na época, o Ministro da Guerra era o Marechal Lott, que se candidatava à Presidência da República. Após muita resistência e protesto, ele ofereceu o Colégio Militar de Belo Horizonte como opção de estudo. Eu aceitei. Mas o internato do Colégio Militar de Belo Horizonte praticamente não existia; foi construído naquela época. Dormimos na sala de aula por seis meses. Durante o dia, empilhávamos os colchões, e as roupas ficavam na sala, amarradas em trouxas. À noite, para dormir, juntávamos as carteiras e colocávamos os colchões.

Quando as obras dos alojamentos foram concluídas, tudo foi resolvido, e a situação melhorou. Mas eu sabia que meu pai fazia um grande esforço para me manter em Minas Gerais. Então, o Marechal Lott prometeu que os primeiros colocados seriam transferidos para o Rio de Janeiro. Imediatamente, meu pai me ligou e disse que teria de me esforçar para ser transferido, pois não teria recursos para me manter por mais um ano em Belo Horizonte. Passei a estudar muito e fui o primeiro colocado do Internato do Colégio Militar de Belo Horizonte. Pude retornar para o Rio de Janeiro e dei continuidade aos estudos.

Na época, no Colégio Militar, quem tivesse média superior a sete ingressava sem concurso na AMAN. Dessa forma, fui para a Academia Militar das Agulhas Negras.

Como se desenvolveu o curso de formação da AMAN? Recebeu que premiações? Frequentou que curso de aperfeiçoamento, como cadete?

O curso da AMAN transcorreu tranquilamente. Fui o segundo colocado da minha turma, quando houve a entrega do espadim, e o segundo lugar, no Curso de Material Bélico, por ocasião da conclusão do curso da AMAN. Recebi alguns prêmios dos quais me orgulho, tais como o Prêmio

Lauro Müller, o Prêmio AMAN e o Prêmio Curso Básico. No entanto, o que me deixou mais satisfeito foi ter sido o porta-estandarte da Academia, em 1969, o que me possibilitou o privilégio de desfilar na Argentina, no Centenário do Colégio Militar de La Nación, com o Pavilhão Nacional nas mãos. Foi uma grande honra participar desse desfile.

A minha turma foi diferente das outras, porque o curso de formação da AMAN foi encerrado três meses antes do prazo normal. Os cadetes tiveram a oportunidade de fazer um curso de especialização. Tivemos a oportunidade de optar entre o Curso de Paraquedismo, o Curso de Guerra na Selva e o Curso de Administração do Centro de Estudos de Pessoal (CEP), no Leme/RJ. Eu optei por realizar o Curso de Guerra na Selva, no Centro de Instrução de Guerra na Selva (CIGS), em Manaus. Foi uma das minhas maiores experiências de vida. Se existe algo que me traz um orgulho especial, ao longo da minha carreira, foi a realização deste Curso de Guerra na Selva, que representou uma das decisões mais acertadas que tomei na minha vida.

Ao escolher a Arma, por que optou pelo Quadro de Material Bélico?

Quando entrei para a AMAN, já fui com um plano de vida traçado. Tinha o objetivo de ser Engenheiro Militar. Havia uma tendência natural, portanto, para que eu escolhesse uma das Armas Técnicas. A Arma de Engenharia só dava acesso, por concurso, ao Curso de Fortificações e Construções ou Geodésia, no IME. A Arma de Comunicações só permitia concurso para a Engenharia Elétrica, para a Engenharia Eletrônica e para a Engenharia de Comunicações. Eu era apaixonado pela Química desde a época do Colégio Militar. Sempre fui bom aluno dessa matéria. Então, o caminho natural era voltado para o Quadro de Material Bélico que dava acesso, por concurso, a todas as outras especialidades de Engenharia, no IME, inclusive, à Engenharia Química. Além disso, adorava trabalhar com as mãos e fazer manutenção em equipamentos. Embora a minha escolha tenha sido essa, ao final do Curso Básico, quando o Comandante do Curso soube da minha opção, chamou-me para uma conversa no seu gabinete, que durou mais de duas horas. Desejava que eu fosse para a Infantaria. Mas eu fui taxativo e disse que desejava ir para o Material Bélico; e assim procedi.

Exerceu que atividades, na 311^a Companhia de Apoio de Material Bélico, atualmente, 4º Batalhão Logístico, em Santa Maria, no Rio Grande do Sul?

A Companhia de Material Bélico, em Santa Maria, no Rio Grande do Sul, era isolada e subordinada diretamente à 3^a Região Militar. Na época, contava apenas com dois oficiais de AMAN, além do major, que era o comandante. Fui o terceiro a chegar. Um era o subcomandante, e o outro exercia todas as funções administrativas. Recebi a incumbência de chefiar o Pelotão de Manutenção de Viaturas, que possuía um efetivo que correspondia a cerca de 70% da Unidade. Naquela época, o Brasil tinha muita turbulência política no Sul, com possibilidade de conflitos que envolviam vários países, principalmente a Argentina e o Uruguai. As manobras eram diárias. Por ser o Comandante do Pelotão de Manutenção de Viaturas, eu vivia no campo, longe de casa, para acompanhar todas as manobras.

No segundo ano, em 1971, um dos oficiais foi cursar o IME. Nesse período, a situação se tornou ainda mais turbulenta no Rio Grande do Sul. Nós, oficiais oriundos da AMAN, dividíamos as funções na Unidade, ou seja, 50% para um e 50% para outro. No final do ano, recebemos uma ordem no sentido de preparar a Unidade para estar em condições de embarcar, para cumprimento de missão, em quatro horas, a partir do desencadeamento do Plano de Chamada. Todas as unidades da guarnição foram obrigadas a elaborar esse Plano de Chamada. No entanto, apenas duas unidades, o Hospital da Guarnição Militar e a nossa Companhia de Material Bélico, conseguiram cumprir o que havia sido determinado, o que, para nós, foi uma grande satisfação.

Em dezembro de 1971, chegou uma mensagem, por radiograma, para o meu Comandante. Designava-me para realizar um curso nos Estados Unidos da América. Foi um período complicado, pois havia conhecido a minha atual esposa em 1970, quando cheguei ao Rio Grande do Sul. Já estava noivo, com o casamento marcado para janeiro de 1972; portanto, para o mês seguinte. A situação ficou difícil para mim. Eu era um carioca que namorava uma moça da cidade, e, quando estava com o casamento marcado, fui mandado para o exterior. Tive de deixar a noiva, desmarcar a data da celebração na igreja, devolver os convites e os presentes, sem a certeza de uma data para o retorno e sem ter ideia de como retornaria. Além disso, a situação militar se agrava em todo o Brasil.

Após realizar o Curso de Manutenção de Viaturas no exterior, retornei à minha Companhia, no início de 1972. Casei-me uma semana depois do retorno. Nesse ano, piorou um pouco mais a situação militar e política. Teve início, no País, o que foi chamado de Apronto Operacional. A Companhia de Material Bélico, nessa ocasião, já estava subordinada à 6ª Brigada de Infantaria Blindada, comandada pelo General Heitor Furtado Arnizaut de Mattos, oriundo de Infantaria. Este saía do gabinete da Diretoria de Armação e Munição (DAM), em Brasília, para assumir o comando da Brigada. Recebemos ordem para realizar uma inspeção geral em todo o armamento, nas viaturas e nos canhões das Unidades aquarteladas nas guarnições do Rio Grande do Sul apoiadas pela nossa Companhia.

Por ser, na ocasião, o único oficial oriundo da Academia Militar das Agulhas Negras, além do Comandante, um major de Artilharia, a divisão de tarefas para essa inspeção fez com que ele se responsabilizasse pelos canhões, e eu, pelo restante do Material Bélico da área. O trabalho dele não durou nem uma semana, porque foi chamado para participar das reuniões de comandantes de unidade, em Porto Alegre. Com a ajuda dos sargentos e subtenentes, eu assumi toda a inspeção. A Companhia apoiava as guarnições de Alegrete, de Cruz Alta, de Rosário, de Santa Maria e de todo o centro do Rio Grande do Sul. Foi um trabalho muito grande. Felizmente, pude contar com excelentes sargentos que respondiam a qualquer pedido, com eficiência e sem reclamações. Ao término da etapa física da inspeção, era necessário produzir um relatório.

Então, indiretamente, recebi a primeira e única repreensão verbal em minha carreira militar. Tínhamos de entregar o relatório até determinada sexta-feira, mas não conseguimos terminá-lo no prazo. Convoquei todos os datilógrafos, com todas as máquinas disponíveis. Pedi sargentos ao 29º BCCL, uma Unidade localizada nas proximidades. Trabalhamos em três turnos, noite adentro, mas não foi possível terminar a missão na sexta-feira marcada.

Quando o Comandante não entregou essa inspeção finalizada, o General Arnizaut ficou furioso. É evidente que fui responsabilizado, com o meu comandante, pelo atraso. O trabalho continuou no sábado e no domingo. Na segunda-feira, ao final do expediente, o General recebeu o relatório referente à inspeção. Na quarta-feira, ele marcou uma visita à Unidade. Toda a tropa estava

em forma. Foi o maior elogio que presenciei de um general. Ele não tinha ideia do trabalho que havíamos realizado, embora fosse oriundo da DAM.

Terminou o ano de 1972. Eu estava recém-casado. Em casa, aos sábados, era comum a viatura do quartel parar na frente da minha casa, com alguma ordem do General Arnizaut. Invariavelmente, ele ordenava que eu fosse a determinada Unidade para realizar trabalhos ou inspeções. Se alguém pudesse ter motivos para odiar o Exército seria a minha esposa. No entanto, ela gostava da Instituição tanto quanto eu, talvez, até mais. Foi um ano de muito trabalho. Nesse período, chegou outra mensagem, por radiograma, que comunicava a minha transferência para Recife. Mas, dessa vez, eu não fui, porque o General Arnizaut bloqueou a ida.

Como foi o Curso de Manutenção de Viaturas que realizou em Aberdeen, nos Estados Unidos? Houve aplicação dos conhecimentos recebidos no retorno ao Brasil?

Quando chegamos aos Estados Unidos, Nova York estava coberta de neve. Aterrissamos, pegamos o ônibus, fomos para o Campo de Provas de Aberdeen e quase matamos o Comandante da Escola de susto. Ele não sabia que havia um curso previsto para militares brasileiros, ou seja, cinco oficiais e cinco sargentos, sobre o Canhão Autopropulsado M108 e, também, sobre o Carro Socorro M578. Durante três dias, ficamos desorientados na Escola de Material Bélico americana. Eles não sabiam o que fazer conosco. Então, surgiu um sargento norte-americano da Reserva que, na Segunda Guerra Mundial, servira no Brasil. Ele falava muito bem Português e conseguiu fazer um contato do grupo com o Comando da Escola. Por ter sido Instrutor da Escola, sabia onde havia equipamentos e meios de instrução. Juntou tudo isso, e o curso começou a ser esquematizado.

Conseguiram um canhão 155mm autopropulsado M109, como meio auxiliar de instrução, porque o canhão 105mm autopropulsado M108 já era considerado obsoleto nos Estados Unidos. Recebemos um manual de manutenção desse canhão. Em uma reunião de oficiais, o capitão chefe da nossa equipe, que era da Escola de Material Bélico, propôs que desmontássemos e montássemos o motor e a caixa de transmissão da viatura. Os norte-americanos não acreditavam que conseguiríamos, pois era uma tarefa

realizada apenas na fábrica. Pegamos os manuais, orientamos os sargentos, desmontamos e montamos o M109. Então, o curso começou a ficar interessante e passamos a tirar proveito dos ensinamentos.

Fizemos um exercício de campo, no qual tivemos a oportunidade de conduzir esses carros, o que foi de grande utilidade em termos de experiência, por ocasião do meu retorno ao Brasil. O Diretor do Depósito de Motomecanização, em Porto Alegre, deixou de se responsabilizar pelos carros de combate que lá chegavam, após o meu retorno dos EUA. Eu era chamado em Santa Maria para receber até mesmo o M41, um carro com o qual não tínhamos tido contato. Vários carros desse tipo chegaram ao Sul, e o Diretor do Depósito não deixava que ninguém se aproximasse deles. Ordenava que o pessoal da Companhia de Santa Maria fosse chamado para recebê-los.

Eu estava recém-casado, em Apronto Operacional, já mencionado anteriormente, para sair em missão de combate a qualquer momento. Dormia no quartel, e as inspeções eram realizadas a qualquer hora, de forma inopinada, de acordo com os problemas que surgissem. Quando isso não acontecia, tinha que ir a Porto Alegre para receber todos os carros que chegavam do exterior (obuseiros M108 e o trator M578).

O Canhão Autopropulsado M108 era um material novo, proveniente dos Estados Unidos. No Rio de Janeiro, tivemos de apoiar o recebimento desse material autopropulsado numa unidade de Artilharia, o 1º GAC AP, integrante do 1º Regimento de Obuses 105, na Vila Militar. Esse mesmo material veio, também, para Santa Maria (3º GAC AP), Curitiba (5º GAC AP) e Itu-SP (2º GAC AP), perfazendo um total de 72 obuseiros (18 para cada unidade). Realizamos, com a 2ª Bateria do Regimento Floriano, o primeiro tiro de Artilharia Autopropulsada no Brasil, no Campo de Instrução de Gericinó (CIG), em agosto de 1973.

Esses equipamentos chegavam para o Apronto Operacional. Era uma grande responsabilidade. Realizamos a manutenção do material antigo e do material novo, e, naquele período, eu era o único oficial, formado na AMAN, que estava disponível na área da 6ª Brigada Blindada.

De 1973 a 1974, no posto de primeiro-tenente, foi Instrutor do Curso de Material Bélico, na Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN). Como transcorreu

esse período, no qual se dedicou à formação do jovem oficial do Exército Brasileiro?

Como já mencionei, chegou uma mensagem, por rádio, com a comunicação da minha transferência para Recife. Tomei conhecimento desse fato bem mais tarde. O General Arnizaut enviou outra comunicação, por rádio, para Brasília, na qual solicitava que, em hipótese alguma, eu fosse transferido da Companhia de Material Bélico. No entanto, logo depois desse rádio, que comunicava a transferência para Recife, chegou outro, que me convidava para ser Instrutor da AMAN. Logicamente, eu aceitei o convite, mas a transferência não saiu. Então, procurei sondar, com os meus amigos que estavam na Academia, o porquê disso. Eles descobriram que havia o pedido do General, que proibia a minha movimentação para qualquer local do Brasil.

Em consequência, fui pessoalmente procurar o General Arnizaut. Eu o esperei na porta do gabinete. Quando ele saiu, contei o que estava acontecendo e disse que desejava ser Instrutor da AMAN. Imediatamente, ele passou uma mensagem, por rádio, para a Diretoria de Movimentação, em Brasília. Autorizava, agora, a minha movimentação, neste caso, somente para a AMAN. A transferência saiu, mas cheguei à Academia Militar somente no final de maio, com as aulas em andamento. Fui designado para ser Instrutor de Prática de Manutenção de Viaturas sobre Rodas e sobre Lagartas. Foi muito bom, porque coroou toda aquela experiência, que tive no Pelotão de Manutenção de Santa Maria, e a experiência do Curso de Manutenção, nos Estados Unidos.

Por que optou, em 1974, por prestar concurso para o Instituto Militar de Engenharia (IME)? Por que escolheu a especialidade de Engenharia Química? Como foi a sua preparação, em Resende, para o concurso?

Quando fui para a AMAN, já desejava ser Engenheiro Militar. Então, pensava na preparação para o concurso do Instituto Militar de Engenharia (IME) e para a área de Engenharia Química. Quanto à minha preparação, realmente foi difícil. Estava longe dos grandes centros, onde estão os melhores professores. Na minha época, o curso da AMAN se dedicava mais à área de Ciências Humanas, e, menos, à área de Ciências Exatas; ao contrário da Escola Naval, que dava mais ênfase às Ciências Exatas. Portanto, havia uma dificuldade natural para uma atualização em Matemática, em Física

e em Química, com o intuito de prestar um concurso do porte do que era realizado para ingressar no IME. O meu tempo era restrito para o estudo, pois ministrava Instrução para os cadetes e atendia às diversas atividades da Academia. Não foi fácil, mas a grande vontade e o forte empenho muito contribuíram.

Enfrentou dificuldades na realização do curso do IME, no que se refere ao alto nível de conhecimentos exigidos e à bibliografia adotada, normalmente em outros idiomas?

Realmente, os oficiais que ingressam no terceiro ano do IME e precisam acompanhar o ritmo dos alunos que vêm do primeiro ano, totalmente adaptados ao estudo, bem atualizados em Matemática, Física e Química, sentem dificuldades. Em relação aos outros idiomas, não tive problemas, porque, no Colégio Militar, tinha uma parenta que era professora do Instituto Brasil-Estados Unidos (IBEU). Dessa forma, paralelamente ao Colégio, tinha aulas de Inglês, ministradas por ela. Entrava no Colégio à tarde. De manhã, às oito horas, saltava do bonde, no Bairro de Sampaio, para as aulas de Inglês; depois, às onze horas, pegava outro bonde, desembarcava em frente ao Colégio Militar, almoçava em uma pensão familiar e entrava para assistir às aulas. Quando fui para o IME, contratei uma professora particular para me dar aulas de Inglês.

Felizmente, tive um bom resultado. Fui o primeiro do Curso de Engenharia Química e o segundo colocado no quadro geral do IME.

No período de 1978 a 1979, no posto de capitão, teve que experiências no Parque Central de Motomecanização, no Rio de Janeiro?

Ao terminar o IME, tive algumas opções de escolha. Podia ir para Recife, em Pernambuco; para Paracambi, no Rio de Janeiro; ou para o Parque Central de Motomecanização, na Vila Militar, no Rio de Janeiro. Optei pelo Parque. Este possuía dois laboratórios: um Laboratório de Ensaios Mecânicos, e outro, de Ensaios Químicos. O meu primeiro encontro com o Diretor não foi dos mais agradáveis. Ele me chamou e falou que o meu antecessor havia dito que os laboratórios não tinham objetivo ou finalidade específica. Estavam encerrando

as atividades. Eu deveria fazer um inventário de todo o equipamento, que seria destinado à Petrobras, ao IME e a outros órgãos de Pesquisa.

Fiquei extremamente frustrado, porque, como engenheiro recém-formado, desejava trabalhar na minha área. Cheguei ao Laboratório e encontrei três sargentos excelentes. Havia um soldado que se juntou ao grupo. Hoje, é tenente e está em Brasília. Comecei a verificar os problemas do Laboratório e percebi que existia uma grande dificuldade de apoio, por parte do Parque, ao pessoal do Laboratório, pois achava desnecessária a existência deste.

Além disso, notei que existiam várias caixas fechadas, depositadas no fundo do Laboratório. Todas haviam chegado dos Estados Unidos. Decidi descumprir a orientação do Comandante. Em vez de fazer um inventário para transferir o material, resolvi fazer um inventário de tudo o que existia, com a finalidade de uso dos equipamentos que estavam fechados e das instruções para a sua utilização de acordo com as normas da American Society for Testing and Materials (ASTM). Trata-se de um órgão de normatização de vários materiais, produtos, sistemas e serviços.

As caixas foram abertas, os ensaios foram traduzidos e resumidos de uma forma que permitisse a execução pelos sargentos. Estes foram treinados outra vez na execução de alguns ensaios, pois não eram realizados corretamente. Na época, um colega do IME servia no Parque, na área de Mecânica. Era o Capitão Tourinho. Começamos a trabalhar em dupla. Ele enfrentava muitos problemas em seu setor. Eu levava as questões para o Laboratório e sempre procurava as respostas para resolvê-las.

Por exemplo, se um motor fundia, descobríamos que o óleo usado não era o adequado. Se um caminhão apresentava corrosão, fazíamos um ensaio na tinta e chegávamos à conclusão de que a tinta não era a apropriada. O Laboratório estava equipado com o que havia de mais moderno para a época. As caixas norte-americanas representaram um verdadeiro tesouro para o nosso trabalho. Tínhamos condições de realizar todos os ensaios de óleos, graxas e tintas para o Exército Brasileiro.

Após seis meses, tudo estava pronto e convidei o Diretor do Parque para visitar o Laboratório. Ele estava preparado para receber um inventário de todo o material que seria transferido. Quando viu tudo organizado sobre a bancada, passei a explicar qual era a finalidade de cada ensaio.

Mostrei que vários problemas da oficina mecânica tinham sido resolvidos. Em vista disso, o material não foi retirado, e o Laboratório passou a trabalhar para as oficinas do Parque. Elaboramos as primeiras normas para a pintura de viaturas do Exército Brasileiro. Passamos a apoiar outras instituições, como o Centro de Pesquisas da Petrobras, nos ensaios de óleo que a empresa não tinha condições de efetuar. Fazíamos ensaios de corrosão para o Centro de Pesquisas da Eletrobras.

Em suma, o Laboratório passou a trabalhar para suprir suas próprias necessidades, para as unidades do Exército e para outras instituições de Pesquisa. Hoje, fala-se bastante em biodiesel. Naquela época, começamos a testar o óleo de marmeleiro para a fabricação de combustível. Tínhamos os equipamentos necessários e já testávamos óleos vegetais. Ao final de 1980, fui para o IME.

De 1980 a 1986, nos postos de capitão e de major, foi Professor em Comissão do IME. Ministrou que disciplinas e desempenhou que funções?

Antes de ser nomeado, em 1979, quando trabalhava no Parque, já dava aulas no IME. Só poderia ser designado como professor após dois anos de formado. Em 1980, quando me tornei professor do IME, para mim, não era novidade, pois já dava aulas na Instituição. Recebi a coordenação da Graduação do Curso de Engenharia Química, que acumulei com outras funções. Na época, participei, praticamente, de todas as bancas das provas de Química do concurso de admissão ao IME. Ministrei aulas para as cadeiras de Fenômenos de Transportes, nas áreas de Engenharia Química, de Geodésia, de Construções e de Metalurgia. Na área de Química, ainda ministrei aulas para as cadeiras de Reatores Heterogêneos e de Controle de Poluição de Água.

Em que período realizou o Curso de Mestrado em Engenharia Química? Escolheu que universidade para efetuá-lo? A tese apresentada teve que tema? Que aplicações dos conhecimentos foram realizadas posteriormente?

Essa fase não foi muito convencional. Até os dias atuais, o IME apresenta uma dicotomia no Curso de Formação. A Graduação é em Engenharia Química, e a Pós-Graduação, em Química, mas eu desejava realizar a Pós-Graduação, também, em Engenharia Química. Nem mesmo havia convênios para fazer

esse curso em outra universidade. Os convênios são recentes. Então, fiz um acordo com o Diretor do Parque Central, em 1979. Troquei as minhas férias, de 1978 e de 1979, por duas manhãs que me permitissem fazer os créditos da Pós-Graduação na COPPE/UFRJ.

Fiz o Curso na COPPE/UFRJ, sem autorização oficial do Exército, apenas tive a autorização do Diretor do Parque. A minha tese foi teórica, porque não podia dispensar tempo em um trabalho prático com ensaios realizados na universidade. O tema foi voltado para a modelagem matemática de um reator catalítico com reação exotérmica, que foi concluído em 1982. Quando estava no IME, de 1980 a 1982, eu utilizava o computador do Fundão para rodar os programas. O ano de 1979 foi de trabalho intenso e difícil. Mas os anos difíceis são parte da vida. Acordava cedo, e, às oito horas, estava na universidade para assistir às aulas. Ao meio-dia e meia almoçava no Parque Central. Às quatro horas da tarde terminava o expediente militar. Eu saía do Parque pela Avenida Brasil, ia para o IME, dava aulas de cinco às oito da noite, voltava para casa às dez horas da noite e, no dia seguinte, começava tudo de novo.

Como era o desempenho dos alunos do IME, nesse período em que foi professor?

Foi muito importante ter feito o Mestrado de Engenharia Química na COPPE/UFRJ. Naquela época, professores pós-graduados que dessem aulas para a Graduação eram raros. Os alunos da Graduação em Engenharia Química consideravam-se muito bem situados, em relação aos demais, por terem professores que se atualizavam em cursos de pós-graduação. Além disso, eu trazia da universidade tudo que era possível em termos de últimas informações, de livros importantes e de cursos para introduzir na Graduação do IME, pois era Coordenador de Graduação. Então, houve realmente uma mudança significativa.

Naquela época, havia dois professores que se desligavam da COPPE/UFRJ: o Professor Rubens Sampaio, que dava aulas de Cálculo, e o Professor Vargas, que ministrava Métodos Numéricos. Foram dar aulas na PUC, e eu os levei para desempenharem suas atividades didáticas no IME. Com a presença desses professores, o curso ganhou ênfase nessas áreas, o que foi muito significativo. Tínhamos alunos de outras especialidades do Instituto que se voluntariavam para assistir às aulas da Engenharia Química. Às vezes,

deixavam de comparecer a uma aula na seção na qual estudavam para pre-senciar a aula de Matemática do Professor Rubens Sampaio, na Engenharia Química.

Houve uma ocasião em que a sala não comportava tantos alunos e mandaram chamar o Coordenador da Graduação para saber qual era a razão da superlotação. Infelizmente, tivemos de impedir a entrada de alunos de outros cursos. Eu considero que a vivência na pós-graduação da COPPE/UFRJ foi fundamental para realizar uma mudança de estrutura e de mentalidade, no Curso de Engenharia Química.

No segundo semestre de 1982, foi chamado para integrar o Grupo de Projetos Especiais do Centro Tecnológico do Exército. Qual era o escopo do projeto em andamento? Recebeu que atribuições?

O Projeto era muito interessante. Eu dava aulas no IME, e o Chefe da Seção de Química passava por minha porta, para entrar em sua sala. Certo dia entrou na minha sala e fechou a porta. Era o Coronel Scofield, hoje, General. Ele me chamou e disse que possuía um projeto para eu gerenciar. Naquela época, tudo era diferente. Atualmente, temos uma FINEP muito bem estruturada em termos de acompanhamento de projetos de pesquisa. Antes, não era assim. Eu brincava com o Coronel. Dizia que não aceitaria projetos do tipo FINEP, pois não chegavam a nada e não levavam a lugar nenhum.

Mas ele afirmou que se tratava de um projeto importante que teria de ser concluído e já contava com apoio financeiro. Não tinha nada a ver com esses projetos já existentes no IME. Concordei e perguntei o que teríamos de fazer. Ele não disse nada. Havia uma folha de papel em cima da mesa, e escreveu a palavra “grafite”. Sinceramente, eu não sabia nada sobre grafite, nem mesmo qual era a sua finalidade, além de ser utilizada para escrever. Quando ele saiu da minha sala, fui à biblioteca para procurar a bibliografia apropriada e comecei a ter os primeiros contatos com a tecnologia de fabricação da grafite.

O que ocorreu com a área de Carbono e Grafite foi bem diferente do que ocorreu com a área de Energia Nuclear. São dois projetos que começaram ao mesmo tempo. O General Scofield participou de uma reunião com o General Nelson Querido, Subdiretor do IME, com o Chefe da Seção de Química

e com o Chefe da Seção Nuclear. A reunião foi realizada na Comissão Nacional de Energia Nuclear, e eles receberam a missão de executar os dois projetos.

O Chefe da Seção Nuclear decidiu utilizá-la como um todo, ou seja, empregou-a sem efetuar nenhuma mudança. Com a Seção de Química foi diferente. O General Scofield não a dissolveu. Funcionava no IME; decidiu preservá-la, e me deu carta branca para montar uma equipe. Então, comecei a chamar pessoas para trabalhar comigo nessa empreitada. Esse processo teve início em setembro de 1982.

Busquei os meus colegas civis da COPPE/UFRJ. Crescemos juntos e com o projeto. Fizemos um planejamento com as diretrizes necessárias para que atingíssemos o objetivo, que era o de produzir grafite com qualidade nuclear, em quantidade elevada, cerca de oitocentas toneladas. De setembro de 1982 a março de 1986, faríamos um levantamento de viabilidade técnica para a produção desse material no Brasil. Em 1983, pretendíamos realizar o projeto básico e o projeto detalhado da instalação. De 1984 a 1987, instalaríamos os equipamentos, faríamos a pré-operação e a operação da indústria. Em 1988, efetuariam o projeto de uma instalação industrial. De 1988 a 1990, uma indústria privada operaria a instalação de grafite com o apoio tecnológico do pessoal do IPE.

Essa era a programação planejada, que foi cumprida até 1987. Depois, houve outra orientação, e o projeto sofreu certa descontinuidade. Em 1984, eu fui designado para um curso na França, o que não só surpreendeu a mim, mas ao responsável pelo Projeto Atlântico, General Querido, a quem me apresentei e disse que não faria o curso. Mas ele me informou que a minha nomeação já estava publicada. Então, pedi que ele escolhesse a unidade na qual ficaria preso, porque eu não faria um curso que não existia na França, com um nome totalmente estapafúrdio. Além de não existir naquela universidade francesa, o curso não seria do interesse do Exército.

Além disso, eu não abandonaria o projeto que estava em andamento. Ele falou que não desejava que eu fosse, mas, se eu recusasse aquele convite, jamais teria outras propostas para cursos no exterior. Eu disse que correria o risco e continuaria no projeto. Não realizei o curso e permaneci no projeto. Na primeira etapa do projeto, houve discordância quanto à localização do

mesmo, pois era considerado ultrassecreto. Mas foi iniciado dentro do IME. Quem conhece o Instituto sabe que é difícil pensar em um projeto secreto nas suas instalações, ocupando as salas de aula.

Convivíamos com os nossos colegas, companheiros de curso. Não poderíamos encontrá-los e dizer que participávamos de um projeto sobre o qual não tínhamos autorização para comentar com eles. Então, procurei demonstrar que o IME não era o local adequado para um projeto ultrassecreto. No entanto, não havia muitas opções de locais para trabalharmos. Foi um período muito difícil. Mais tarde, a situação ainda piorou, com a localização do Instituto de Projetos Especiais (IPE) dentro do Centro Tecnológico do Exército.

Por estar localizado nas instalações militares, esse projeto ultrassecreto originou inveja, inimizade e muitos problemas que se refletem até os dias de hoje, na área de Energia Nuclear e na área de Carbono e Grafite. Quando o Presidente Sarney tomou posse, o Ministro do Exército desconhecia a existência do Instituto de Projetos Especiais, em Guaratiba, no Rio de Janeiro. Tomou ciência de que ele existia por meio do Ministro de Minas e Energia. No dia seguinte, a chefia do projeto embarcou para Brasília, no intuito de explicar ao nosso Ministro o que havia dentro do IPE. Então, o General Leônidas Pires Gonçalves decidiu levar todo o Alto-Comando do Exército para conhecer o local. Os generais de quatro estrelas passaram na ponte, mas os generais de divisão e brigada foram barrados na ponte de acesso ao IPE.

É compreensível o descontentamento dos generais de brigada e dos generais de divisão que foram barrados e não puderam conhecer o que era realizado dentro de uma área militar. Com o passar do tempo, esses generais seriam membros do Alto-Comando. O projeto, depois do General Leônidas, não contou com a simpatia do Exército, esse era o nosso sentimento, porque havia nascido fora dele. Colhemos o resultado disso até os dias atuais, com sentimentos de rancor e de mágoa, por parte de muitas pessoas do setor tecnológico, que não foram convidadas para participar do projeto, e da área combatente, que também não tinham acesso ao mesmo.

Caso a Força deseje se engajar mais uma vez em um projeto ultrassecreto, esse é um ensinamento que devemos levar para o futuro. Não se deve fazer isso dentro de uma instalação militar.

Em 1986, no posto de major, foi transferido para o Instituto de Projetos Especiais (IPE), onde permaneceu até 1988. Nesse período, desempenhou que funções e tomou parte de que projetos sigilosos?

O IPE nada mais foi do que a concretização física do Projeto Carbono-Grafite e do Projeto Nuclear, que funcionavam no IME. A ocupação do sítio de Guaratiba começou sem nada. O local era deserto. À primeira vez que me mostraram a área onde ficariam as instalações para o trabalho com carbono e grafite, eu me deparei com um pântano que, depois, foi drenado e se transformou em um platô seco. Nesse local, tudo começou. Fizemos o *layout* das instalações e reunimos uma ampla bibliografia. De 1982 a 1983, tínhamos recolhido mais de cinco mil artigos técnicos.

Hoje, fazer isso é muito fácil pela Internet e por Comut (programa brasileiro de comutação bibliográfica, no qual o usuário pode solicitar cópia de periódicos, teses, anais de congresso, relatórios técnicos etc.). Naquela época, executar essa tarefa sem esses meios era terrível. Nossa nome foi parar em um relatório do Departamento de Estado norte-americano, com a seguinte descrição: “Pesquisadores Brasileiros Procuram Informações sobre Grafite Nuclear no Mundo”. Além de levantar a documentação, tivemos de estudá-la. Aprendemos a teoria da tecnologia de fabricação da grafite. Projetamos os equipamentos e fizemos o projeto básico. Esses equipamentos básicos não existem em prateleiras. O projeto básico foi entregue a firmas e foram realizadas licitações para a compra dos equipamentos. Tivemos de acompanhar o detalhamento do projeto e a instalação dos mesmos.

Então, em 1987, produzimos a primeira barra de grafite com tecnologia nacional. Era a primeira vez que se produzia a grafite sintética no Brasil, com tecnologia e matérias-primas nacionais, numa planta piloto que foi montada no IPE, com capacidade para produzir três toneladas por ano. Essa grafite foi atestada de qualidade nuclear por três laboratórios subordinados à Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN). Aliás, a nossa grafite foi considerada superior à grafite nuclear AGOT, que foi utilizada nos primeiros reatores.

O projeto se desenvolvia muito bem. Mas, em 1986, houve o primeiro contratempo sério. Fomos chamados para uma reunião na CNEN. A Comissão encobria esse programa paralelo, principalmente com o Exército, pois veio dela a ideia de introduzir a Força Terrestre no projeto.

Todos os nossos contatos eram realizados por meio da CNEN. Numa sexta-feira, à tarde, fomos convocados para a reunião, na qual estava o pessoal da área de Energia Nuclear. Da área de Carbono, o General Scofield, o Engenheiro Werneck, meu braço direito no Projeto de Carbono, e eu comparecemos à reunião.

Ela teve início com a área nuclear, para solucionar problemas tecnológicos normais. A seguir, foi discutida a questão do Projeto Carbono-Grafite. Qual não foi a nossa surpresa, quando foi apresentada a proposta de uma empresa nacional, chamada TECMAT, que se propunha a implantar no Brasil uma fábrica para a produção de oitocentas toneladas de grafite nuclear, no prazo de dois anos.

Foi uma surpresa para a nossa equipe, porque fizeram a comunicação sem nenhuma informação prévia. Apresentaram o projeto, e o General Scofield foi convidado a falar, mas se recusou. Alegou que não era especialista da área de Grafite. Transferiu a responsabilidade para mim. Eu segurei o projeto, passei a lê-lo e percebi que possuía enormes aberrações tecnológicas. Era absolutamente inviável em termos tecnológicos, e eu, imediatamente, o condenei veementemente. A reunião foi suspensa.

Então, marcaram outra reunião, para o dia seguinte, um sábado à tarde, com a presença dos representantes da TECMAT. Como essa empresa entrou no esquema? Se o projeto era ultrassecreto, como soube a respeito dele? O pessoal da área nuclear precisava de vinte toneladas de grafite nuclear, para realizar medições neutrônicas, mas ainda estávamos em processo de instalação da usina piloto. Não tínhamos condições de fornecer esse material. Então, a Comissão Nacional de Energia Nuclear contatou um oficial da reserva da Marinha que era dono de uma empresa privada. Esse oficial, que era empresário, trouxe vinte toneladas de grafite nuclear para o Brasil, pois ele possuía uma filial da empresa nos Estados Unidos. O material chegou ao Brasil embarcado em um navio da Marinha Brasileira.

Dessa forma, ele tomou conhecimento do que era realizado no IPE. Por ter comprado essa grafite da fábrica da Pechiney, na França, conseguiu que essa empresa permitisse uma visita. É uma pessoa extremamente inteligente, fez uma visita à fábrica e conseguiu fazer anotações sobre o método básico de fabricação da grafite. Por ter conseguido tantas informações, há que destacar

o mérito desse oficial da Marinha. Afinal, era uma pessoa de outra área, mais especificamente da área de Eletrônica.

No entanto, as informações básicas estavam nos livros. Não havia necessidade de uma visita à fábrica da Pechiney para consegui-las. O que realmente era necessário não estava nos livros, ou seja, os detalhes de fabricação. Em consequência, o empresário vislumbrou uma forma de conseguir uma fábrica de grafite sem custos. Forneceria as oitocentas toneladas para o Exército, e, depois, passaria a vender eletrodos de grafite pelo Brasil afora. Foi isso que ele propôs ao Exército.

No dia seguinte, houve a reunião com a presença da TECMAT, como já mencionei. Os representantes da empresa fizeram uma explanação sobre o projeto. Eu já tivera acesso ao mesmo e conhecia os absurdos contidos nele. Pude questioná-lo sem parar. Eram equívocos elementares que qualquer um perceberia.

Na linha de fabricação da grafite, por exemplo, a última etapa é a de grafitização, que tem a duração de dez dias, entre o início do aquecimento, a purificação e o resfriamento, em um forno Acheson. Esse era o único forno, no mundo, capaz de produzir grafites nucleares que exigem altíssima qualidade. Existe outro tipo de forno que foi desenvolvido, nos últimos vinte anos, nos Estados Unidos, pela firma Union Carbide, atualmente, Graftech, chamado de forno unifilar. Este serve para fabricar eletrodos de grafite, um material que não tem grande qualidade, e, praticamente, nenhuma pureza. Em vez de levar dez dias para a produção, esse forno leva dez horas. O resultado disso é um custo muito mais baixo.

A firma TECMAT passava por um impasse. Tinha de fornecer grafite nuclear na primeira etapa, mas, posteriormente, precisaria concorrer no mercado de eletrodos de grafite. Se ela fizesse um forno Acheson, poderia tentar produzir grafite nuclear no Brasil. Depois, porém, jamais conseguiria vender uma barra de eletrodo. Sendo assim, tentaria algo inédito até então. Produziria grafite nuclear em um forno unifilar. Só por essa razão, o projeto já se revelava inviável. Mas existiam muitas outras considerações preliminares que não teríamos tempo para demonstrar aqui.

Tudo foi discutido e debatido. Tivemos muitas controvérsias sobre a questão. Quando a noite caía, veio o momento mais desastroso da reunião.

O Gerente de Projetos Especiais da TECMAT me puxou para um lado, convidou-me para largar o Exército e trabalhar para a empresa. Eu declinei o convite. Então, a reunião foi encerrada. Não comentaram mais nada sobre o assunto, e eu não returnei mais à CNEN.

Mas a empresa foi contratada para realizar o projeto. No entanto, quando assinaram o contrato, secou a nossa fonte de recursos para continuar a pesquisa. Nunca mais tivemos recursos para realizar o Projeto Carbono-Grafite. Infelizmente, um trabalho que era excelente e produziu a primeira grafite nuclear do Brasil ficou a ver navios em relação ao aspecto financeiro. Contudo, a empresa evoluiu na execução do trabalho. Mas o General Querido estava preocupado, porque percebia que as nossas constatações começavam a se concretizar. Chamou-me em seu gabinete e me designou para ser fiscal da TECMAT. Mas eu disse que não poderia executar aquela função. Seria algo muito complicado. Mas ele insistiu.

Foi uma situação muito difícil para todos. Começamos a realizar reuniões mensais. A cada reunião a tensão aumentava. Era uma verdadeira batalha, uma pugna constante. O pessoal da empresa fazia, e eu demonstrava que fazia errado. Em uma das reuniões, o representante da empresa perdeu a calma e me apresentou o contrato, assinado pelo Exército com a TECMAT. O que estava escrito no contrato demonstrava que a empresa tinha carta branca, para realizar o projeto que bem entendesse e desenvolver a tecnologia que achasse melhor. Fui ao General Querido, Diretor do Instituto de Projetos Especiais, e perguntei o que eu estava fazendo ali, pois, naquela situação, a minha presença era desnecessária. Com aquele contrato, nada de errado poderia ser mudado. Eu não teria como fiscalizar o que quer que fosse.

O General ainda insistiu para que eu participasse das reuniões. Continuei a participar delas, mas a minha presença não tinha finalidade. Contudo, ainda representava um problema para a TECMAT. Todavia, em dezembro de 1987, chegava uma mensagem ao IPE. A comunicação consistia em um convite para que eu fizesse Doutorado na Inglaterra, em uma universidade que havia escolhido, com o orientador que desejava, pelo tempo que sugeriu, anteriormente, no meu pedido ao IPE. Além disso, foi feita a seguinte observação: se eu não fosse, ninguém iria. A vaga foi aberta exclusivamente com o intuito de que eu fosse para a Inglaterra.

Eu entendi o recado. Não tinha nada contra o convite, pois desejava fazer o Doutorado. Havia recusado um curso na França, em 1985. O General Querido se empenhara para que eu fosse colocado no planejamento para ir ao Exterior, em 1987, mas não conseguiu. De repente, aparece essa vaga, um convite aberto que dava condições para que eu escolhesse o que desejasse. Aceitei e fui para a Universidade de Bath, na Inglaterra, realizar o Doutorado.

Comente a respeito dos congressos sobre Carbono dos quais participou, nos Estados Unidos, na Inglaterra e na França, voltados para a fabricação da grafite.

De 1983 a 1988, participei de todos os congressos internacionais, voltados para a área de Carbono. Na França, participei de um congresso; na Inglaterra, participei de dois congressos; nos Estados Unidos, participei de quatro. Então, tínhamos embasamento tecnológico para discutir com a TECMAT e com qualquer especialista ou empresa da área. Mas precisávamos da produção. Fizemos visitas a empresas em todo o Brasil e jamais fomos donos da verdade. Onde se falava em grafite, nós estávamos presentes. Visitamos a fábrica da então Union Carbide, que se localiza na saída de Salvador, em Candeias. Isso foi possível graças ao esforço do General Scofield, parente, na época, de um profissional da fábrica. O cuidado em relação a visitas a essa fábrica era tão grande, que um elemento de São Paulo foi a Salvador só para nos acompanhar. Ficamos hospedados no hotel em que estava, para não haver desencontros.

No dia da visita, pegamos um fusquinha. No momento em que nos afastamos de Salvador, o carro parou. Estourou a correia do ventilador. O barulho foi estranho. Então, o representante da fábrica disse que não poderíamos fazer a visita e teríamos de voltar para Salvador. Deu algumas desculpas e falou que entenderíamos a razão da suspensão. Estranhamos a situação e perguntamos se não havia outra correia guardada, para substituir a antiga, numa emergência como aquela. Ele respondeu que havia, mas não teríamos como fazer a troca, pois não tínhamos um mecânico. Imediatamente, afirmei que eu realizaria a troca. Afinal, havia comandado um pelotão de manutenção de viaturas e tinha sido instrutor da Academia Militar das Agulhas Negras, nessa área. Troquei a correia na estrada e fomos para a fábrica.

Quando chegamos à fábrica, percebemos que não possuíam preparação técnica sobre o assunto que motivara a nossa visita. Às pressas, preparam uma pequena sala e começaram uma projeção audiovisual. Mostraram o que era básico sobre a fabricação de grafite, ou seja, o que era encontrado em qualquer livro. Mas começamos a interromper a apresentação com perguntas muito específicas. Em determinado momento, o representante de São Paulo, que estava conosco, saiu da sala. Logo depois, veio uma secretária e chamou o apresentador. Ele saiu e não voltou até hoje. O representante de São Paulo se desculpou. Disse que o palestrante teve um problema sério que o obrigou a interromper a apresentação. Esta foi encerrada. Mas poderíamos visitar a fábrica. Ele nos conduziu ao pátio e fez o que chamamos de giro do horizonte, apenas apontava e explicava a localização de cada setor. Para finalizar o giro, apontou para a porta de saída e disse que a Kombi estava esperando para nos levar. Almoçaríamos no hotel, pois fez questão de dizer que a comida da fábrica era péssima.

Em outra ocasião, visitamos a IMBEL, pois a fabricação de pólvora tem muita similaridade com a de grafite. A ideia dos misturadores Sigma saiu da utilização do material, na IMBEL. Uma vez fomos a São Paulo e disseram que estávamos inventando chifre em cabeça de burro, pois havia um técnico do IPEN que resolvera o problema da fabricação de grafite nuclear. Aquele era um assunto resolvido, para ele, segundo nos disseram. Partimos para buscar essas informações.

Ao chegarmos ao local, havia muito respeito com relação à nossa visita. O técnico era um pesquisador antigo. Encarou-nos e falou que estávamos perdendo tempo, pois já havia conseguido produzir muita grafite nuclear. Perguntamos como havia conseguido a pureza do material. Respondeu que era muito simples. Bastava moer bem o coque, deixando-o bem fino. Depois, era necessário apenas fazer uma lixiviação; todos os metais seriam retirados, e o material estaria purificado. Respondemos que não poderíamos usar a grafite sob a forma de pó. São barras de dois metros de altura, com oitenta centímetros de diâmetro. Era necessária uma resistência mecânica estúpida.

Como juntaríamos o pó pulverizado para formar barras enormes? Ele respondeu que esse era um problema secundário. Deveríamos utilizar outro agregante qualquer. Explicamos que o outro agregante era feito de piche,

que possuía as mesmas impurezas, pois o coque era produzido por meio do piche. Os metais do coque estariam presentes no piche. Ele disse que não usava nada daquilo. Aconselhou que utilizássemos, como ligante, o nujol. Este é um óleo utilizado para a limpeza do bebê, ao trocar a fralda. Essa foi a solução desse pesquisador que teria resolvido todo o problema. E a dúvida permaneceu. Como faríamos uma peça de grafite de dois metros de altura com nujol? Com toda certeza, não é possível.

Em relação ao Doutorado na Universidade de Bath, na Inglaterra, qual foi a abordagem? A sua tese foi voltada para que tema? Comente a respeito de alguns congressos internacionais dos quais participou.

Quando cheguei à universidade, na Inglaterra, eu era um pesquisador sênior, não era um jovem. Quando aquele convite chegou, eu já estava acima da idade de quarenta anos para realizar Doutorado no exterior. Tinha quarenta e um anos. Como eu era um pesquisador sênior, o orientador inglês leu o meu currículo e disse que eu já possuía grande experiência na área de Carbono e Grafite, e ele desejava abrir uma área de pesquisa totalmente nova, na qual eu seria engajado. Na época, a preocupação era com a inibição da oxidação da grafite e dos materiais de carbono, de forma geral.

A técnica que ele sugeriu para a tese de Doutorado não teria resultados práticos. Eu disse que era necessário modificá-la. Durante sete meses, levei as pessoas à loucura, pois não entrei em nenhum laboratório. Não saí da biblioteca e não me levantei da mesa de trabalho. Acumulei uma pilha de papéis sobre ela. Passava o dia lendo tudo aquilo. Os ingleses são muito discretos. O meu orientador jamais perguntou por que eu não ia ao laboratório ou por que eu não começava as experiências. Mas enviava as pessoas que trabalhavam com ele para sondar o que eu fazia. Todos eram solícitos e diziam que me acompanharia e ajudaria na pesquisa dentro do laboratório. Mas eu não sabia o que fazer no laboratório, pois não encontrara um caminho a seguir em termos de pesquisa. Então, após sete meses, a situação se tornou preocupante. Eu tinha um prazo para concluir o Doutorado. Eram três anos para retornar ao Brasil, onde ninguém estava preocupado se o trabalho envolvia uma área de conhecimento nova, ou se o orientador não tinha experiência nessa área. O que importava era que o Doutorado fosse concluído no prazo.

Após sete meses, tive uma ideia. Havia um processo norte-americano de inibição da oxidação da grafite, que era muito complicado, utilizado nos ônibus espaciais. Além disso, existia um processo francês de inibição da oxidação do carbono, que também era muito complicado, demorado e caro. Eu identifiquei, na literatura, que alguém havia produzido pó de carbeto de silício por meio de uma técnica de Sol-Gel. Toda a bibliografia que eu levantava, na área da inibição da oxidação, afirmava que o carbeto de silício era o melhor material para a produção de uma camada inibidora para a oxidação do carbono. Então, achei que seria possível produzir uma camada de carbeto de silício, sobre o carbono, a partir da técnica do Sol-Gel. Poderia aplicá-lo com pincel. Seria fácil, rápido e, ao queimar, produziria carbeto de silício por um processo interessante.

Entre a teoria e a prática existe diferença. Então, eu fui para o laboratório. Já sabia que tentaria esse método. Conversei com o meu orientador e expliquei o que desejava realizar. Para ele, trabalhar com Sol-Gel também seria uma novidade. No passado, a palavra “grafite” escrita na folha de papel, pelo General Scofield, foi, igualmente, uma grande novidade para mim. Tive de abandonar a inibição da oxidação para estudar Sol-Gel. Como produziria Sol-Gel? Quais eram os processos de fabricação? Como conseguiria os graus de porosidade e as densidades necessárias? Quais seriam os tipos de reação e os melhores reagentes?

Fui para o laboratório e consegui fazer o meu primeiro gel. Naquele dia, eu parecia uma criança. Meu entusiasmo foi muito grande. Passei a adicionar ao reagente (TEOS) resina fenólica, como fonte de carbono, para reagir com a sílica e formar o carbeto de silício. Apliquei a substância sobre uma amostra de grafite e surgiu o carbeto de silício. Empolgado, desci as escadarias do laboratório como um louco. Não trabalhei mais naquele dia. Fui para casa comemorar com whisky escocês.

No dia seguinte, eu tentei explicar ao meu orientador o que produzi. Não consegui. Ele comunicou que participaríamos de um congresso nos Estados Unidos. Lá, teríamos tempo para conversar, e eu poderia explicar com detalhes o que havia realizado. Quando chegamos aos Estados Unidos, saltamos na Filadélfia, pegamos um carro, fomos para PenState e assistimos ao congresso. Voltamos ao aeroporto da Filadélfia, para embarcar no avião

que nos conduziria de volta para a Inglaterra. Teríamos duas horas de intervalo entre um voo e outro. Então, ele pediu que eu explicasse o que havia produzido. Eu já estava com um ano e meio de trabalho de tese. Não poderia mudar nada.

Após a minha explicação, ele parou, segurou a cadeira e disse que o meu trabalho poderia gerar uma patente. Eu demonstrei que, por um ano inteiro, tentei explicar o meu trabalho a ele. Impressionado, falou que, tão logo chegássemos à Inglaterra, providenciaríamos para transformar o resultado em patente. Quando chegamos à universidade, ele entrou em contato com o escritório que se responsabilizava pelas patentes da Universidade de Bath. A firma British Technology Group pediu que fizéssemos um escopo detalhado da invenção. Eu redigi o trabalho e coloquei, como de praxe, o meu nome na frente, pois era o executante, e o nome do orientador ao lado. Deixei a cópia com o disquete sobre a mesa do orientador. No dia seguinte, sobre a minha mesa, peguei a cópia do escopo, mas ele trocou os nomes. Colocou o nome dele na frente, e o meu, em segundo lugar. A minha esposa ficou furiosa por tal atitude.

Então, a firma marcou uma visita à universidade para discutir o assunto da patente. Somente estavam presentes o advogado da firma, um engenheiro, o meu orientador e eu. O orientador pediu que eu falasse sobre a patente. Expliquei tudo e descrevi os processos. De repente, o advogado me interrompeu, chamou o orientador e perguntou: “Professor, o senhor se considera o inventor dessa patente?”. Ele respondeu que era orientador, professor, mentor, isso e aquilo. O advogado foi incisivo e insistiu na pergunta, pois ele não a respondeu. Queria saber se ele era o inventor. Eu senti a tensão no ambiente e perguntei qual era a razão daquela pergunta. O advogado explicou que a firma queria comprar a patente, mas certamente os Estados Unidos tentariam derrubá-la. Uma das formas de conseguir isso seria a descoberta de um falso inventor, o que era muito comum nas universidades.

Os norte-americanos enviariam investigadores que conversariam com as pessoas e procurariam os livros de registros de dados do laboratório. Veriam que não são todos inventores, e, finalmente, derrubariam a patente. A firma não entraria na competição para sofrer essa derrota, portanto ele se voltou para o orientador e disse que faria a pergunta pela última vez.

Então, a resposta foi diferente. O orientador respondeu que não era o inventor da patente. Dessa forma, fui considerado o único inventor de uma patente que foi protegida e registrada nos Estados Unidos; registrada na China, na Noruega, na Comunidade Europeia e na Rússia. Além disso, ainda participei de outros congressos. Então, trouxemos para o Brasil um cabedal amplo de conhecimentos na área de Carbono e Grafite.

Nessa época, ajudamos bastante um aluno do CTA, o Pardini. Fiz questão de acompanhá-lo, na Universidade de Bath, e ensinar a operação de cada um dos equipamentos. Depois, defendeu, também, sua tese de Doutorado. As informações vieram para o Brasil e foram aplicadas no Projeto Carbono-Grafite. Eu concluí o Doutorado e tive três convites para permanecer na Inglaterra. Um deles era a proposta para trabalhar como pesquisador na Universidade. Os outros eram para desenvolver trabalhos em empresas privadas. No entanto, eu havia feito um “contrato prévio” para terminar, com muito prazer, no Brasil e no Exército.

Ao retornar da missão na Inglaterra, em 1991, foi classificado no Instituto de Projetos Especiais. Que função desempenhou nesse retorno? Teve que participações em projetos especiais, em congressos e em encontros técnicos e científicos na área de Carbono e Grafite?

Voltei a chefiar o Projeto de Pesquisa na área de Carbono e Grafite. Entretanto, para a minha tristeza, além daquela interrupção financeira com a TECMAT, houve uma estagnação na área nuclear, que, praticamente, foi extinta no Brasil. A situação piorou muito para o nosso trabalho, no IPE. Durante o período em que estávamos no exterior, os equipamentos ficaram parados, abandonados e sem verba para manutenção. Estavam todos degradados e enferrujados, pois é uma área de manguezais com grande produção de enxofre. Precisaríamos de muita garra para brigar pela área de Carbono. Mas essa situação não extinguiu o nosso desejo de desenvolver a tecnologia do carbono no Brasil.

As pessoas não sabem fazer a distinção. A área de Energia Nuclear é diferente da área de Carbono e Grafite, que é de pesquisa independente. Envolve um material estratégico para o Exército, para a Marinha e para a Aeronáutica. Ela existe independente da área de Energia Nuclear. Há vários

produtos de carbono que são altamente estratégicos. Hoje, fala-se em guerra química, mas não podemos absorver os gases tóxicos sem carbono. A absorção se dá com materiais granulados de carbono ou com fibras de carbono. A fibra é um dos materiais mais estratégicos da atualidade. Substitui o aço em quase todas as aplicações. É o único material que permite a construção das tubeiras de mísseis. Quando jogaram uma pá de cal na área de Energia Nuclear, enterraram por tabela a área de Carbono, que tem vida própria e é altamente estratégica para as Forças Armadas. Eu ainda tentei redirecionar o projeto para a fibra de carbono, mas falar sobre isso no Brasil daquela época era como falar de viagem espacial na pré-história. Ninguém sabia, ou queria saber, qual era a utilidade daquilo.

Em 1992, participei de um congresso na Alemanha, em Essen, e apresentei um trabalho. Então, para motivar a área de Carbono, no Brasil, decidi reunir a comunidade que trabalhava nela. O IPE foi responsável por patrocinar e organizar o Primeiro Encontro Técnico e Científico de Carbono e Grafite do Brasil. Foi realizado no Forte de Copacabana. O congresso foi aberto pelo senhor Osiris Silva, que era Presidente da Embraer. Tivemos mais de duzentos participantes e foi uma grata surpresa. Esse fato se reflete até hoje, porque, atualmente, somos reconhecidos pelo congresso que organizamos em 1992. Posteriormente, houve um segundo Encontro Técnico-Científico, no CTA, um primeiro congresso brasileiro, na UNIMEP, e um segundo congresso brasileiro, na UFES.

No ano de 2005, foi realizado o Terceiro Congresso Brasileiro de Carbono, o Carbono 2005, que ocorreu no Rio de Janeiro, com o patrocínio da Petrobras. Essa liderança, que permitiu trazer esse congresso para o Rio de Janeiro, foi decorrência daquele primeiro congresso de 1992.

No ano de 1993, no posto de coronel, frequentou o Curso de Direção para Engenheiros Militares, na Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, no Rio de Janeiro. Como se desenvolveu esse curso? Que tipo de monografia apresentou no término das atividades?

O Projeto Carbono-Grafite estava parado, mas o encontro técnico e científico movimentou a área. E eu tinha a oportunidade de fazer o curso da ECEME sem concurso, em razão da minha classificação no IME. Decidi

verificar como estava a situação da Ciência e Tecnologia, aos olhos dos combatentes. Eu quis encontrá-los para saber se havia esperanças de levantar essa área, dentro do Exército, porque considerava que aquele era um momento crítico. Fiz o curso da ECEME e me classifiquei como MB. Tive muito contato com os instrutores, porque fiz o Curso como coronel. A ECEME faz uma grande distinção. Até a patente de tenente-coronel, os oficiais ficam separados dos coronéis. Eu sempre conversava e trocava ideias com os instrutores. Participei da viagem de instrução à Amazônia e relembrrei tudo sobre meu curso de Guerra na Selva. Foi prazeroso. Passava muito tempo falando sobre Ciência e Tecnologia e sobre o Engenheiro Militar.

A minha monografia na ECEME foi justamente sobre a evolução da formação do Engenheiro Militar no Instituto Militar de Engenharia. Era um estudo e uma proposta. Tentei mostrar, nessa monografia, a trajetória da área científica e tecnológica do Exército, nos últimos trinta anos. As modificações foram anuais e muitas vezes semestrais. As regras do jogo mudam todo momento. Com essa situação, fica impossível, para o Engenheiro Militar, fazer um planejamento de vida, como ocorre na área combatente

Quando criaram o Quadro dos Engenheiros Militares, reuniram oficiais de todas as Armas. Como seria a decisão em termos de antiguidade? Quando juntaram os Quadros e as Armas, para decidir sobre a antiguidade dos engenheiros, aconteceram verdadeiras aberrações. O primeiro lugar de Academia foi parar no fim da turma, porque usaram o regulamento da época. Este dizia que, entre Armas, a antiguidade era definida pelo tempo de praça. Se houvesse um oficial da Arma de Artilharia, por exemplo, que tivesse sido soldado, ele seria o Engenheiro mais antigo da turma, mesmo que fosse o último de Academia.

Então, comparavam o segundo de Artilharia com o primeiro das outras Armas. Essa situação empurrava para baixo, o que gerava grandes injustiças. Há casos de oficiais que pediram passagem para a reserva por essa classificação. O mais antigo Engenheiro, na turma do Coronel Ronaldo Glicério Cabral, não era ele, que era o primeiro colocado da Academia Militar das Agulhas Negras. Ocorriam essas mudanças repentinhas nas regras do jogo. De repente, decidem que não podem entrar civis para o IME, ou resolvem que os civis serão militares. Voltam atrás e decidem que os civis não serão militares.

Não há uma estabilidade nas regras, o que causa uma grande insatisfação e uma terrível dificuldade de planejamento da carreira. Até os dias atuais, as mudanças são constantes.

Em 1993, foi classificado no Centro de Avaliações do Exército (CAEx), no Rio de Janeiro, quando solicitou a passagem para a Reserva Remunerada, concedida em janeiro de 1994. Executou que trabalhos, nesse período, dentro da sua área de atuação?

Na realidade, nem cheguei a me apresentar no CAEx. Quando terminei o curso da ECEME, as vagas saíram, e eu não pude ser classificado no IPE. Segundo o Exército, já existiam, no Instituto de Projetos Especiais, dois coronéis engenheiros que realizaram o Curso da ECEME. Não poderia haver, no IPE, três coronéis com esse curso concluído. Ninguém passa para a Reserva por uma única razão. Existe uma série de razões que demonstram o momento certo. Foi o meu caso. O local no qual trabalhara, praticamente, durante toda a minha carreira tecnológica existia de forma precária, ou seja, resistia em caráter meramente figurativo.

Mas havia, de qualquer forma, um projeto estagnado. Eu poderia tentar levantar aquele projeto, direcionando-o para outra área de Carbono. Mas fui designado para o CAEx. Decidi saber o que faria nessa Unidade. Na época, o Exército comprava canhões. Eu seria o responsável por testar os canhões no campo. Isso remontava ao meu tempo de Material Bélico. Era um trabalho para um oficial de Material Bélico. Eu não tinha mais competência para atuar nessa área. Era um sinal que demonstrava o momento de ir para casa. A especialização que havia realizado em toda a minha carreira militar não era mais necessária para o Exército.

Essa situação se uniu a vários fatores, o que me levou a entrar com o requerimento da passagem para a Reserva, antes da entrega do diploma da ECEME. Então, fiquei adido à ECEME e fui para a Reserva. Quando o Secretário de Ciência e Tecnologia soube da entrada do meu requerimento para a Reserva, chamou-me para uma conversa. Conversamos por duas horas. De todas as formas, ele tentou convencer-me a retirar o requerimento. Eu deixei claro que, naquela altura dos acontecimentos, não havia sentido para isso, porque, inclusive, não havia utilização no Exército para a minha

especialidade. Ele concordou e disse algo que nunca vou esquecer: “Depine, devia dar-se por satisfeito pelo Exército saber que você é Engenheiro Militar”. Eu disse que, se isso era tudo o que o Exército sabia a meu respeito, ele já não precisava do meu trabalho. Era melhor que eu fosse embora.

Na Reserva, foi convidado para exercer outras atividades ligadas à Engenharia Militar. Desempenhou que atividades para o IPE e para o Centro Tecnológico do Exército, em Guaratiba, no Rio de Janeiro?

Em 1998, fui convidado pelo General Tarciso, Diretor do IPE, para fazer uma consolidação de toda a tecnologia que foi levantada, de 1983 a 1991, na produção de grafites especiais, particularmente, de grafites nucleares. Reunimos os livros de todos os pesquisadores e todas as informações que estavam em disquetes antigos, de oito polegadas. Extraí documentos de todos os lugares e montamos um manual de Produção de Grafite com mais de oitocentas páginas. Esse trabalho levou oito meses para ser concluído e consolidou toda a tecnologia possível de ser levantada, porque foi uma época de grande modificação na área de Informática. Trabalhávamos com um computador VAX, quando os computadores de grande porte foram quase extintos. Passamos a usar microcomputadores. O VAX havia sido abandonado, mas aproveitamos muita coisa nele arquivada. Esse manual ainda hoje é de grande valia na área de Carbono do CTEx.

Em setembro de 2002, recebi um telefonema de um engenheiro que trabalhou comigo no projeto. Pedia que eu fosse ao CTEx para uma reunião. Nesta, mais uma vez, foi apresentada uma ideia de extinção do Projeto Carbono-Grafite. Fechariam as instalações e dividiriam o pessoal, destinando-o a outros projetos de pesquisa. Dessa forma, os profissionais e todo o conhecimento de uma área tão importante e estratégica para as Forças Armadas ficariam perdidos.

Essa colaboração foi solicitada de uma forma enfática pelo Chefe do Grupo de Carbono e Grafite e por todos que estavam na reunião. Eu me propus a ajudar. Quando voltei para casa, escrevi dois pequenos livros a respeito de grafite e fibra de carbono. Mostravam, acima de tudo, as aplicações desses componentes, as estratégias para as Forças Armadas e as utilidades para a indústria. Foi feito contato com a Petrobras, no sentido de

conseguir ajuda, pois a Petrobras era a maior fornecedora de matérias-primas. Ela já trabalhara conosco no passado, quando forneceu coque para o Projeto Carbono-Grafite.

Fizemos contato com a Petrobras. Fomos recebidos por dois gerentes e três pesquisadores. A reunião foi difícil. Apresentamos a questão. Mostramos que precisávamos de apoio para desenvolver um trabalho conjunto, mas ficou claro, na época, que não havia mais interesse pelas áreas de Grafite e de Carbono. Além disso, disseram que consideravam resolvida a questão da fibra. Havia o projeto da Marinha, que fazia fibra de carbono, segundo eles. Explicamos que não existia um único tipo de fibra de carbono. Eram vários tipos. A Marinha produzia apenas um deles, um tipo oriundo da poliacrilonitrila. A nossa proposta era produzir fibra a partir do piche, do resíduo do barril de petróleo, mas insistiram em destacar o trabalho da Marinha e informaram que, em poucos dias, fechariam um contrato com essa Força.

Soubemos que haveria um *workshop* sobre fibra de carbono, e o Exército, que participara dessa área desde a década de 1990 no Brasil, nem mesmo foi convidado para o evento. Então, conseguimos ser encaixados numa das apresentações do encontro. Preparei a apresentação para o *workshop* da Marinha e, quando cheguei ao local do evento, na porta, encontrei um ex-aluno do IME, oficial da Marinha, responsável pela organização do *workshop*. Pedi apoio para a apresentação, pois falaríamos somente no terceiro dia. Disse que muita gente já teria deixado o encontro. Ele concordou e conseguiu que fizéssemos a apresentação no primeiro dia.

Desse evento, participavam a Embraer, a Petrobras, a Marinha e a Aeronáutica. Nós fizemos a palestra. Aparentemente, a apresentação foi muito bem recebida. Então, a Petrobras começou a se interessar pelo trabalho que apresentamos, pois fazíamos a exposição de um assunto que, na verdade, ela não conhecia. Para ser honesto, esse também era o caso da Marinha, que se preocupava somente com a fibra de carbono de poliacrilonitrila. O pessoal da Marinha não sabia produzir a poliacrilonitrila, porque a comprava com alta qualidade. Desse polímero, a Marinha produzia a fibra de carbono. No entanto, esse polímero tem sua venda restrita.

Houve um momento em que a Marinha não pôde continuar com a compra desse material. Passaram a obter a fibra de carbono por outras vias.

Sendo assim, a Marinha não possuía a visão geral do que era a fibra de carbono e de como produzi-la. Então, o oficial da Marinha, presente na reunião, comentou que, se soubesse de tudo o que nós demonstramos, teria dado outra orientação ao projeto da Marinha. Disse que, infelizmente, assinavam, naquele dia, um convênio verde-amarelo, sem a participação do Exército, e que não era mais possível mudar para incluir a Força Terrestre. Decidimos tentar mais uma vez conseguir algo com a Petrobras. Perguntamos se estavam interessados naquilo que expusemos. Eram as mesmas pessoas com as quais já havíamos conversado na reunião anterior. E a reação, dessa vez, foi diferente. Responderam que, naquele momento, tinham outro enfoque do que era a fibra de carbono.

O encontro foi encerrado, e todos nós retornamos desapontados. De qualquer forma, resolvemos redigir um projeto formal, para apresentar à Petrobras, e fizemos contato com pessoas que poderiam nos ajudar dentro da empresa.

Preparamos o projeto e demos entrada no CENPES, de forma oficial. A área de Hidrorrefino do CENPES abraçou o projeto.

Era um projeto de um milhão de reais, que foi aprovado em dezembro de 2002 e assinada em julho de 2003. Eu participava desse trabalho como consultor do CTEx. O projeto foi até março de 2006, e nos propusemos a desenvolver piches para várias aplicações, tais como piches impregnantes e piches ligantes para a Petrobras. Inclusive, pretendíamos desenvolver um piche precursor para a fabricação de fibra de carbono. O projeto teve início com sucesso. Recebeu o título de Desenvolvimento de Piches a partir de Óleo Decantado de Petróleo para Aplicações em Eletrodos, Compósitos e Material Precursor de Fibra de Carbono. Esse foi o primeiro projeto.

Seis meses após a assinatura desse contrato, o Grupo de Carbono e Grafite foi procurado pela Petrobras. Mas era a Gerência de Petroquímica que entrava em contato. Anteriormente, havíamos estado com o pessoal do Centro de Pesquisas da Petrobras (CENPES). A sede da Petrobras, na parte de Petroquímica, havia identificado a fibra de carbono como um material estratégico para a empresa. Procurava os participantes da área para realizar outro *workshop*. Eles nos convidaram para participar desse evento. É claro que aceitamos, mas invertemos um pouco o processo. Primeiramente, convidamos a Petrobras para visitar o Grupo de Carbono do CTEx.

A visita ocorreu, e a equipe da Petrobras era composta pelo Gerente de Projetos Petroquímicos, pela Coordenadora de Projetos Petroquímicos, pela Coordenadora do primeiro projeto assinado pelo CENPES e por outros participantes da empresa. Fizemos uma apresentação sobre a fibra de carbono. Almoçamos e, depois, levamos o pessoal para conhecer as instalações de carbono e grafite. A reação da equipe foi excelente. As pessoas chegaram descrentes e saíram convencidas de que aquela era a solução. Conseguimos “vender o peixe” da fibra de carbono produzida a partir do resíduo do barril de petróleo.

A data do *workshop* foi marcada e pediram para que fizéssemos não uma, mas duas palestras. Então, na manhã do primeiro dia do *workshop* da Petrobras, apenas o CTEx fez palestras, uma situação bem diferente da que vivemos no evento da Marinha. A partir desse momento, o nosso relacionamento com a Petrobras melhorou ainda mais.

Desenvolvemos o segundo projeto, para a Gerência de Petroquímica da Petrobras, em conjunto com a FINEP, um convênio CT Petro, que será assinado com um valor de dois milhões e quinhentos mil reais. Nesse período de retorno ao trabalho, o CTEx já havia arrecadado, portanto, com os dois projetos, três milhões e quinhentos mil reais. Para um grupo de pesquisa que ia fechar as portas, foi um ótimo resultado.

O segundo projeto, como mencionei, será assinado neste mês. Na semana passada, houve um acontecimento histórico. Conseguimos produzir o primeiro monofilamento de carbono a partir de um tipo de resíduo aromático, produzido em uma destilaria nacional, com tecnologia totalmente nacional. É um passo à frente, dado pelo Exército, na área de Carbono, com mais uma tecnologia estratégica. A Força tinha a liderança na área de Grafites Especiais, e, hoje, assume a ponta, na pesquisa e no desenvolvimento de fibras de carbono no Brasil.

Durante toda a sua carreira militar, considera que atividades como as mais importantes para o Exército e para o Brasil?

Considero duas atividades como as mais importantes: o desenvolvimento de grafites especiais e o desenvolvimento de fibras de carbono. Qual a razão dessas escolhas? Em relação ao desenvolvimento de grafites especiais,

em 1982, quando o então Coronel Scofield escreveu a palavra “grafite” no papel, eu não tinha noção da importância disso para o País. Hoje, no mundo, apenas se produz aço se houver grafite. Os fornos para a produção de aço com pureza, em grande quantidade e de forma econômica, são os fornos a eletrodo de grafite. Abre-se o arco entre o eletrodo de grafite, que é o anodo e o catodo. Então, uma temperatura é atingida, capaz de fundir o ferro gusa, fazer as adições e produzir o aço. Para isso, é necessário o eletrodo de grafite. A única fábrica de eletrodo de grafite que existe no Brasil é norte-americana, da Graftech. Fica em Candeias, na saída de Salvador, na Bahia.

Amanhã, se alguém levantar de mau humor e decidir fechar essa fábrica, no Brasil, não haverá mais produção de grafite. Se isso acontecer, o aço não será mais produzido. Restará a possibilidade da importação. Mas existem apenas quatro grandes produtores no mundo: Toyo Tanso, no Japão; Pechiney, na França; Sigri, na Alemanha; e Graftech, nos Estados Unidos. Eles venderão para o Brasil, desde que o mesmo esteja liberado para adquirir esse material. Na importação, esse material chegará com um preço inflacionado, pelo custo do transporte. Será mais caro do que o preço do eletrodo fabricado aqui, portanto o nosso preço do aço perderá a competitividade. Então, o grafite é um produto estratégico, inclusive, para a produção de aço.

No que diz respeito à grafite nuclear, quando tivemos aquele “apagão”, no governo Fernando Henrique, o PT lançou um manifesto. Este demonstrava que estavam instalados, no Brasil, 73 mil megawatts de energia de fontes hidrelétricas e mais 100 mil megawatts inventariados, que podem tornar-se concretos. Existem, também, 100 mil megawatts que são sonhados, imaginados, e dependem de comprovação. Então, são 270 mil megawatts de fontes hidrelétricas. Se o Brasil crescer em torno de 2% a 3% ao ano, o consumo de energia crescerá cerca de 6% ao ano. Por esse crescimento, o total de 270 mil megawatts estará esgotado no ano de 2025. Sendo assim, não teremos suprimento de energia hidrelétrica disponível no Brasil.

O que será realizado, em termos de consumo de energia, a partir do ano de 2025? As fontes alternativas, como o próprio nome define, são alternativas. Teremos de partir, de qualquer forma, para a área termoelétrica, que vai utilizar gás natural. Deste, temos grande produção, graças às descobertas na Bacia de Campos, às descobertas em Santos e no Rio de Janeiro.

Temos um bom estoque de gás natural. Além disso, precisamos transportar esse gás por todo o Brasil, para gerar energia. Uma termoelétrica será construída no Pará. Haverá a necessidade de instalar um grande tubo de gás até esse estado, para suprir tal termoelétrica. Esses grandes tubos, no aspecto estratégico, são indesejáveis. É muito fácil estourar um oleoduto ou gasoduto, visando parar o transporte.

Como termoelétrica, a melhor opção é a energia nuclear. Não imagino que possamos partir para outra fonte de energia. Os Estados Unidos já se convenceram disso. As críticas sobre a energia nuclear foram abrandadas. As empresas norte-americanas, como a GE, continuam a fabricar reatores em países como a África do Sul. O Japão avança cada vez mais, na montagem de reatores nucleares. A França nunca deixou de realizar essa montagem. A Inglaterra retornou ao esquema. Acho que a Alemanha foi o único país que realmente parou a fabricação.

Atualmente, os reatores mais modernos e considerados seguros são os HTGR, ou seja, Reator de Alta Temperatura à Grafite. O moderador desses reatores é a grafite. Se nós não conseguirmos produzir essa grafite nuclear, que é totalmente diferente da que foi produzida no passado, pelo IPE, simplesmente não teremos reatores nucleares. A alternativa para o Brasil, na questão do fornecimento de energia, passará necessariamente pela área nuclear, gostemos ou não dela, com todos os seus pequenos problemas. Teremos de contorná-los, pois muito pior é ficar sem energia. Se utilizarmos os reatores HTGR, os problemas que teremos de enfrentar serão insignificantes. No que diz respeito à segurança, são totalmente seguros.

Foi importante para o Exército e para o País o fato de termos mantido, durante esse período, um grupo que detém a tecnologia nessa área. Eu espero que esse grupo seja preservado. Não desejo ver, como antes, em várias outras situações, no Brasil, o trabalho renascer das cinzas, como a fênix. Espero que tenhamos aprendido a lição.

Outra área que considero importante é a da fibra de carbono. As pessoas não têm noção da importância, mas é um dos materiais primordiais para o futuro, no aspecto militar e no civil. Na área militar, envolve blindagem dos carros de combate, carrocerias das viaturas leves e utilidades que muita gente nem imagina. Hoje, os canos dos rifles são fabricados com fibra de carbono.

A Remington produz seus rifles civis com esse material. A Magnum, da mesma forma, utiliza fibra de carbono. O cano de um rifle seria a última opção que eu pensaria em produzir com a fibra de carbono. Atualmente, porém, é fabricado com sucesso. Diminui bastante o peso da arma e tem alta precisão. Não há comparativos. Quem quiser pode solicitar a troca do cano da arma pela Internet, caso seja uma Remington ou uma Magnum.

Além disso, temos toda a área de Nanotubos e de Nanotecnologia. É um material altamente resistente ao impacto. Teoricamente, a resistência é cem vezes maior que a do aço. No futuro, o material é promissor para a fabricação dos uniformes dos nossos soldados, pois poderão, teoricamente, ser quase impenetráveis ao tiro. É uma área extensa em aplicações para o Exército, no que diz respeito à absorção de gases tóxicos por fibras de carbono aditivadas.

No setor civil, em 2005, toda carroceria de carros da BMW terá uma peça única de fibra de carbono. Esta é depositada sobre longarinas de alumínio. Viaturas militares norte-americanas já são fabricadas com a carroceria única de fibra de carbono. As bicicletas, as raquetes de tênis e os tacos de golfe são feitos com fibra há muito tempo. Eu me preocupo com a carroceria dos carros. No futuro, se não soubermos fazer fibra de carbono, para quem as nossas indústrias automobilísticas venderão os carros? Não vai haver compradores, pois todos vão preferir os carros feitos com fibra, muito mais leves, mais econômicos, e não enferrujam. Ficaremos sem mercado para os nossos carros.

Em 2007, quem embarcar no Boeing 787 vai viajar em um avião produzido com fibra de carbono, do nariz à cauda.

O Brasil tem a chance de utilizar essa tecnologia de ponta a partir do Exército Brasileiro. Atualmente, é a única instituição nacional que pesquisa fibra de carbono. A Marinha parou, pois não conseguiu suprimento de poliacrilonitrila. A Aeronáutica parou há muito tempo, graças à dificuldade enfrentada pela Marinha. A Petrobras retomou o financiamento para o Exército, com o intuito de desenvolver as fibras a partir de piche.

O único resultado concreto está no Exército, que foi pioneiro na área de grafite e é pioneiro na área de fibra de carbono de piche. Será que conseguiremos manter esse ritmo, ou vamos matar outra vez a tecnologia sobre

a qual temos liderança? Então, mais tarde, arrependidos, teremos de nos levantar das cinzas, como já aconteceu no passado.

Que mensagem final deseja deixar para o nosso Projeto de História Oral do Exército na Engenharia Militar?

As pessoas que me conhecem sabem que tenho um grande defeito. Sou extremamente crítico. Acho que só evoluímos se criticarmos o nosso trabalho, no bom sentido, no intuito de melhorar. Nos últimos vinte e cinco anos, acho que a Engenharia Militar não foi profícua, como deveria. Tivemos e ainda temos muitos problemas. Quase todos eles envolvem a peça principal, que é o homem. Jamais realizaremos grandes projetos, se não tivermos quadros com nível, competência e capacidade para desenvolvê-los.

Hoje, vejo a tecnologia militar prejudicada em dois pontos básicos. O homem se apoia em duas pernas. Precisa ter planejamento de vida, com realização pessoal e realização profissional. Sobre a realização pessoal, eu já comentei. Mudamos tanto a regra do jogo, dentro da Engenharia Militar, que ninguém consegue fazer um planejamento de vida. Isso afasta e desestimula os melhores quadros, na procura pela área científica e tecnológica do Exército.

De 1976 aos dias de hoje, a Engenharia Militar perdeu uma série de benefícios, tais como o ingresso direto ao IME e a gratificação do Engenheiro Militar. Quando eu me formei, a gratificação era igual à da ECEME. Atualmente, corresponde à da Academia. Primeiramente, o Engenheiro tinha de fazer a EsAO. Depois, proibiram. Atualmente, cursa por correspondência. Enfim, várias vantagens foram cortadas.

O militar que ia constantemente se pós-graduar no exterior recebia os vencimentos correspondentes a uma missão no exterior. Na minha época, era assim. Hoje, se o militar quiser fazer Doutorado no exterior, tem de conseguir bolsa de estudo na FINEP, que precisa aceitar o tema. A universidade também tem de aceitá-lo sem nenhuma interferência ou convênio com o Exército. Se tiver de se deslocar com a família para realizar o Doutorado, no exterior, com uma bolsa de estudo da FINEP, o melhor profissional dificilmente irá. Quem tiver opção buscará outro caminho, por uma questão de planejamento de vida.

Um colega comentou que enviou um militar para cursar Doutorado no exterior. Terminado o Doutorado, esse militar recebeu uma oferta

para trabalhar na Universidade, pediu as contas e não retornou ao Brasil. Optou por uma proposta melhor de trabalho. Eu lhe disse que bloquear a ida de engenheiros para se doutorarem no exterior por causa disso era uma história semelhante à do marido traído que tirou o sofá da sala para a mulher parar de trair. O oficial pode ter sido mal escolhido para fazer um curso no exterior, ou não deram a ele meios e interesses para demonstrar que poderia aplicar no Brasil o trabalho que desenvolvia no exterior. Se ele não tem estímulo para voltar, faz o seu planejamento de vida no exterior. Mas não precisa sair do Brasil para isso. Tenho dois exemplos concretos.

Um colega de turma fez o IME comigo. Era Capitão de Engenharia. Terminou o Curso em 1977 e foi classificado em Recife, na vaga que rejeitei. Ele foi para a Região Militar e, depois de um ano, planejou todas as formaturas, os desfiles de Sete de Setembro, fez todas as sindicâncias e inquéritos. No final de 1978, saiu do Exército. Não precisou ir para o exterior, saiu porque não teve condições de aplicar o que aprendeu na área de Ciência e Tecnologia. No outro exemplo, o oficial foi o primeiro colocado no IME, fez Mestrado na área de Informática, em Computação, e foi classificado em um Depósito de Material de Comunicações. Passava o dia conferindo rolos de fios. Após um ano, sem perspectivas e sem aplicar o que aprendeu, desistiu da carreira militar. Hoje, é um dos engenheiros chefes da Microsoft, em Seattle. Trabalha nos Estados Unidos. As pessoas têm planejamentos de vida e precisam de estímulos para manter seus conhecimentos. Essa é a “perna” da satisfação pessoal.

A outra “perna” é a da satisfação profissional. Um trabalho de ciência e tecnologia não leva menos de quinze anos para começar na bancada e estar implantado industrialmente. Não há como pensarmos em desenvolver a área de Ciência e Tecnologia do Exército, dar satisfação ao homem, no sentido de trabalhar em algo útil e proveitoso, se não conseguirmos fazer um planejamento de longo prazo, com o necessário para a área, em 15 anos. É essencial que a área combatente e a área científica e tecnológica, com as pessoas mais criativas de cada uma, reúnam as aspirações dos combatentes, para verificar se são viáveis. Se forem viáveis, devemos traçar um planejamento de longo prazo com etapas e cobranças.

Tratamos de tecnologia, que não é ciência básica. Ela permite estabelecimento de prazos, cobranças, verificação e acompanhamento. Os ajustes

ocorrem durante o processo. Estamos em pleno desenvolvimento de um projeto de fibra de carbono com a Petrobras, que tem etapas a cumprir. Felizmente, são cumpridas antes do previsto. É possível fazer isso com ciência e tecnologia. Deve ser realizado com a nossa área tecnológica, para que tenhamos projetos bem-sucedidos. Estes dão ao homem a satisfação profissional.

No período em que ajudamos o CTEx no Projeto de Fibra de Carbono, não sei dizer quantas pessoas da área de Ciência e Tecnologia do Exército procuraram o Grupo de Carbono e Grafite com a intenção de trabalhar conosco. As pessoas desejam entrar em um time vencedor, para fazer algo útil. Não querem levar para casa a sensação de inutilidade. Precisamos dar a elas o que fazer, para fazer bem feito. Se pudermos suprir essas duas pernas da área de Ciência e Tecnologia, com certeza voltaremos a caminhar com as nossas próprias pernas. Muito obrigado.

Coronel Luiz Depine de Castro, a equipe da História Oral do Exército na Engenharia Militar agradece a sua brilhante entrevista, plena de preciosas e indispensáveis informações para o nosso Projeto. Muitíssimo obrigado.

CORONEL SERGIO GAVAZZA

- Natural de Pirassununga – SP.
- Formação Acadêmica
 - Escola Preparatória de Cadetes do Exército; Academia Militar das Aguilhas Negras (AMAN), como Aspirante a Oficial do Quadro de Material Bélico, em 1970; Curso de Operações na Selva, no Centro de Instrução de Guerra na Selva e Ações de Comandos, em Manaus, na Amazônia, em 1973; Instituto Militar de Engenharia (IME), como Engenheiro de Fortificação, em 1980; Curso de Mestrado em Engenharia Nuclear, no IME, de 1984 a 1985; Curso de Doutorado em Engenharia Nuclear, na Universidade da Flórida, nos Estados Unidos, de 1990 a 1992; Curso de Política, Estratégia e Alta Administração do Exército, na Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, em 1995.
- Experiência Profissional
 - Oficial subalterno em 1970, no 1º Batalhão de Manutenção Blindada; 2ª Companhia de Suprimento de Motomecanização, de 1971 a 1975; Instrutor da Escola de Material Bélico, de 1976 a 1977; Comissão de Estrada de Rodagem Número Três (CER-3), em Jardim, Mato Grosso do Sul, de 1981 a 1984, nas funções de Prefeito Militar, de Chefe da Seção de Conserva Rodoviária e de Adjunto e Chefe da Seção Técnica; Instituto de Projetos Especiais (IPE), no Centro Tecnológico do Exército (CTEx), no Rio de Janeiro, como Chefe da Equipe de Blindagem das Radiações Nucleares e Chefe do Laboratório de Física dos Reatores e das Radiações, de 1986 a 1989; Instituto de Projetos Especiais (IPE), de 1993 a 1994; Secretaria de Ciência e Tecnologia, no Rio de Janeiro, de 1996 a 1997; passou para a Reserva Remunerada em 1997, como Coronel; Prestador de Tarefa por Tempo Certo (PTTC), no IME, de 1997 até a data atual.

- Condecorações
 - Medalha da Ordem do Mérito Militar, no Grau de Cavaleiro; Medalha Militar com Passador de Ouro, Trinta Anos de Bons Serviços; Medalha do Pacificador.

Com grande satisfação, vamos entrevistar o Coronel Sergio Gavazza, para a História Oral do Exército na Engenharia Militar. Coronel, a palavra é sua, para as considerações iniciais.

Sinto-me honrado por participar deste Projeto, que pretende contar a História do Exército, no segmento da Engenharia Militar. Fiquei surpreso e muito feliz pelo convite. Espero corresponder às expectativas. Procurarei narrar um pouco das experiências e da minha história na carreira militar, para quem desejar ler os relatos e saber como é a nossa Engenharia e a vida do Engenheiro Militar.

Por que escolheu a carreira militar? Como ingressou, em 1966, na Escola Preparatória de Cadetes do Exército, em Campinas?

Morava em Pirassununga, cidade próxima a Campinas. Lá, cursava o segundo ano do Ensino Médio, no Instituto de Educação Estadual Pirassununga. Tinha um professor que ministrava aulas na Escola Preparatória de Cadetes e morava em Pirassununga. Era o Coronel Plínio Felício. Numa das aulas, esse professor falou sobre a Escola Preparatória de Cadetes, sobre a carreira militar e sobre o que ela oferecia. Além disso, tinha colegas que haviam cursado ou cursavam a Escola naquela época.

Fiz uma análise de todas as informações recebidas. Imaginei como seria a carreira militar, com suas exigências e recompensas, e achei que possuía o perfil para ser militar. Poderia, inclusive, optar pela Engenharia Militar. Decidi, então, fazer o concurso para a Escola Preparatória de Cadetes, no final do ano de 1965, e fui aprovado. Naquele ano, a Escola ofereceu quarenta vagas para os “paraquedistas”, o pessoal que entra no último ano do Curso. Dessas quarenta vagas, quatro foram preenchidas. Eu ocupei uma delas. As outras foram ocupadas por companheiros do Rio de Janeiro, de São Paulo e do Mato Grosso do Sul. Em 28 de fevereiro, dia do meu aniversário, fui oficialmente matriculado na Escola Preparatória de Cadetes de Campinas, em São Paulo. Iniciava, naquele dia, a minha carreira militar.

Como se desenvolveu o curso da Escola Preparatória de Cadetes do Exército?

Morava em Pirassununga e levava uma vida interiorana, numa cidade que se resumia a uma praça com um sistema de alto-falante central.

Estávamos no ano de 1965. Fui para a Escola Preparatória e me deparei com um esquema bastante rígido, baseado na hierarquia e na disciplina. Mas o meu ingresso era fruto de muita reflexão e não tive dificuldades para me adaptar ao novo regime. Gostaria de destacar a rigorosa preparação que a Escola Preparatória de Cadetes de Campinas oferece, na área acadêmica e na área militar, para o ingresso de cadetes na Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN). A minha primeira experiência na vida militar foi gratificante e funcionou como um termômetro. Então, percebi que estava adaptado. Tive muita Instrução Militar e estudo. Foi um ano bem diferente, mas tinha a certeza de que, ao final de 1966, estaria preparado para a AMAN. Felizmente, isso aconteceu.

No período de 1967 a 1970, cursou a AMAN. Como se desenvolveu a sua formação militar? Por que optou pelo Quadro de Material Bélico?

Sempre diziam que a carreira militar é um sacerdócio. Concordava com isso. Estava certo da minha escolha profissional e achava que possuía perfil para ser militar. Na Escola e na AMAN, procurei aproveitar e apreender o máximo de informações que visassem à minha formação profissional. A AMAN é uma escola extraordinária que funciona como um relógio. Lembro-me de que havia um relógio em cada ala, em cada passadiço, para que estivéssemos sempre bem conectados às atividades e à instrução, e para que soubéssemos o que precisávamos realizar naquele dia.

Dessa forma, no Curso Básico, tive a oportunidade de fazer uma análise das Armas, dos Serviços e dos Quadros que o Exército formava na AMAN. Eu vislumbrava a possibilidade de ser Engenheiro Militar, portanto a escolha da Arma Técnica foi natural, e, no início de 1969, escolhi o Quadro de Material Bélico. Visava à possibilidade de cursar, mais tarde, o Instituto Militar de Engenharia (IME), não obstante, naquela época, os oficiais oriundos dos quadros técnicos já não tivessem acesso direto ao Instituto.

Ao final do quarto ano, tive a alegria de assinar o livro de honra da AMAN, um livro de estímulo ao exemplo. O cadete tem direito a assiná-lo, quando conclui os quatro anos da Academia sem nenhuma punição.

É um reconhecimento ao cadete, pois passa por diversas situações difíceis e desfavoráveis dia e noite, durante os quatro anos da Academia. Alguns alunos ficam desestimulados ao se depararem com as primeiras dificuldades e logo pensam em deixar a AMAN.

É verdade. No 1º ano, principalmente, a desistência advém das dificuldades naturais impostas aos cadetes para testá-los.

Exerceu que atividades no 1º Batalhão de Manutenção da Divisão Blindada e na 2ª Companhia de Suprimentos?

Quando terminei a Academia Militar das Agulhas Negras, éramos 19 Aspirantes a Oficial do Quadro de Material Bélico. Destes, nove foram designados para o Batalhão de Manutenção da Divisão Blindada e dez foram para o Batalhão Escola de Material Bélico, na Vila Militar. Eu escolhi o Batalhão de Manutenção, localizado na Quinta da Boa Vista. Nessa Unidade, fui Comandante de Pelotão de Suprimento de Serviços e Comandante do Pelotão de Manutenção da 1ª Companhia. Ao final do ano de 1971, fomos transferidos. Apenas um oficial permaneceu no Batalhão de Manutenção da Divisão Blindada.

Parti para a 2ª Companhia de Suprimentos de Motomecanização, em São Paulo, que era orgânica do Depósito Regional de Motomecanização da 2ª Região Militar, na qual me tornei Comandante da Companhia e Comandante do Pelotão de Suprimento de Viaturas. Essa Companhia ocupava os depósitos do antigo Instituto Brasileiro do Café (IBC), com galpões imensos. Era construída dentro desses galpões, servidos por trilhos de trem que davam acesso às ferrovias.

Ao receber o Pelotão de Suprimento de Viaturas, recebi, também, uma carga de quatrocentos *jeeps* (viatura $\frac{1}{4}$ tonelada). No estoque, havia cem caminhões de tração do tipo *boomerang*, desenvolvidos pela Engesa, e cinco pranchas de transporte de carros de combate. Isso me dava muita preocupação, porque, constantemente, eu precisava acionar esses motores no estoque e requisitar uma grande quantidade de combustível ao final de cada mês. Eram cinco litros por viatura. O Pelotão contava com quase oitocentas viaturas. Além disso, eu era responsável pelos opalas pretos, utilizados, naquela época, por oficiais generais. Sabia, com certa antecedência, quem seria promovido,

porque me forneciam uma relação de opalas que eu deveria providenciar pessoalmente. Esses carros vinham da fábrica General Motors. Recebi ordem para buscar o Opala do General Dale Coutinho, então Ministro do Exército. Requisitei o melhor cabo motorista para cumprir a tarefa. Quando chegamos dentro do Pelotão de Suprimento de Viaturas, arrebentou a mangueira do radiador. Poucos souberam a respeito desse fato. Mas a pane foi sanada de imediato e o carro entregue como estava previsto.

Desempenhei, também, as funções de Chefe da Seção de Controle de Estoque e de Adjunto Secretário, que não era uma atribuição da Companhia, mas do Depósito Regional de Motomecanização. Em um desfile de Sete de Setembro, fiquei encarregado de receber um esquadrão de carros de combate do 3º RCC, que foi desfilar em São Paulo, comandado pelo Capitão Gounet. A minha missão era recebê-lo na Estação de Barra Funda e levá-lo até o Depósito. Passamos a noite à espera do Esquadrão, que vinha por ferrovia. Como esse transporte não era prioritário, o Capitão chegou somente no dia seguinte, e os carros foram desembarcados dentro do Depósito, pois a área, ao redor deste, era considerada de risco, não recomendada, com um grande parque ferroviário e muitos vagões desativados.

Recebi os primeiros caminhões Mercedes Benz de cinco toneladas, para rebocar ôbus. Após a entrega, a fábrica descobriu que os motores estavam desbalanceados dinamicamente. O pessoal da empresa realizou uma operação logística impressionante. Avisavam que iam buscar o caminhão. Na hora marcada, chegavam e o levavam. Então, abriam o motor, faziam desbastete em determinado ponto do virabrequim, remontavam o motor, devolviam o caminhão consertado e levavam outro com defeito. Fizeram essa operação ininterruptamente, em curíssimo espaço de tempo, e recuperaram todos os caminhões de cinco toneladas. Eu era segundo-tenente e chefiei essa missão de grande responsabilidade.

Foi uma experiência única para um segundo-tenente, do tipo que aparece pouco nos relatórios.

Recebi, inclusive, a incumbência de enviar, para a 9ª Região Militar, os lubrificantes das cotas trimestrais. Eram embarcados em vários vagões de lubrificante, a cada trimestre.

Como aperfeiçoamento, em 1973, frequentou o Curso de Guerra na Selva, no Centro de Instrução de Guerra na Selva (CIGS). Que técnicas e procedimentos, em região de floresta, foram acrescidos aos seus conhecimentos de combatente da AMAN?

Sempre achei que, no tempo em que um oficial está em contato com a tropa, deve ter um curso desse tipo, como especialização. Decidi fazer o Curso de Guerra na Selva, em Manaus. Foi uma experiência bem diferente. Quem está acostumado com o combate convencional percebe, de imediato, que o combate na selva tem suas especificidades. Eu percebi que a selva é a eterna neutra, e o combatente de selva precisa ter temperança para saber como decidir e como agir na hora certa, no meio da selva, pois ela pode ser uma grande aliada ou uma grande inimiga. Se o combatente se desorientar e se perder, será fatal para ele. A selva não é plana. Quando navegamos no seu interior, não percorremos uma distância de quinhentos metros sem subir ou descer cinquenta metros. É incrível a existência desses socavões. Mas o nosso combatente de selva é um dos melhores do mundo. Eu tenho certeza de que ele possui condições de defender a Amazônia e de mantê-la. É importante que a Amazônia sempre seja brasileira, e os nossos combatentes de selva são plenamente capacitados para mantê-la assim. O combate na selva é completamente diferente do combate na guerra convencional, pois exige do combatente perseverança e liderança.

No período de 1976 a 1977, foi Instrutor da Escola de Material Bélico, na Vila Militar, no Rio de Janeiro. Como se desenvolveu essa fase de sua carreira militar?

Na Escola de Material Bélico, travei o primeiro contato com o ensino e com a aprendizagem. Foi a minha primeira experiência didática. Gostei dessa fase, pois a Escola de Material Bélico é um templo do ensino. Possui uma seção técnica e didática que jamais encontrei nas instituições pelas quais passei. Proporciona todo o apoio para o processo de ensino e de aprendizagem. Propicia ao Instrutor a realização, na sua essência e da melhor maneira possível, do relacionamento que existe no binômio professor-aluno. Oferece todo apoio ao processo didático e pedagógico.

Quando eu organizava uma prova, havia o tempo que era dedicado ao raciocínio e o tempo para o aluno escrever a resposta. Tudo era contabilizado

para estipular o tempo da prova. Além disso, quanto às questões apresentadas, existia a exigência de que algumas fossem antigas, e outras, novas, assim como, entre as antigas, as consideradas difíceis e as julgadas fáceis, pelos erros e acertos dessas questões em provas aplicadas em anos anteriores. As questões novas passavam pela Seção Técnica para que as pessoas especializadas pudessem analisá-las, com o intuito de verificar a pertinência dos seus conteúdos. Para mim, foi uma verdadeira Escola em todos os sentidos. Até hoje, carrego a experiência de ensino e aprendizagem que recebi da Escola de Material Bélico, utilizando-a nas atividades de ensino que hoje desempenho.

Que funções desempenhou na Escola de Material Bélico?

No primeiro ano, fui Chefe da Conduta Automóvel. No segundo ano, tive, também, esse encargo e fui Comandante da Companhia de Alunos. Pude trabalhar nos dois segmentos, ou seja, no Didático e no Administrativo. Esses dois anos na Escola de Material Bélico foram muito gratificantes. Fui Instrutor de oficiais, de sargentos antigos e de jovens cabos que desejavam seguir a carreira de sargento. Então, pude praticar o ensino em todos os segmentos, o que foi excelente.

Por que optou, em 1977, por prestar concurso para o Instituto Militar de Engenharia (IME), no Rio de Janeiro? Por que escolheu a especialidade de Fortificação e Construção?

A escolha da área técnica era almejada desde a época da Escola Preparatória de Cadetes. Essa intenção permaneceu na Academia Militar das Agulhas Negras. A Escola de Material Bélico apenas auxiliou nesse sentido, porque era o meio-termo entre a área técnica e a área bélica. Em relação à escolha da especialidade, fiz uma análise da Engenharia Militar do Exército Brasileiro. Estudei as especialidades oferecidas. Dessas especialidades, observei as que estavam efetivamente sendo empregadas e com projetos em desenvolvimento. Por que procedi dessa forma? Na época, tinha colegas que estavam desviados de suas funções. Se eu pretendia dedicar mais três anos à minha formação, com o ônus do próprio Exército, gostaria de, ao final do curso, dar um retorno de todo o investimento que comigo fosse feito, caso lograsse êxito de passar no exame de admissão do IME.

Dessa forma, escolhi a especialidade de Fortificação e Construção, graças à sua história, ao pioneirismo, às construções realizadas por todo o Brasil. Aonde ia a estrada, ia o Engenheiro Militar. Então, achei que a Engenharia de Fortificação e Construção ia proporcionar-me maior retorno e satisfação, para desempenhar na vida profissional tudo o que aprendesse no IME. Fiz o concurso e fui feliz. Conseguí ser aprovado na minha primeira escolha.

Enfrentou dificuldades na realização do curso do IME, no que se refere ao alto nível de conhecimentos exigidos e em relação à bibliografia adotada normalmente em outros idiomas? Por ocasião da conclusão do curso, que premiação especial recebeu?

O Exército tem uma máxima: “Nada resiste a uma noite de gagá (muito estudo)”. Dificuldades existem quando você faz um curso de Graduação como o do IME. Além disso, o oficial admitido no IME entrava no terceiro ano, porque o Instituto considerava que trazia os conhecimentos básicos da Academia Militar. No entanto, ele, além de ter saído da AMAN há alguns anos, se deparava com alunos civis que entravam no primeiro ano, totalmente embalados pelo estudo. Nós, oficiais do Exército, entramos no terceiro ano do curso e enfrentamos, logo para começar, o Cálculo Avançado. Isso exige certo preparo. Como encarar esses desafios e dividir o tempo? É importante gerenciar muito bem o tempo e estudar sempre. Fiz uma boa preparação e estava ciente das dificuldades, pelas quais também passei. Na disciplina de Cálculo Avançado, passei com dificuldade. Não foi fácil. Ao final do terceiro ano, tive êxito. Normalmente, a partir do quarto ano, as diferenças entre os alunos que entram no primeiro ano e os militares já não existem.

Quanto à bibliografia, não tive dificuldades. Embora os livros em inglês exigissem mais esforços, na minha área de Fortificação e Construção os assuntos estavam bem codificados com muitos livros disponíveis e acessíveis.

Em relação à diferença dos alunos civis, era difícil aquele início de acompanhamento para os oficiais. Os civis eram jovens e ainda solteiros. Nós, oficiais, entrávamos para o IME com muitos compromissos, com família constituída.

Na minha época, recebi ajuda dos alunos civis, e também os ajudei, com a organização e o planejamento característicos dos militares.

A minha primeira filha, que é Engenheira de Produção, nasceu quando eu estava no terceiro ano do IME, dois dias antes da verificação final de Hidrologia. Começamos a fazer a prova. Naquele dia, teria de buscá-la no Hospital Italiano, no Grajaú. A prova teve início às treze horas, e a duração era meio indefinida. Às quatro horas da tarde, o tempo foi prorrogado. Às cinco horas da tarde, foi outra vez prorrogado, e assim por diante. Às oito horas da noite, parei de fazer a prova e fui buscar a minha filha no Hospital. Alguns colegas ainda se esforçavam.

No que diz respeito ao prêmio que recebi ao final do curso, no ano de 1980, devo dizer que o recebi do Clube de Engenharia, que, para comemorar o seu Centenário, decidiu premiar o formando que obtivesse, nas disciplinas do Ciclo Profissional, a maior média. Naquele ano, fui o premiado da área de Fortificação e Construção, pelos graus obtidos nas disciplinas profissionais, que não incluem a disciplina de Cálculo, mas, sim, Pontes, Estradas, Concreto Armado, Concreto Protendido, Hidrologia e todas as demais, de conhecimentos específicos da Engenharia.

No período de 1981 a 1984, no posto de capitão, teve que experiências na Comissão de Estradas de Rodagem Número Três, em Jardim, no Mato Grosso do Sul?

O pessoal brincava e dizia que a Cidade de Jardim era longe de tudo. Quando chovia, não chegávamos a lugar nenhum. Estávamos em Mato Grosso do Sul, porém longe de Campo Grande, de Bela Vista e de Porto Murtinho. Mas foi naquele local que comecei a exercer a Engenharia Militar do Exército Brasileiro. Na CER-3, fui Prefeito Militar. Com exceção do Comandante, eu era o único Engenheiro Militar, pois o Chefe da Seção Técnica estava licenciado por razão de um acidente com o filho. Então, fui Chefe da Seção Técnica e Chefe da Seção de Conserva Rodoviária. Quando o Chefe da Seção Técnica retornou, passei a ser o seu Adjunto.

No setor de Conserva Rodoviária, fui responsável pela BR-060, que ligava Nioaque, Jardim e Bela Vista, com 139km; pela BR-267, que ligava Maracaju, Jardim e Porto Murtinho, com 317km; e pela BR-419, que ligava Aquidauana a Nioaque, com 87km. Essas estradas eram de terra. Na região

de Jardim, existia o calcário Bodoquena. Este era utilizado para corrigir o solo. Havia caminhões pesados, que trafegavam pela estrada. Era uma luta diurna para manter o revestimento das estradas de terra. Quando chovia, não existia estrada. Não foram poucas vezes em que esperei a estiagem, com todos os meus equipamentos atolados na estrada, para continuar o trabalho.

Além disso, fui responsável pela Operação Pantanal. Porto Murtinho está às margens do Rio Paraguai. Quando este enchia, transbordava e inundava a área. Tínhamos de utilizar a lancha como transporte e desviar dos cabos elétricos aéreos, tamanha era a quantidade de água que inundava a cidade. Eu era responsável por manter a ligação da Companhia de Fronteira com o seu acampamento. Nessa época, quando ocorria enchente, a Companhia se deslocava de Porto Murtinho para uma área mais elevada, a sete quilômetros da cidade. O pessoal ia com suas famílias e permanecia em barracas até o momento em que houvesse a possibilidade de retornar para a cidade. Com a enchente vinham peixes, jacarés, cobras e outros animais.

Quando a água baixava um pouco, o Comandante ordenava que os soldados navegassem com os botes e, à medida que a água descia, lavavam as paredes do quartel. Então, quando tudo voltava ao normal, as paredes estavam totalmente limpas. Tenho uma fotografia que foi tirada na frente da entrada do quartel, onde havia um marco com mais de três metros de altura. Na foto, estou parado, de bote, no topo desse marco, com tudo ao redor inundado. Era muita água!

No Período de 1984 a 1985, no posto de capitão, cursou o Mestrado em Engenharia Nuclear, no IME. Como se desenvolveu o curso? Que tema apresentou na sua tese? Teve aplicações futuras na área de Pesquisa e Desenvolvimento do Exército?

A partir do momento em que decidi fazer o Curso de Pós-Graduação pelo Exército, mais uma vez, fiz uma análise das áreas da Engenharia que teriam aplicações futuras na Força. Nessa época, o Centro Tecnológico do Exército se dedicava ao desenvolvimento da Engenharia Nuclear, que eu considerava um setor instigante e inovador. Por essa razão, fiz a escolha do Mestrado nessa área, que possui espaço para todas as especialidades da Engenharia, principalmente para a Engenharia Civil. Eu conhecia as dificuldades do curso. Embora fosse um curso de pós-graduação, a Engenharia

Nuclear não deixava de ser uma graduação, pois era um novo tipo de Engenharia. Hoje, no Rio de Janeiro, já existem cursos de Graduação em Engenharia Nuclear.

Eu ainda estava em Jardim na época da preparação para o curso. O tempo que sobrava entre as minhas atividades era dedicado ao estudo de Matemática. Foi assim que me preparei, pois sabia que a grande dificuldade era em Matemática. Dessa forma, pude dividir o tempo e me preparar bem nas demais disciplinas. O curso transcorreu normalmente. Na minha época, as provas eram realizadas duas vezes por semana. Fui aluno de professores que deram entrevistas para este Projeto, tais como o Coronel Ronaldo Glicério Cabral e o Coronel Rudnei Karam Morales.

A partir do meio do curso é necessário escolher um assunto para fazer uma dissertação de Mestrado. Analisei as linhas de pesquisa do IME e fiz a opção pela área de Blindagem das Radiações. A Engenharia Nuclear tem várias áreas, tais como a de Reatores Nucleares, a de Termo-hidráulica e a de Blindagens. Escolhi Blindagem, porque a Engenharia Nuclear tem como produto a radiação nuclear, que pode ser benéfica, se for utilizada em um tratamento médico, mas pode ser maléfica, se atingir alguém que não esteja preparado para lidar com ela. Em consequência, escolhi a área de Proteção Radiológica e de Blindagem das Radiações para propiciar ao homem a utilização correta e segura da energia nuclear, porque é uma fonte energética inestimável, com muitas possibilidades para salvar vidas humanas.

Ao final do curso, apresentei uma dissertação nessa área, cujo título foi “Cálculo de Parâmetros de um Experimento de Blindagem”. Utilizei esse assunto da tese de Mestrado durante toda a minha carreira de Engenheiro Nuclear do Exército. Apliquei-o nos projetos do Instituto de Projetos Especiais (IPE), e foi importante para dar continuidade aos estudos de Doutorado na área de Proteção Radiológica. Apliquei tudo o que aprendi, nas atividades desenvolvidas mais tarde, no Exército Brasileiro. Isso demonstra que os objetivos propostos no Curso de Mestrado em Engenharia Nuclear do IME estavam colimados aos objetivos do Exército Brasileiro.

De 1986 a 1989, no posto de major, foi classificado no Instituto de Projetos Especiais (IPE), pertencente ao complexo do Centro Tecnológico do Exército,

em Guaratiba, no Rio de Janeiro. Exerceu que funções e tomou parte de que projetos de Engenharia?

Na primeira fase em que estive no IPE, após o Mestrado, participei de grupos de pesquisa. Fui Chefe da Equipe de Pesquisa em Blindagem das Radiações Nucleares e Chefe do Laboratório de Física de Reatores e das Radiações. Participei do Projeto do Reator de Pesquisa a Gás e à Grafite.

A seguir, realizou o Curso de Doutorado, na Universidade da Flórida. Que área foi abordada? Que tema foi desenvolvido na tese de Doutorado?

No Curso de Doutorado, busquei dar prosseguimento à área de conhecimento que havia escolhido para me especializar no Mestrado. Com esse objetivo, procurei as disciplinas mais voltadas para Proteção Radiológica e Blindagem das Radiações. No rol de disciplinas oferecidas pelo Departamento, escolhi as de maior interesse para obter a quantidade de créditos exigida.

Ao final do curso, defendi uma tese que estava voltada para a minha área de interesse. O assunto se referia à determinação de fontes volumétricas de radiação, geradas em fluidos que estão em movimento em campos radioativos, com o título de “Space-Time Dependent Transport, Activation, And Dose Rates For Radioactivated Fluids”. Foi defendida em 1992, no dia 12 de dezembro. Em fevereiro de 1993, já estava no IPE, na mesma mesa de trabalho que utilizara antes do curso. No entanto, trazia muitos conhecimentos para a área de Proteção Radiológica.

Após o Doutorado, retornou ao IPE, onde permaneceu até 1994. Foi designado para que função? Desempenhou que atividades nos projetos nucleares da ocasião?

Esse período foi mais produtivo. Tive chance de desempenhar muitas funções. Fui Gerente de Pesquisa e Desenvolvimento dos Projetos Nucleares do IPE. O Instituto se preocupava com a qualidade e com a pesquisa dos trabalhos realizados. Fui gerente do projeto de elemento combustível do reator de alta temperatura refrigerado a gás. Um projeto era do elemento combustível, e o outro era o projeto geral do reator. Fui Chefe do Laboratório de Energia Alternativa e Operador responsável pelo material nuclear do IPE, incluído nas salvaguardas do Acordo Quadripartido entre o Brasil, a Argentina, a Associação Brasileiro-Argentina

de Contabilidade e Controle de Material Nuclear (ABACC) e a Agência Internacional de Energia Atômica.

É importante destacar que o material radioativo do IPE estava incluído nas salvaguardas, pois o que fazíamos era bastante transparente. Todas as instalações que possuem material nuclear passível de ser contabilizado recebem inspeções da ABACC. Fui treinado para essa função. Fiz um curso, proporcionado pela Comissão Nacional de Energia Nuclear, para contabilizar e controlar esse tipo de material. Além disso, fui o Presidente da Comissão Revisora do Projeto Básico do Laboratório Experimental de Radiação, que continha no projeto um reator de pesquisa a gás e à grafite, no qual eu trabalhava desde a primeira estada no IPE.

Em 1995, no posto de coronel, foi matriculado para realizar o Curso de Política, Estratégia e Alta Administração do Exército (CPEAEx), da Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, no Rio de Janeiro. Como se desenvolveu o Curso? Foi aplicado em alguma área de Pesquisa do Exército?

Para mim, esse foi um curso bastante diferente, pois estava habituado a uma área bem cartesiana. Apresentava outra proposta didático-pedagógica. Era ministrado por grandes formadores de opinião nacional, por meio de conferências e palestras, após as quais os alunos eram reunidos para apresentar assuntos de interesse do Exército. Aprendi o quanto é importante o estudo de cenários. Dentro desses cenários, eram implementados planejamentos estratégicos e políticas para a Força. Aprendi a estabelecer cenários, em médio e em longo prazo; a desenvolver políticas e estratégias com esses prazos, para atuar nos prováveis cenários. Foi muito gratificante. Ouvi grandes palestrantes, pude participar de muitos estudos de política e de estratégia. Em suma, proporcionou-me outra visão da Alta Administração do Exército Brasileiro. Fizemos muitas visitas para aprofundar os estudos. Eram viagens de instrução para acrescentar conhecimentos. Fomos a Campinas. Conhecemos o Itamaraty, em Brasília.

A minha turma foi a primeira que, após dez anos, viajou para o exterior. Tivemos a oportunidade de visitar o México e os Estados Unidos, graças ao esforço realizado pelo General Luiz Edmundo Montedônio Rego, Comandante da Escola, o qual fez questão que a turma daquele ano fizesse essa viagem.

De 1996 a 1997, após a conclusão do curso da ECEME, foi transferido para a Secretaria de Ciência e Tecnologia, no Rio de Janeiro. Participou de que atividades referentes a assuntos de Ciência e Tecnologia relacionados com os conhecimentos adquiridos no curso?

Na Secretaria, fui Assessor da Assessoria Quatro, que lidava com materiais de emprego militar. Trabalhei com pessoas que me são caras até hoje, tais como o General Iberê Mariano da Silva, o Coronel Umbelino Antonio Loriato, que ainda está na Secretaria, e o então Coronel Manguiinho, hoje, General, um grande amigo que atualmente trabalha na IMBEL. Fornecíamos pareceres sobre assuntos que se relacionavam com o material de emprego militar. Nossos estudos davam apoio às decisões da Secretaria de Ciência e Tecnologia. Participei das negociações que a Royal Ordnance realizava, no Brasil, para fornecer ao Exército a munição de alcance estendido, e do estudo para decidir a respeito do mecanismo de disparo do obus em campanha, ou seja, mecanismo de disparo elétrico ou mecânico. A decisão final foi pela opção do mecanismo de disparo elétrico. Esses foram os principais trabalhos.

Foi um ótimo período, no qual tive a oportunidade de trabalhar com o General Marsíglia, com o General Siqueira e com o General Sodré. Trabalhava diretamente com Generais de Exército. Normalmente, em outras unidades, as resoluções passavam por vários setores, antes de chegarem aos generais. Mas isso não acontecia ali, na SCT, pois assessorávamos diretamente os generais. Por isso, aprendi bastante sobre material de emprego militar. Além disso, em Brasília, participava de reuniões do Conselho da IMBEL, que ocorriam em períodos com intervalos de quarenta e cinco dias. Eu era o oficial encarregado pela Secretaria de participar desse Conselho. Eram discutidos os destinos da IMBEL, os objetivos imediatos, os de curto e de longo prazo, e como fazer face aos desafios de mercado. Essa experiência foi excelente.

Cabe valorizar esse Órgão que já não é uma Secretaria de Ciência e Tecnologia. O trabalho bem realizado fez com que fosse transformado em Departamento de Ciência e Tecnologia. São alguns degraus acima na ordem das decisões e para o peso dos pareceres. Talvez, não sejam tratados os mesmos assuntos da época, porém, hoje, a importância desse Departamento é muito grande. Os relatórios não vão por malote. São realizados em atas de reunião do Alto-

Comando. Isso valorizou bastante o trabalho de Ciência e Tecnologia do Exército e, em consequência, as atividades da nossa Engenharia Militar.

É verdade, deu grande importância.

Passou para a Reserva Remunerada em 1997 e recebeu o convite para retornar, como Prestador de Tarefa por Tempo Certo, ao Instituto Militar de Engenharia, onde, atualmente, trabalha. Recebeu que atribuições, voltadas à Engenharia Nuclear do IME?

No Instituto Militar de Engenharia, sou encarregado de ministrar duas disciplinas: Proteção Radiológica I e Blindagem das Radiações. A primeira é para o segundo período do Curso de Mestrado em Engenharia Nuclear, e a segunda, para o terceiro período do mesmo Curso. Além disso, oriento teses e participo de bancas examinadoras de dissertações de Mestrado.

Na área de Medicina, desenvolvemos trabalhos em parceria com outros institutos, tais como o Instituto Nacional do Câncer (INCA) e a Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). Então, nesses trabalhos, temos um orientador do IME e um orientador de outro instituto. Tenho artigos publicados em periódicos, em eventos e em livros. As publicações são importantes para a avaliação do Programa de Mestrado do Instituto Militar de Engenharia, realizada pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). No momento, oriento uma tese sobre dispersão de material radioativo em centrais nucleares. Estamos na fase final de redação. Tenho outro trabalho que foi iniciado, na área de Medicina. Será desenvolvido com a UERJ. Vamos validar uma metodologia para avaliar a dose, em paciente, do fator G da dosimetria Fricke. Além disso, oriento dois alunos que se dedicam ao estudo de blindagem de salas de Raio X. Essa blindagem visa à proteção das pessoas que estejam fora da sala de Raio X, para que não recebam doses indevidas de radiação. Esse trabalho terá como base uma nova norma, publicada recentemente. Analisamos a norma antiga, e a confrontamos com a atual. Desejamos proporcionar, ao futuro engenheiro que vai estudar esse trabalho, as técnicas para atuar com a metodologia antiga e com a metodologia atual, para fazer o dimensionamento da blindagem de uma sala de Raio X.

Esse tipo de trabalho, dentro do Exército, está voltado para os oficiais da área médica. Todo ano, eles têm orientação para aplicar corretamente a proteção radiológica na sua atividade. Há previsão para a melhoria das instalações de hospitais e policlínicas do Exército, no que diz respeito a essa proteção?

A Seção de Engenharia Nuclear do IME oferece um curso básico e um curso avançado de proteção radiológica. São adequados ao pessoal do Quadro de Saúde do Exército, que engloba o Médico e o Dentista. Infelizmente, embora o nosso esforço seja grande para aumentar o número de participantes, este número diminui cada vez mais. Temos capacidade para dar suporte a dez alunos, no curso avançado. Este ano, teve início com cinco alunos e terminou com, apenas, quatro. Mas continuamos a ministrá-lo com toda a disponibilidade possível, com equipamentos, visitas a instituições e experiências de campo.

Esse profissional que realiza o curso sai do IME com os conhecimentos básicos e com os conhecimentos avançados sobre proteção radiológica. Nas unidades em que estiver, será um disseminador dos métodos da proteção radiológica e da conscientização do uso correto dos equipamentos de radiação nuclear. Desejo reimplantar um trabalho no IME. Por que reimplantar um trabalho? Porque já o havia iniciado. É sobre proteção e blindagem para salas de Raio X. São barreiras primárias e secundárias, para que os profissionais que utilizam os equipamentos não passem doses de radiação às pessoas que caminham nos corredores dos hospitais. Não temos como aprofundar esse assunto somente em seis semanas de um curso avançado sobre proteção radiológica. Deve ser desenvolvido como um assunto de tese de Mestrado, de domínio público, apresentado no *site* do Instituto. Seria interessante que as Unidades tivessem conhecimento desse trabalho. Quando projetamos um hospital, precisamos projetar a blindagem para a sala de Raio X, e o novo procedimento de cálculo está muito diferente do antigo. Mas é importante que as comissões de obras tomem conhecimento disso, para que usemos a nova tecnologia. Que essa constatação ocorra com urgência.

Se nós formamos um profissional militar ou um profissional civil, formamos para o nosso país. Ele trará benefícios para a população, como um todo. Esse é o papel social do Curso de Engenharia Nuclear do IME,

que tem capacidade para formar mais oficiais do que temos formado ultimamente. Mas sempre preparamos muitos civis que levam as nossas mensagens e conhecimentos. Hoje, esses civis trabalham em grandes instituições, o que é muito gratificante para o IME.

Deseja destacar outro assunto ligado à Engenharia Nuclear, importante para o seu depoimento?

Às vezes, é necessário tomar uma diretriz em relação a determinada área da Engenharia. Refiro-me à Engenharia Nuclear. Gostaria que houvesse uma definição mais precisa do Exército Brasileiro, em relação ao que é buscado pela Engenharia Nuclear. A quantidade de candidatos ao Curso de Engenharia Nuclear do IME tem diminuído muito. Podemos formar quadros para substituir os atuais, pois sabemos que os atuais estão no fim. Chegará um momento em que não teremos massa crítica para dar continuidade aos estudos. É importante que nos antecipemos a isso, para que não percamos a massa crítica da formação de pessoal, inclusive, na área de Proteção Radiológica.

O IPE se dedicou muito aos reatores nucleares, aos combustíveis, aos laboratórios e ao núcleo do reator. Mas é necessário que não se afaste da área de radiações ionizantes aplicadas à Medicina e de Proteção Radiológica, pois temos muitas policlínicas e hospitais. Precisamos de maior capacitação para o setor de saúde. Vários civis desenvolvem trabalhos no IME. Depois, vão para outros hospitais. Não permanecem na Força. Acho que existe tempo para retomar esse trabalho. Temos capacidade para isso. Se demorarmos, no entanto, perderemos essa capacidade.

Gostaria de citar alguns exemplos de trabalhos que são desenvolvidos no IME. Houve uma tese, defendida na semana passada, por um aluno civil, Antonio Fernando Costa de Souza, da CNEN, o que demonstra a importância do trabalho, realizado pelo IME, em parceria com outros institutos. O tema da tese é “Viabilidade da Utilização de Resíduos de Urânio e Tório Associados como Materiais de Construção em Rodovias e Unidades Residenciais”. Esse trabalho foi orientado pela Doutora Maysa Coelho, do Instituto Militar de Engenharia. É um assunto muito importante. Certamente, esse

aluno vai levar o conhecimento para o meio civil, mas a tese ficará no IME para que seja pesquisada.

Outro assunto importante foi desenvolvido por Fernando da Silva Melo, também, aluno civil. O tema é mais específico, voltado para o projeto do núcleo de um reator. Precisamos dessa capacidade. Temos de saber projetar o núcleo de um reator. Se perdermos essa capacidade, levará muito tempo para retomá-la. Ele desenvolveu a tese “Análise de Criticalidade de Reatores Térmicos a Quatro Grupos de Energia com Coeficientes Variáveis de Núcleo Usando o Método do Albedo”. Esse Método é desenvolvido pelo Coronel Ronaldo Glicério Cabral, que, aos poucos, a cada ano, coloca um tijolinho nessa grande parede que se torna o Método do Albedo. O Coronel Cabral tem uma imensa capacidade para desenvolver novos assuntos. É um grande pesquisador.

Outro tema importante, e bem diferente, é o do aluno Leandro Moreira Araújo. Os temas desenvolvidos no Departamento de Engenharia Nuclear são os mais variados. O seu assunto é “Efeitos de Baixas Doses de Radiação Gama no Fruto Tucumã”. O IME tem um grupo que se dedica à irradiação de alimentos. Esses assuntos têm repercussão mundial. A Doutora Maysa e a Doutora Keila, recentemente, apresentaram um trabalho na China, em um Simpósio de Irradiação de Alimentos.

Há um trabalho muito interessante que foi realizado por Marco Aurélio Gomes de Albuquerque: “Estudo da Dose e dos Espectros de Fótons em Profundidade em um Simulador de Mama Utilizando o Método de Monte Carlo – Código Penelope”. Na área médica, podemos deixar o tratamento com radiação ionizante mais eficiente e seguro. Foi orientado pela Doutora Nadya, Professora do Departamento.

Destaco, ainda, o trabalho de outro aluno, o Victor Lusis Lassance Cunha. Ele se dedica ao tema “Simulação do Reator Argonauta do IEN Usando o Código MCNP X”. É orientado pelo Major Rebello Wilson Freitas R. da Silva Junior, do qual fui o orientador da tese de Mestrado. Infelizmente, nenhuma dessas teses é de um militar. O IME cumpre o seu papel social na formação de pessoal. Mas, particularmente, eu gostaria de formar, no Instituto Militar de Engenharia, mais militares.

Na sua carreira de Engenheiro Militar, considera que atividades como as mais importantes para o Exército Brasileiro e para o País?

Para mim, a atividade mais importante é a função de professor que atualmente desempenho. O conhecimento não pode morrer com o seu dono. Acredito que o conhecimento deve ser difundido e compartilhado ao máximo. Então, o que me é mais gratificante é ter a oportunidade de trabalhar no IME e de ensinar a essa nova geração de engenheiros nucleares que passam pelo Instituto. É uma forma de retribuir e de demonstrar gratidão ao Exército por tudo o que recebi dele e, principalmente, por tudo o que recebi das pessoas que acreditaram no meu trabalho e deram oportunidades para demonstrá-lo. Agradeço pelos cursos que realizei no Brasil e no exterior, ao partir com a minha família para estudar. Tudo isso teve um custo para o Exército. Por isso, enquanto for possível, eu estarei no IME para transmitir tudo o que aprendi.

Que mensagem final deseja deixar para o nosso Projeto de História Oral do Exército na Engenharia Militar?

Desejo parabenizá-los por este Projeto. Quando ouvi falar a respeito dele, fiquei bastante interessado. É importante que as pessoas deem suas entrevistas e digam o que estão fazendo, para demonstrar o que realizam e o que de melhor buscam para a Engenharia Militar do Exército Brasileiro. Para todos, desejamos deixar a mais avançada Engenharia que pudermos. No futuro, os nossos sucessores entenderão um pouco mais a nossa história e compreenderão que procuramos transmitir-lhes o melhor da Engenharia Militar. Se isso estiver escrito, não será perdido. Todavia, se não forem registradas, as palavras passam. Estou muito grato por participar deste trabalho. Espero que as minhas experiências sejam úteis para o futuro. Muito obrigado.

Coronel Sergio Gavazza, a equipe da História Oral do Exército na Engenharia Militar agradece o seu brilhante depoimento, extremamente importante para o nosso Projeto. Muitíssimo obrigado.

TENENTE-CORONEL JOÃO SOARES RODRIGUES FILHO

- Natural do Rio de Janeiro – RJ.
- Formação Acadêmica
 - Escola Militar de Resende, atualmente, Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN), como Aspirante a Oficial da Arma de Infantaria, em 1948; Curso de Minas e Destruição, na Escola de Instrução Especializada; Escola Técnica do Exército, atualmente, Instituto Militar de Engenharia (IME), como Capitão Engenheiro Químico, em 1956; Quarto Congresso Geral de Energia Nuclear, em 1992.
- Experiência Profissional
 - Tenente do Regimento Escola de Infantaria, de 1949 a 1953, e do Curso de Infantaria do Centro de Preparação de Oficiais da Reserva, com funções de Subalterno, de Comandante de Companhia e de Instrutor, no Rio de Janeiro; Fábrica de Bonsucesso, na Chefia dos Grupos de Fabricação de Cloro, de Soda Cáustica e de Hipoclorito de Sódio, na Presidência da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes, de 1957 a 1960; Professor em Comissão do Instituto Militar de Engenharia (IME), para as disciplinas de Eletroquímica e de Eletrometalurgia, do Curso de Engenharia Química, de 1961 a 1966; Membro da Comissão Central de Mísseis do Exército, em 1962; Assessor da Presidência da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), em 1964; passou para a Reserva Remunerada como Tenente-Coronel, em 1971; Diretor do Centro Tecnológico da Universidade Federal Fluminense, de 1971 a 1973; Chefia da Divisão de Engenharia de Processos da Diretoria Industrial da Companhia Brasileira de Tecnologia Nuclear, em 1973; Chefia da Divisão do Ciclo de Combustível, na Nuclebrás, em 1978; Professor da Disciplina de Eletroquímica, do Curso de Engenharia Química, no IME, em 1993; Membro da Banca Examinadora de Teses de

Mestrado, no IME, em 1996; Professor das Cadeiras de Química Analítica I, de Química Analítica II e de Materiais da Indústria Química, no IME, em 1997; Consultor Técnico da Eletronuclear, em 1999; Membro de Bancas Examinadoras de Teses de Doutorado, sobre Enriquecimento de Urânio por processo químico, de 2001 a 2002; atualmente, é Professor do Curso de Engenharia Química do IME.

- Condecorações
 - Medalhas de Bronze e de Prata de Bons Serviços ao Exército; Medalha da Associação Brasileira de Engenharia Militar, no Grau de Cavaleiro.

Com grande satisfação, vamos entrevistar, para a História Oral do Exército na Engenharia Militar, o Tenente-Coronel João Soares Rodrigues, que fará as considerações iniciais desta entrevista.

Sinto prazer e certa emoção por ter a oportunidade de ser entrevistado sobre a minha vida profissional como Engenheiro Militar. Estou emocionado, porque a idade começa a pesar, e grato, por lembrarem que fiz algo importante dentro da minha carreira. Fico feliz em contribuir para a nossa memória histórica; estou à disposição para responder às perguntas.

Por que escolheu a carreira militar? Como ingressou, em 1946, na Escola Militar de Resende?

Fui reprovado para ingressar no Colégio Militar, por ter pé chato, o que achei inacreditável. Então, preparei-me para o concurso da Escola de Engenharia. Mas meu pai me mostrou um prospecto que informava sobre um concurso para a Escola Militar de Resende. Argumentei que não poderia fazer esse concurso, porque fui reprovado por ter pé chato, para o Colégio Militar. Ele insistiu e disse que esses posicionamentos do Exército sempre mudavam. Eu li o prospecto e aceitei a proposta. Conseguí passar no concurso da Escola de Engenharia e no da Escola Militar de Resende. Neste, foi uma surpresa ter passado, pois apenas dez candidatos civis foram aprovados. Eu encabecei a lista. Meu pai comentou que passar naquele concurso era um sinal para que eu escolhesse a carreira militar. Concordei e parti para a Escola Militar. Minha passagem pela Escola foi modesta, e me senti muito bem no Exército.

Como se desenvolveu o curso de formação da AMAN? Por que optou pela Arma de Infantaria?

A Arma de Infantaria não foi a minha primeira escolha, mas, depois, essa Arma teve um grande significado para mim. Era o final da Segunda Guerra Mundial, e a Infantaria apresentava um valor muito elevado. Lembrávamos do momento em que o soldado norte-americano de Infantaria erguia a bandeira, em Iwo Jima. Todos os nossos instrutores do Curso de Infantaria haviam combatido na Segunda Guerra. Tínhamos a sensação de dominar a última palavra em termos de técnicas e estratégias militares. Realmente,

foi assim. Para mim, o Curso de Infantaria foi uma grande surpresa. O Curso de Engenharia não apresentava a mesma vibração da experiência do combate. O jovem precisa vibrar com o que aprende. O caminho que escolhi foi o do Tiro, embora jamais tivesse segurado um fuzil. Mas tive a sorte de ser classificado em primeiro lugar em um concurso de tiro, entre os alunos do segundo e do terceiro ano de Infantaria. Atirei muito bem.

Por que atirei tão bem? Porque atirava com espingarda de ar comprimido. Hoje, não entendo a razão pela qual o Exército não opta pelo tiro de ar comprimido, tendo em vista a economia, e utiliza o tiro real mesmo no treinamento. Depois, foi fácil atirar com o fuzil de tiro real. Fiz grandes amigos na Infantaria e compareço a todas as reuniões.

De 1949 a 1953, no posto de tenente, exerceu que atividades no Regimento-Escola de Infantaria e no Centro de Preparação de Oficiais da Reserva (CPOR)?

No Regimento Escola de Infantaria, permaneci no caminho do Armação e do Tiro. Toda a Instrução sobre Armamento e Tiro, para sargentos e graduados, era colocada sob minha responsabilidade. Estava presente em todas as demonstrações voltadas para essa área.

Certa vez, o pessoal da Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais (EsAO) assistia a uma demonstração, na qual estava presente o General Armando de Moraes Ancora. Cheguei acompanhado de um soldado que carregava um morteiro 60mm, apenas com o tubo. Ele colocou o morteiro no chão. Com a terceira granada, enquadrou um alvo a trezentos metros. Quando estava tudo pronto, pediram para que escolhesse o local em que o atirador ficaria. Ele colocou o morteiro enquadrado sem aparelho de pontaria, sem tabela e sem nenhum controle. Mas apresentava um senso de direção impressionante. Não dá para explicar.

Foi uma época excelente, pois convivi com gente muito competente. Eram combatentes da Segunda Guerra Mundial que conheciam bem a parte teórica da Tática e a parte prática da aplicação. No Regimento Escola de Infantaria, fizemos uma área de Instrução Especializada. O soldado passava por diversas oficinas e eram mostrados vários conceitos, uma espécie de teatro. Esse sistema funcionou muito bem. Eu tomei parte do trabalho com empolgação. O Comandante era entusiasmado e muito rígido.

No Centro de Preparação de Oficiais da Reserva do Rio de Janeiro (CPOR/RJ), como Instrutor, dediquei-me, mais uma vez, ao Armamento e ao Tiro. Fui Instrutor dessas matérias, para o Curso de Infantaria. Encontrei uma pessoa muito especial, o Comandante do CPOR, Coronel Aricles Gonçalves Pinto. Este era um entusiasta pelas armas portáteis automáticas. Conversávamos muito, e eu perdia a hora do almoço. A conversa se estendia bastante. Ele me dava presentes. Recebi um revólver maravilhoso, de quatro canos, uma arma diferente das outras. Utilizava-se uma espécie de escantilhão para fazer a distribuição do tiro. O Coronel Aricles foi um grande incentivo para o meu estudo sobre armamento.

Havia realizado um curso sobre armadilhas e destruição com explosivos. Então, interessei-me pelos explosivos. Dentre estes, havia um que era raro. Foi utilizado na primeira detonação da bomba atômica, como compressor. Era o RDX ou Hexogeno. Em consequência, decidi dedicar-me à Engenharia Química.

Optou por realizar o concurso para a Escola Técnica do Exército. Por que escolheu à especialidade de Engenharia Química, voltada aos explosivos?

Percebi que era mais ligado à técnica. Gostava da área de Armamento e Tiro, porque envolvia um trabalho científico. Por coincidência, o Chefe do Projeto de Química disse que o nosso trabalho de final de ano seria a fabricação de explosivos na Fábrica da Estrela. Desenvolveríamos uma nitração e a estabilização. Fui encarregado da fabricação do Explosivo Nitropenta (PETN). O restante do pessoal foi encarregado de realizar a nitração. Nesta, quase todos trabalhavam. Tivemos uma reação violenta e inesperada, pois os corredores foram tomados por fumaça tóxica de cor amarela. Nós nos arrastávamos pelo chão, por causa do efeito tóxico.

Na Fábrica da Estrela, onde tive os primeiros contatos com a Engenharia Química, havia uma unidade, fornecida por uma empresa alemã, a Joseph Meissner, que fabricava RDX usando o processo contínuo. Ocorriam disparos de reação na escala industrial, principalmente na fase de nitração. Para evitar o disparo de reação, era necessário manter baixa a temperatura de nitração, utilizando a salmoura como meio refrigerante, circulando nas camisas dos reatores, fazendo, assim, o resfriamento do meio reacional.

Enfrentou dificuldades na realização do curso do IME, no que se refere ao alto nível de conhecimentos exigidos e à bibliografia adotada normalmente em outros idiomas?

De Alemão, não conhecia muito. Mas havia certo domínio, na época, de Inglês e de Francês. Tive uma boa formação de Francês no colégio. O nosso professor de Matemática e Cálculo, no IME, era de nacionalidade francesa. Inicialmente, dava aulas com um português complicado de entender. Dessa forma, optamos por aulas dadas em Francês. Primeiramente, foi difícil de acompanhar, mas, depois, por sua objetividade na demonstração das aulas, tudo ficou mais fácil. O curso foi excelente.

O estudo de explosivos, na França, era bem detalhado. Havia bibliografia francesa e alguma bibliografia belga, específicas sobre o assunto, encontradas na Biblioteca do IME.

De 1957 a 1960, teve que experiências na Fábrica de Bonsucesso, onde fabricamos uma grande variedade de produtos? Exerceu que funções nessa área fabril do Exército, hoje, desativada?

A Fábrica de Bonsucesso era um conjunto de oficinas muito bem aparelhado. Seu nome original era Fábrica de Máscaras contra Gases. Essa Fábrica nos deu uma noção muito importante de garantia de qualidade. O sistema de controle de fabricação das máscaras e de fabricação dos filtros de gases era primoroso. Atualmente, o sistema é bem mais avançado. No entanto, na época, dificilmente existiria uma instituição com a organização da Fábrica de Bonsucesso. Tínhamos câmara de gás e “pulmões” para a vazão do gás através dos filtros da máscara. Tudo era regulado de forma precisa, e todo o material que entrava na Fábrica era verificado segundo suas especificações técnicas. Inclusive, havia testes detalhados para avaliar o envelhecimento da borracha das máscaras.

Na Fábrica, existia, também, a produção de carvão ativo para uso do Exército. Esse carvão foi utilizado em diversas indústrias, tais como na de vinho branco, na de vermute e na de Coca-Cola, no processo de clarificação.

Como era produzido o gás lacrimogênio na Fábrica de Bonsucesso, para o setor militar?

Quando cheguei à Fábrica de Bonsucesso, havia uma produção de gás lacrimogênio que era em escala de laboratório, muito pequena. Nessa época, existia uma situação civil de movimento de rua. O Exército tinha de se capacitar para produzir uma quantidade maior de granadas com gás lacrimogênio. Precisava, também, desenvolvê-las melhor, pois, em alguns casos, incendiavam, em vez de soltar fumaça. Fui encarregado desse trabalho, que deixou algumas marcas que tenho até hoje, por ter respirado o gás lacrimogênio. A fabricação era realizada a frio. Passou a ser feita de maneira quente, na quantidade de uma usina piloto. Eu tinha, e tenho até hoje, problemas de visão, mas, na época, não conseguia enxergar os termômetros sem óculos. Para usar a máscara, que não tinha lente especial, era uma dificuldade muito grande. Por isso, me intoxiquei bastante. Houve um momento em que o Diretor da Fábrica, ao entrar na minha oficina, mandou-me para casa. O ambiente era tão tóxico, que ele não conseguiu entrar. Eu estava tranquilamente lá dentro. Logicamente, o gás lacrimogênio faz mal. No entanto, esse mal é relativo, pois ainda permaneço vivo.

Utilizávamos outro gás que era pior que o lacrimogênio. No trabalho da usina industrial, havia a produção de cloro, que realmente era muito interessante. Trabalhávamos a temperaturas baixas, com cinquenta graus negativos, por sistemas que nunca havíamos utilizado. Envolviam células eletrolíticas, e comecei a me interessar por um novo campo da Engenharia, ligado à Eletroquímica. Tive contato com o hipoclorito de sódio, que era produzido em escala sem controle de qualidade. Na época, era necessário um controle de cloro ativo. Quando passamos a fornecer esse valor corretamente, várias indústrias de água sanitária se interessaram por nosso trabalho. Uma das indústrias, a Quiboa, desejava que fornecêssemos apenas para ela. Se fornecêssemos para uma empresa, teríamos de fornecer para todas.

A quantidade de material militar que produzímos era enorme, porque uma equipe de operários produzia, simultaneamente, granadas, fumígenos coloridos, em forma de granadas, e petardos de trinitrotolueno (TNT) que iam das cinquenta gramas aos cinco quilos. Eram produzidos com invólucros

metálicos, do tipo “napalm”, um espessante da gasolina para ser utilizado em lança-chamas.

Na época, tentaram fabricar um lança-chamas como arma militar. Tínhamos 1.200 peças. Mas o controle de qualidade era muito importante. O combatente teria de suportar, nas costas, uma pressão de trezentas atmosferas. Havia o perigo de virar uma bomba. Mas conseguimos fazer uma demonstração do que desejávamos realizar. Jogamos um jato de fogo a quase quarenta metros. Depois, começamos a produção de granadas fumígenas e de granadas incendiárias. Tínhamos uma granada incendiária que impressionou um comandante, por ocasião de uma visita. Era colocada sobre uma espécie de lata de cerveja que ficava em cima de uma chapa de cinco milímetros de aço. A granada era acesa e atravessava a chapa. Explicamos ao General que aquele material era comprado nas lojas de tinta. Era termite, alumínio em pó e vermelhão. Esse material gerava três mil graus centígrados de temperatura.

Tem ideia de onde foram parar esses planos de fabricação e essas linhas?

Não tenho a menor ideia. Tivemos uma perda tremenda.

Uma parte desse material estava arquivada na biblioteca da Indústria de Material Bélico (IMBEL)/Fábrica da Estrela. Eu cheguei a ter acesso a essa documentação. Alguns estudos foram para a Condor e para a Índios, fábricas civis situadas no Rio de Janeiro, que, hoje, fornecem para o Exército alguns tipos de artifícios de sinalização e fumígenos. O restante dos estudos sobre cloro, minas e armadilhas não ficou a cargo da IMBEL. A Explo, em Lorena/SP, responsabilizou-se pelo fornecimento das minas e armadilhas para o Exército.

Isso é importante, porque, na época, recebi outra missão, embora não fosse Engenheiro Mecânico. Uma das nossas armadilhas possuía um dispositivo acionador de tração, e outro, acionador de compressão. Esses dispositivos eram chamados de “mata tenente”. O Instrutor mostrava como funcionava e montava tudo. No momento em que tirava o gancho, havia uma explosão. Fui encarregado de resolver essa questão. Criei um protótipo. Mas não foi adiante, porque tive de deixar a Fábrica de Bonsucesso por motivo de transferência, decorrente da necessidade do serviço para outra Organização

Militar. Em vez de estarem comprimidas, as molas estavam distendidas. A compressão seria realizada, baseada na dupla ação usada no revólver. Desenvolvemos esses protótipos. Ainda posso os desenhos. Isso está à disposição para quem desejar dar continuidade ao trabalho.

Existia uma seção comercial na Fábrica de Bonsucesso, para a venda dos produtos ao meio civil?

Para a Indústria e para a Rede Hospitalar, fornecíamos oxigênio e acetileno. No setor de camburões (vasilhames), havia a necessidade do transporte de gasolina e de água para os jipes. Desenvolvemos as primeiras maçanetas do Volkswagen, porque era a única fábrica na qual a fundição sob pressão estava à disposição.

De 1961 a 1966, no posto de capitão, foi Professor em Comissão do Curso de Engenharia Química do IME. Lecionou que disciplinas? Como se sentiu, ao contribuir para a formação dos nossos engenheiros militares?

A emoção do professor em assumir uma cadeira no IME é muito grande. Recentemente, ao retornar à nossa escola, tive outra vez essa sensação. Naquela época, os alunos eram mais velhos. Como ocorre atualmente, a formação moral e a base dos candidatos eram excelentes. Hoje, o concurso é bem mais difícil do que na minha época.

A Eletroquímica foi importante para mim, porque já possuía conhecimentos, provenientes da Fábrica de Bonsucesso, relativos à fabricação de cloroacetofenona e ao acabamento de superfície. Todo Eletroquímico entra para a Eletroquímica por meio do acabamento de superfície. Eu não fui à regra. Quando fui para o IME, encontrei um laboratório de Tratamento de Superfície totalmente equipado.

Mais tarde, passamos a desenvolver produtos na área de Eletroquímica, na produção de clorato, de bromato, dentre outras substâncias. O mais importante foi o perclorato de amônia, que me tomou quatro anos de pesquisa.

Em 1962, foi nomeado Membro da Comissão de Mísseis do Exército. Recebeu que atribuições? Por quanto tempo permaneceu nessa missão? Realizou

que trabalhos importantes? Cite algum companheiro que tenha trabalhado nas atividades.

Quem trabalhou nessa Comissão era bem mais antigo do que eu. A maioria consistia de tenentes-coronéis. Eu estava no posto de capitão. O pessoal era extremamente entusiasmado. Montou uma instalação no IME. Quando o ruído ficou muito intenso, as experiências foram transferidas para o Forte Velho, na Urca. Lembro-me do Coronel Antonio Maria Meira Chaves. Soube, por intermédio de um aluno, que ele ainda está vivo. É um excepcional Engenheiro Eletrônico. Criou sistemas para medir com o tempo a pressão desenvolvida dentro da câmara de gás. É um profissional extremamente criativo.

O General Dilson Corrêa de Sá e Benevides esteve conosco, como entrevistado, e comentou a respeito da época da Central de Mísseis. Atualmente, as atividades estão concentradas em Guaratiba, no Centro Tecnológico do Exército.

Em 1964, o senhor passou a exercer a função de Assessor da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN). Nessa época, teve que atribuições? Trabalhou em que projetos?

Na área nuclear, existem sítios que são muito sensíveis. Os fiscais da Agência Internacional de Energia Nuclear (AIEA) monitoram esses sítios, que envolvem o enriquecimento de urânio e o reprocessamento de combustível nuclear. Entrei para a área nuclear graças ao estudo para a produção de água pesada. Em 1964, nós criamos um grupo que possuía três linhas. Uma linha era para a troca isotópica, a outra era uma linha eletrolítica. Havia, ainda, a linha de destilação de água.

Na linha eletrolítica, eu levava vantagem, porque, praticamente, especializei-me em eletrólise. Por que o trabalho com água pesada? Porque, no Campo de Provas da Marambaia, na década de 1950, ocorreram experiências nas quais foram detonadas duas bombas de hidrogênio que não funcionaram. Tentávamos desenvolver bombas de nêutrons. Nessa época, o General Celso de Castro Scofield, que foi meu aluno, e que participou, também, do Projeto da Água Pesada, deu continuidade ao meu trabalho na área eletrolítica.

Em 1971, passou para a Reserva Remunerada. No meio civil, teve que participações, na área de Ensino e na de Engenharia?

Fui encarregado de fazer uma reforma universitária, na Universidade Federal Fluminense (UFF), em Niterói, no Rio de Janeiro. Foi um grande trabalho, mas não era da minha área. O meu trabalho sempre foi prático, com experiências para fazer algo funcionar. No entanto, nesse período, surgiu o primeiro curso de Arquitetura.

Ministrou que disciplinas, na área de Engenharia Química?

Na Escola de Volta Redonda, ministrei Eletrometalurgia. Dei aulas, também, da disciplina de Corrosão.

Em 1973, atuou na Divisão de Engenharia e de Processo da Diretoria Industrial da Companhia Brasileira de Tecnologia Nuclear. Nessa época, efetuou que tipo de trabalho?

Foi um período muito interessante. Trabalhava na separação das areias. Nesse processo, não havia controle de qualidade. Na região do Rio São Francisco, a quantidade de areias pesadas era impressionante. O teor chegava a 80%. A areia negra com a qual as pessoas costumam se cobrir para receber radiação, ao contrário do que se imagina, não é tão radioativa, pois é composta por rutilo e umenita, que são de titânio. Além dessa areia, existem duas areias claras. Uma é a monazita, e a outra é a zirconita. A monazita apresenta um teor de urânio de 0,25% e um teor de tório muito alto. Com a presença deste, essa areia apresenta um índice de radioatividade muito grande. Recebi a tarefa de realizar, nessa areia, a separação dos elementos. Trabalhamos por um ano para alcançar um bom efeito. A monazita saía dessa região e era levada de caminhão a São Paulo, para que fossem retirados o urânio, o tório e as terras raras.

Nesse trabalho, quando atingimos um ponto da separação, começamos a enviar para São Paulo a monazita com um teor de 95% de purificação, muito alto, pois, antes, conseguíamos apenas 60% de purificação. Além disso, a zirconita também atingiu um alto teor de pureza, e a umenita chegou a 96%.

Inicialmente, separávamos a areia comum das areias pesadas. Esse trabalho era realizado em espécies de ciclones com água. Eram separadores

hidráulicos. Depois, as areias passavam em um forno de temperatura alta. A seguir, passavam pelo primeiro tratamento, que era de alta tensão, com 35 mil volts. Havia um eletrodo, e a faixa de areia era separada em dois pontos. De um lado, as areias pesadas negras saíam, ou seja, o rutilo e a umenita, considerados condutores. Do outro lado surgiam monazita e zirconita. Foi muito difícil conseguirmos que essa separação ocorresse razoavelmente.

Posteriormente, havia as duas linhas de purificação: a linha de purificação das areias negras e a linha de purificação da monazita e da zirconita. Então, conseguíamos um grau de purificação muito bom, porque era contínuo. Atualmente, não sei se essa tarefa é realizada. Na Companhia Brasileira de Tecnologia Nuclear (CBTN), o meu último trabalho, antes de retornar ao IME, consistiu na separação de duas terras raras difíceis, o europio e o gadolínio. Fiz o trabalho pelo processo que conhecia: a Eletrólise.

Como foi o seu estágio na França?

Durante o estágio eram realizadas conferências e palestras sobre o trabalho que desenvolvíamos no Brasil, com água pesada. Havia participantes de vários países e de diversas áreas. Visitamos minas de urânio. Em seguida, segundo o interesse de cada participante, havia estágios em fábricas. A maioria dos estagiários era de geólogos. Por essa razão, desejavam trabalhar na área de Geologia e Prospecção. Eu e um indiano trabalhamos na etapa de tratamento de minério. Estagiamos em uma instalação que desenvolvia a atividade. Graças a essa experiência, pude aplicar o que aprendi na Nuclebrás. Com ácido sulfúrico, abriam o minério. Depois, faziam a concentração hidrogramétrica, retiravam um pouco de água do minério e tratavam-no com ácido sulfúrico de forma quente. Posteriormente, colocavam um solvente. O urânio entrava, com um teor de 0,8% a 1%, e saía, no tratamento com o solvente, na concentração de 90%.

Observamos detalhadamente todo esse funcionamento. Os franceses não guardavam segredos. Nessa época, o Brasil estava bem conceituado. O tratamento que recebemos foi excepcional. Depois, conhecemos a instalação de enriquecimento de urânio. Não entramos nessa área, porque era considerada sensível. No entanto, havia uma instalação de reprocessamento de combustível nuclear, na qual trabalhei e passei quinze dias. Nada foi

escondido. Era interessante, porque o elemento combustível chegava à instalação e entrava em água. A partir daquele momento, era manuseado com um aparelho de um metro e meio de concreto. O tratamento ácido era observado por televisão. Tudo era bem monitorado. Hoje, França e Inglaterra são os dois países que realizam reprocessamento de combustível para o Japão, para a Suécia e para os Estados Unidos. Recebem o elemento combustível radioativo; separam o plutônio e os produtos de fissão altamente radioativos; depois, devolvem o combustível nuclear aos países.

O nosso lixo atômico é o combustível que pode ser reprocessado dessa forma.

Temos dois tipos de lixo. Há o rejeito de operação das centrais, que tem radioatividade pequena. Pode ser separado, reservado em tambores e enterrado. O outro é o do reprocessamento. Não o possuímos, porque ainda não temos reprocessamento. Se tivéssemos, ocorreria a separação com ácido nítrico misturado com os elementos combustíveis que apresentam aquelas proteções. Tudo é dissolvido em ácido nítrico, mas a parte metálica não é dissolvida, pois é a que envolve o conjunto. Esse processo vai gerar uma mistura de plutônio e de urânio. Esses elementos e os produtos de fissão, radioativos, são os pedaços dos núcleos de urânio que não são necessariamente iguais. Esse conjunto entra em um processo com solvente orgânico que segura o urânio e o plutônio, para, a seguir, liberar os produtos de fissão. Estes, atualmente, têm uma composição semelhante à do vidro, na forma de lentilhas que são colocadas dentro de tambores de aço com chumbo derretido. São fechados, depositados no interior de tambores de concreto e levados para uma mina de sal, porque é o único local que possui pouca água. Nesse produto de fissão, há, inclusive, platina.

Mas só poderá ser manuseado daqui a três mil anos, pois, antes desse período, emite radioatividade e calor. É colocado em contato com as lentilhas e com o chumbo para a dissipação do calor. Essa tecnologia foi passada ao Brasil pela Alemanha. Depois, os alemães foram pressionados e não nos ensinaram mais. Afinal, eram áreas científicas, ou seja, enriquecimento de urânio e reprocessamento. Este é a bomba de plutônio do indiano e do paquistanês. Há um tratamento de redução no qual o plutônio sai e o urânio permanece. A radioatividade do plutônio é pequena. No entanto, se perdermos uma mala

com cinco quilos de plutônio, metade de uma cidade pode desaparecer. A sua radioatividade é apenas no grau alfa, mas é assustadora. O restante do produto de fissão é um material altamente radioativo.

O Brasil armazena os elementos combustíveis nucleares em piscinas. São seguidamente monitorados para que saibamos se existem defeitos. Tudo é feito em piscinas, porque o Brasil não pode realizar o reprocessamento. Fizemos um contrato com a empresa da Alemanha, para um projeto. Os argentinos contrataram homens que trabalhavam com reprocessamento de combustível. Aos poucos, aprenderam todos os métodos. Realizam o reprocessamento de combustível desde 1976, assim como os indianos. Os reatores destes são à base de água pesada, com plutônio.

A partir de 1978, na Nuclebrás, chefiou o ciclo de combustíveis. Permaneceu nessa atividade até que ano? Desenvolveu que projetos?

Nessa época, como chefe do ciclo de combustíveis, passei a tomar parte da área nobre do urânio. Foi lançado um projeto que os japoneses e os franceses tinham desenvolvido. Tratava-se de enriquecimento de urânio por processo químico. Começamos a desenvolvê-lo, o que foi extremamente difícil. As publicações eram reduzidas, mas alcançamos uma concentração de 0,8%, numa sala pequena. Era uma produção restrita. Depois, houve um problema devido à quantidade de gastos. Para realizar esse trabalho, era necessário um esforço que avançaria por duas noites seguidas. Por isso, não quiseram pagar as horas extras aos funcionários. Esse trabalho originou duas teses de Mestrado e duas teses de Doutorado.

Infelizmente, o trabalho foi interrompido. Era importante dar continuidade, porque a matéria-prima, a resina, era desenvolvida pelo Instituto de Macromoléculas, no Fundão. Adquirimos grande experiência com a química do urânio. Posteriormente, foi iniciada a separação do boro 10, cujo teor de pureza chegou a 90%. Essa instalação também foi montada no Fundão. Era um grande galpão. Não havia radioatividade. Então, o trabalho podia ser manuseado. A instalação funcionava noite e dia sem a constante presença de funcionários. No entanto, as atividades foram interrompidas, e a instalação, desmontada.

Em 1993, retornou ao IME com a função de professor. Passou a lecionar que disciplinas? Teve que participações nas bancas de Mestrado e Doutorado?

Participei das bancas do pessoal que havia trabalhado comigo na Nuclebrás, com enriquecimento de urânio. Era necessário alguém que conhecesse essa atividade, para fornecer conhecimentos e sanar dúvidas. Nessa ocasião, lecionei a disciplina de Eletroquímica, no Curso de Engenharia Química. Mais tarde, em 1997, passei a lecionar as disciplinas de Química Analítica I, de Química Analítica II e de Corrosão de Materiais da Indústria Química.

Além disso, ainda prestou consultoria na área de Polimento de Superfícies. Comente a respeito dessa atividade.

Nessa época, havia uma tecnologia para o reator, antes de ser ativado. Era o polimento rigoroso das paredes do vaso de contenção e das piscinas. Com o material radioativo, quando o nível da água atinge certo volume mais baixo, a parede retém alguma radioatividade. Se a parede estiver espelhada, a retenção é reduzida em 90%. Então, deixaríamos as paredes assim. Os alemães cobravam um preço proibitivo para realizar esse trabalho aqui. Uma firma acostumada com o processo foi selecionada, juntamente com alguém que pudesse controlar as atividades. Buscavam uma pessoa que tivesse experiência com Eletroquímica e com Polimento de Superfícies. Eu fui o escolhido para esse monitoramento.

Não foi fácil, pois eu já estava com 72 anos. Precisava subir e descer escadas para fazer inspeções. Havia uma cesta que era operada por uma ponte rolante. Esta era polar. Girava e se deslocava de forma retilínea e curvilínea. Eu entrava na cesta e ia até o local necessário para colocar o aparelho que verificava se a superfície estava polida.

Que peças eram utilizadas nessa atividade?

As peças eram as tesouras que trabalhavam dentro do reator, quando estava em operação. Puxavam barras de controle que introduziam elementos combustíveis. Todas as peças sofreram o tratamento de polimento para diminuir consideravelmente a retenção de radioatividade. Foi um trabalho muito interessante.

Na sua carreira de Engenheiro Militar, considera que atividades como as mais importantes para o Exército Brasileiro e para o País?

O trabalho que considero mais interessante é o de produção de perclorato de amônio sem platina. Na época, o General de Brigada Luiz Neves, que assumiu a Direção do IME de janeiro de 1962 a maio de 1966, não entendeu por que era necessária tanta platina para produzir perclorato de amônio. Expliquei-lhe o motivo da necessidade de toda aquela quantidade de platina. No entanto, para dispensá-la, poderíamos utilizar o método dos indianos. Ele ordenou que esse método fosse adotado.

Então, passei três anos para desenvolver um eletrodo que substituisse a platina na fabricação de perclorato. Foi um trabalho muito grande. Desenvolvi um eletrodo de grafite coberto de dióxido de chumbo. Funcionou muito bem. Infelizmente, esse trabalho foi abandonado, mas está bem guardado. Muitas instituições desenvolvem projetos e não têm memória dos mesmos, pois não são guardados. Representam esforços importantes.

Que mensagem final deseja deixar para o nosso Projeto de História Oral do Exército na Engenharia Militar?

Gostaria que os colegas, com experiência maior que a minha, dessem contribuições mais extensas para este trabalho, tais como o General Otto Oscar Bellas Galvão e o General Celso de Castro Scofield, que foi meu aluno. Recentemente, eu o encontrei numa solenidade. Ele me deu um conceito que era importante em Eletrometallurgia e disse que o mesmo estava certíssimo.

Tenente-Coronel João Soares Rodrigues Filho, a equipe da História Oral do Exército na Engenharia Militar agradece o seu brilhante depoimento, extremamente importante para o nosso Projeto. Muitíssimo obrigado.

TENENTE-CORONEL HELCIO MODESTO DA COSTA

- Natural de Corumbá – MS.
- Formação Acadêmica
 - Colégio Militar do Rio de Janeiro; Escola Militar de Resende, atualmente, Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN), como Aspirante a Oficial da Arma de Engenharia, em 1948; Escola Técnica do Exército, atualmente, Instituto Militar de Engenharia (IME), de 1954 a 1957, como Engenheiro de Fortificação e Construção; Curso de Pós-Graduação em Engenharia Nuclear, no Instituto Militar de Engenharia (IME), em 1962; Escola Superior de Guerra, em 1973.
- Experiência Profissional
 - De 1949 a 1953, serviu no 1º Batalhão de Engenharia (Batalhão Villagran Cabrita), no Batalhão Escola de Engenharia (Batalhão Visconde de Tau-nay) e no Centro de Preparação de Oficiais da Reserva do Rio de Janeiro. Foi Oficial Subalterno, Comandante de Companhia e Instrutor, com as atribuições de encarregado das demonstrações de manuseio de explosivos e minas, para oficiais da Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais e da Escola de Comando e Estado-Maior do Exército. Serviu: na Comissão de Estradas de Rodagem Número Três, como Engenheiro Militar, em Jardim, Mato Grosso do Sul, em 1958; na Divisão de Estudos da Diretoria Geral de Engenharia e Comunicações, na área de Engenharia Nuclear, na tradução de manuais para o Exército; no Instituto Militar de Engenharia, como Professor em Comissão das Cadeiras de Física e de Tecnologia das Radiações. Foi Chefe do Curso Fundamental para Civis, de 1964 a 1966; Assessor da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) e do Conselho de Segurança Nacional no Setor de Engenharia Nuclear; Chefe de Gabinete do Presidente da CNEN, para desempenho de funções

do interesse do Exército, de 1966 a 1969, quando passou para a Reserva, integrando-se aos Quadros de Engenharia da CNEN, onde exerceu funções de Diretor de Planejamento, de Membro da Comissão Deliberativa e de Diretor Executivo, em trabalhos com projetos de enriquecimento de urânio e de reatores nucleares, de 1969 a 1990; Delegado do Brasil nas negociações de cooperação nuclear com a França, com os Estados Unidos, com o Irã, com Israel, com o Iraque, com a Argentina, com o Peru, com o Comitê de Desarmamento das Nações Unidas, com a Conferência Geral da Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA), com a Comissão Interamericana de Energia Nuclear, com o Conselho Diretor do Comitê Nacional Brasileiro da Conferência Mundial de Energia, dentre outros; Presidente das Indústrias Nucleares do Brasil (INB), de 1991 a 1993, com atuação política e administrativa para os encerramentos dos acordos de exploração conjunta (com os alemães) de urânio no Brasil e do processo de enriquecimento de urânio por jato centrífugo (Jet Nozzle), com órgãos da República Federal da Alemanha; atuou na transferência da administração da produção da monazita, do centro da Cidade de São Paulo para as jazidas em praias, e no aproveitamento do restante do urânio em Poços de Caldas, Minas Gerais.

- Condecorações

- Medalha Militar de Prata, Vinte Anos de Bons Serviços; Medalha do Pacificador; Medalha Marechal Hermes; Ordem do Mérito da Engenharia Militar, no Grau de Cavaleiro; Medalha Comemorativa Caetano de Faria.

Com grande satisfação, vamos entrevistar o Tenente-Coronel Helcio Modesto da Costa, para a História Oral do Exército na Engenharia Militar. Tenente-Coronel Helcio, a palavra é sua, para as considerações iniciais.

É uma honra e uma grande satisfação estar aqui para colaborar com o Projeto de História Oral do Exército, que me parece de extrema importância para a História Militar do Brasil. Infelizmente, há a tendência brasileira do pouco cuidado com valores históricos e registros daquilo que é importante para o futuro do País. Então, é com muito orgulho que participo deste Projeto. Desejava deixar algo registrado, por escrito, mas diversos compromissos profissionais não me deram tempo para isso; mas existem companheiros abnegados, dentro do Exército, que têm procurado compensar essas lacunas de registro. E aqui estou, para tentar participar, com esta entrevista, do trabalho de História Oral.

Por que escolheu a carreira militar? Como ingressou, em 1946, na Escola Militar de Resende?

Entrei para o Colégio Militar do Rio de Janeiro com dez anos de idade. Lá, passei a desenvolver o senso de valores de natureza pessoal e cívica, que muito me entusiasmava, principalmente, no que dizia respeito à disciplina. Esta é muito importante na vida de um jovem e na vida daquele que vai optar pela carreira militar.

Outro fator importante é o da camaradagem desenvolvida, um elo importantíssimo na vida militar, a qual fez com que tudo fluísse na minha vida como um rio que naturalmente segue o seu curso, ao passar com um grande grupo de colegas do Colégio Militar para a Escola Militar de Resende, sem problemas. Naquela época, quando alcançávamos determinados graus, nas disciplinas teóricas, com o preparo físico adequado, podíamos ingressar na Escola Militar sem enfrentar o concurso, muito difícil para os civis.

Dessa forma, houve uma sequência, uma continuidade, na Escola Militar, de ideais em comum e camaradagem, pois 80% dos companheiros do Colégio Militar seguiram este mesmo caminho. Ninguém pensava em outro destino que não fosse a continuidade dos hábitos e dos ideais que cultivávamos desde a infância. A Escola foi o prolongamento de tudo o que eu havia aprendido no Colégio.

Como se desenvolveu o curso de formação? Por que optou pela Arma de Engenharia?

O curso de formação teve duplo aspecto. Foi difícil, sobretudo por ter apenas 17 anos e um físico franzino. O treinamento físico da Escola Militar de Resende sempre foi muito rigoroso e extenuante. Assim é até hoje. Por outro lado, a formação de humanidades que me propiciou o Colégio Militar facilitou bastante para que enfrentasse a parte teórica dos cursos, com o embasamento necessário a permitir a continuidade em boas condições.

Isso me possibilitou, ao fim do primeiro ano, estar no décimo superior de classificação, o que dava condições de escolher a Arma de Engenharia, por um desejo natural de conviver com as Ciências Exatas, com o Planejamento, com a Organização e com as atividades específicas da Engenharia. Eu a considerava como o trabalho profissional da minha vida que desembocaria, talvez, na Escola Técnica do Exército. A Engenharia ensinava os assuntos que as outras Armas não tinham no currículo. Além disso, eu não apresentava muito pendor equestre. Embora a Artilharia também tivesse conteúdo científico, preferia a Engenharia, que já era, na época, uma Arma completamente motorizada.

Quais foram as principais atividades exercidas como tenente, no período de 1949 a 1953, no 1º Batalhão de Engenharia, no Batalhão de Engenharia Visconde de Taunay e no Centro de Preparação de Oficiais da Reserva (CPOR), no Rio de Janeiro?

No meu último ano do Curso da Escola Militar de Resende, houve um acidente, na minha turma, com uma mina antitanque. A maioria dos cadetes ficou ferida. Eu também tive ferimentos, e dois companheiros morreram no acidente. Naquela ocasião, precisava fazer uma opção na minha vida: seguir uma linha de trabalho que evitasse explosivos e acidentes como aquele, ou enfrentar aquelas situações com coragem para me tornar um especialista em explosivos, minas e destruições. Quando conhecemos bem o inimigo, melhor podemos enfrentá-lo.

Essa segunda opção me fez estudar muito para me tornar Instrutor de Minas, Explosivos e Destruções, que foi a minha especialidade nesses Batalhões e no CPOR. Então, pude coordenar, dirigir e chefiar diversas

demonstrações, para a Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais (EsAO) e para a Escola de Comando e Estado-Maior do Exército (ECEME). Nessas ocasiões, o cuidado, aliado à tensão, permitiu o êxito das demonstrações e a minha satisfação, ocasionada pela sensação de vitória, por triunfar contra o inimigo, um trauma do passado, a ser dominado pela competência.

Existe uma frase que repetimos aos graduados e aos soldados no primeiro dia de instrução: “O seu primeiro erro com explosivos e minas, provavelmente, será o último”.

Por que optou, em 1954, no posto de capitão, por ingressar na Escola Técnica do Exército, atualmente, Instituto Militar de Engenharia? Por que escolheu a especialidade de Engenharia de Fortificação e Construção?

Sempre gostei das áreas de Matemática, de Física, de Química, de Ciências Exatas e de Projetos. Então, achava que a Escola Técnica do Exército seria o caminho natural a seguir nessa tendência. Embora o Engenheiro Combatente, na Engenharia Militar, tenha contato com pontes, obras de arte e estradas, ele é mais um executante, que um projetista. E o Curso de Fortificação e Construção permite o aspecto de continuidade de projetos, de obras civis, de obras de arte e de estradas, minha vocação natural.

Enfrentou dificuldades na realização do curso, no que se refere ao alto nível de conhecimentos exigidos e à bibliografia adotada normalmente em outros idiomas?

Eu diria que a base é tudo. E a base veio do Colégio Militar e da Escola Militar de Resende. Os cursos de ciências fundamentaram bastante o meu estudo, principalmente nas áreas de Física, de Química e de Matemática, que são as linhas mestras de um curso no Instituto Militar de Engenharia.

Curiosamente, no que dizia respeito ao Inglês, naquela época, tínhamos a veleidade de tentar imitar Frank Sinatra. Aprendíamos a língua para cantar as canções da época. Dessa forma, o curso normal, somado ao exercício de uma atividade lúdica, que era imitar os cantores, dava certa base para o Inglês e facilitava a leitura dos manuais que não fossem escritos em nossa língua.

Em 1958, teve que experiências na Comissão de Estradas de Rodagem Número Três, em Jardim, Mato Grosso do Sul, Unidade na qual iniciou suas atividades como Engenheiro de Construção e Fortificação?

Quando fui classificado na Comissão de Estradas de Rodagem, tendo em vista as missões exigidas, antes de seguir para Mato Grosso, tratei de me equipar com todos os manuais, os livros e as apostilas referentes a pontes e estradas de rodagem. Em Mato Grosso, tive uma surpresa. Era um dos oficiais mais modernos e recebi a missão de realizar todas as obras civis da sede, quase como um prefeito militar. Para isso, precisei estudar os manuais de Cálculo e Estrutura de Arquitetura e de Obras Civis. Foi uma experiência interessante, porque me proporcionou uma grande base em tecnologia, teórica e prática.

Inicialmente, uma das tarefas que recebi foi a de construir uma viga de concreto de grande extensão e altura limitada para levantar peças de metal com peso muito elevado. Quem conhece Engenharia sabe que, quanto mais a dimensão da viga é aumentada para que resista ao peso da carga, mais é aumentado o próprio peso. Então, todos estavam perplexos, pois seria um projeto desafiante.

Na ocasião, lembrei-me de que tivera a felicidade de ter sido aluno do Professor Antônio Alves de Noronha, um ícone na área de Engenharia do Brasil. Ele nos ensinara, como uma novidade que surgia na época, o Cálculo de Estruturas com base na fase de ruptura, e, não, com base na fase elástica, o que tornava a peça muito mais esbelta, mais leve, aspecto fundamental para o trabalho que eu teria de efetuar. Ao terminar os meus cálculos, o Chefe da Comissão de Estradas de Rodagem chamou-me ao Escritório Técnico e perguntou se eu tinha bagagem teórica para o que fizera ali, pois aquilo quebraria e cairia. Eu mostrei a base de cálculo e disse que o meu Professor tinha sido Antônio Alves de Noronha.

Imediatamente, quando ouviu esse nome, o chefe autorizou a continuidade do trabalho. Esse chefe da Comissão era um homem muito intelectual e sabia que o Professor Noronha fizera cálculos para a construção do Maracanã e de outras grandes estruturas, além de ser Professor Emérito em várias universidades.

A peça foi construída, e acho que, até hoje, permite levantamento de cargas, cinquenta anos depois, sem rupturas ou problemas. Foi um desafio

e uma experiência que me trouxe grandes lições com a aplicação daquilo que havia acabado de aprender em bancos acadêmicos.

A seguir, na Divisão de Estudos da Diretoria Geral de Engenharia e Comunicações (DGEC), recebeu que atribuições? Que projeto interessante teve a oportunidade de examinar em relação a pontes e estruturas?

Esse foi outro grande desafio para mim. Ao chegar à Diretoria, pensava apenas em fazer estudos, processos e análises de obras feitas. Na ocasião, era Assessor, encarregado de examinar diversos processos que por ali passavam. A maioria deles era de natureza administrativa. Na ocasião, tive a sorte de encontrar um processo “encalhado” na Diretoria Geral, com um projeto em que um major de Estado-Maior tivera a ideia de inventar uma ponte que fosse extremamente versátil, que pudesse atender desde as travessias de pessoal dos primeiros escalões até as travessias dos equipamentos bastante pesados. Na época, aquilo era muito difícil de ser examinado, por falta de cálculos, que não existiam no processo.

Verifiquei que todos os documentos e a literatura técnica afirmavam que pontes militares e pontes sobre pontões deveriam ser calculadas como pontes civis. Entretanto, não havia cálculo de pontes civis sobre pontões! Então, procurei verificar, no Exército, como as pontes haviam sido calculadas e projetadas. Para a minha surpresa, as nossas pontes sobre pontões tinham sido copiadas das pontes alemãs e submetidas a ensaios, até que ficassem adequadas ao nosso material estrutural e resistentes para a passagem das viaturas e dos carros de combate.

Vasculhei todos os “alfarrábios” de resistência de materiais e encontrei, quase por acaso, um cálculo de trilhos de ferrovias. Este era um cálculo no qual a resistência do suporte era proporcional ao afundamento do dormente. Achei que fosse semelhante à situação em que, numa ponte, a resistência era proporcional ao afundamento do pontão, mais próximo da teoria. Chamava-se de Processo da Base Elástica.

Pesquisei a aplicação de alguns cálculos que já existiam, mas eu não os conhecia, como o da Trigonometria Hiperbólica, usada nos cálculos de base elástica. Sem computadores, calculando por ensaio e erros, tudo começou

a funcionar bem. Dessa forma, comecei a aplicar o que descobri para o cálculo do Projeto idealizado pelo major de Estado-Maior.

Durante uma série de ensaios matemáticos, descobri que a ponte funcionava bem para cargas leves, mas não funcionava bem para equipamentos pesados. O major mudava as características e ocorria exatamente o contrário. Finalmente, o Chefe da DGEC mandou que ele “congelasse” os dados do Projeto, ou aquele processo nunca teria fim. Finalmente, a situação proposta chegou a um nível intermediário. Eu concluí que a equipagem seria boa para portadas e para pontes leves. Seria pouco aplicada para os primeiros escalões e mal aplicada para cargas pesadas. Mas encerrei o cálculo e sugeri que fosse realizado um estudo por outra equipe mais envolvida com a parte prática, pois aquele era um estudo teórico.

O Projeto foi levado ao Instituto Militar de Engenharia. Foi uma grande satisfação saber que meu antigo Professor de Resistência dos Materiais, ao receber aquele Projeto, afirmou que ele não poderia ser desenvolvido por apenas uma pessoa, mas por uma equipe. Reuniram um grupo de trabalho no IME para testar um protótipo que confirmou os cálculos teóricos que haviam sido realizados.

A ideia do major era interessante, mas não chegou a ser executada. Não tinha a versatilidade que era proposta. O nosso Exército possuía equipamentos para os três tipos de transposição de rios: médio, leve e pesado. Esse Projeto seria muito caro, mas a proposta era muito interessante, com prismas que se montavam como um jogo de armar e se tornavam maiores e mais resistentes. Esse processo de cálculo teve consequências. Na ocasião, outro trabalho da DGEC defendia que as nossas pontes de pontões estavam perdendo a resistência, o que poderia ser consequência de fadiga do material, com diminuição da capacidade da ponte.

Por isso, fui designado com dois colegas, tendo em vista o exame das pontes e pontões do Exército e a aplicação da Teoria da Base Elástica, para o estudo. Em manobras e em missões realizadas com o Batalhão Escola de Engenharia, chegamos à conclusão de que não havia diminuição da capacidade, mas desgaste de material. Em alguns casos, com centenas de usos daquelas pontes, os engates estavam mais frouxos, as tubulações estavam mais tortas e os trilhos, em cima, já não estavam adequados. Se fosse reconduzida à forma

primitiva, a ponte permaneceria resistente. E o Exército continuou a utilizar a ponte B4A1 por mais de cinquenta anos, até hoje.

Dessa forma, foi um projeto em que a grande satisfação consistiu na descoberta de um método para calcular pontes de pontões com a aplicação de tecnologia do nosso Exército. Tal procedimento economizaria uma fortuna com novos tipos de equipamentos, pela utilização da Engenharia naquilo que ela tem de útil, ou seja, prever, planejar e executar.

Em 1961, promovido a major, foi aprovado no concurso para o Curso de Pós-Graduação em Engenharia Nuclear, no IME. Por que o escolheu? Como se desenvolveu o Curso e que aplicações surgiram posteriormente com os conhecimentos adquiridos?

Na época em que estava na DGEC, fiz tradução de manuais norte-americanos sobre energia nuclear. Concluí que, embora não pudéssemos ter projetos para concorrer com as nações que eram potências nucleares, não poderíamos deixar de conhecer bem o que era a energia nuclear, para nos defendermos de ataques ou para fazermos aplicações pacíficas dessa energia. Estas iam da irradiação de alimentos na ração de combate à capacitação da área médica e da agricultura.

Ainda não havia Mestrado no Exército. O Curso do IME era compacto, de um ano. As Cadeiras eram encadeadas; não existia especialização de matéria, nem escolha de disciplina. No fim do Curso, havia uma defesa de tese, quase como um mestrado, ou semidoutorado. Eu escolhi, para a minha tese, a possibilidade do uso do elemento Califórnio. Este, segundo diziam, era um novo átomo utilizado nas bombas compactas. Então, a minha defesa foi sobre a possibilidade de uso do Califórnio em bombas miniaturizadas.

Cheguei à conclusão de que o uso era factível para uma grande potência e pouco factível em um país como o nosso, porque o Califórnio praticamente não era conhecido na época. O estudo também serviu para que eu analisasse as possibilidades de defesa, contra radiações e contra explosões, e de assessoria dos órgãos estratégicos do Governo referentes ao uso da energia nuclear, para a defesa dos nossos interesses.

De 1962 a 1966, permaneceu como Professor em Comissão do Curso de Pós-Graduação em Engenharia Nuclear do IME. Lecionou que disciplinas e como se sentiu ao contribuir para a especialização de nossos engenheiros militares?

Terminei o Curso de Engenharia Nuclear e fui convidado para ser Professor em Comissão. Aceitei e fiquei muito honrado, mas aconteceu algo que marcou profundamente a minha carreira militar. Na época, iam criar um curso para civis, mas o IME temia que jovens civis, com liberdade intelectual e de espírito, dentro de uma unidade militar rigorosa, criassem muitos problemas. Era necessário muito cuidado. Quem dirigesse esse curso deveria ter algumas características especiais.

Mas houve um acidente. Estava com um grupo de professores do IME e saímos da solenidade de inauguração do Reator Argonauta. De repente, um caminhão desgovernado atingiu o meu carro, ferindo-me na cabeça. Todos estavam revoltados com a irresponsabilidade do motorista do caminhão e desejavam puni-lo severamente. Felizmente, consegui acalmá-los. Disse que, talvez, ele estivesse dirigindo há muitas horas. Deveríamos puni-lo, mas sem exageros. Isso impressionou favoravelmente os colegas. Acharam, então, que eu teria a tranquilidade e o equilíbrio para liderar os alunos civis do IME.

Fui indicado para organizar e para ser o Chefe do Curso Fundamental, que funcionou com êxito e redundou na formação sem interrupções de civis, com o aproveitamento das vagas não ocupadas por militares, para formar a Reserva de Engenheiros Militares. Foi uma decisão de grande alcance do Exército e de muita satisfação pessoal, pois contribuí para este acontecimento.

Então, fui Professor dos alunos civis. Lecionei para a Cadeira de Física, como Chefe do Curso Fundamental e, também, como Chefe do Curso de Engenharia Nuclear, no qual atuei como Professor de Tecnologia de Radiações e de Efeitos de Armas Nucleares. Essa tarefa me atraía justamente pelos objetivos que se pretendia alcançar com a Engenharia Nuclear, no Exército.

Tive a satisfação de formar alunos civis e engenheiros militares. No Curso de Engenharia Nuclear, lecionei para pessoas que teriam papel relevante na própria Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN). Um dos meus alunos seria, mais tarde, Presidente da Comissão. Na Cadeira que lecionava,

procurava mostrar que o Brasil estava em condições de conhecer todo o processo nuclear, tendo conhecimento dos seus efeitos.

Na Cadeira de Tecnologia de Radiações e Efeitos de Armas Nucleares, eu terminava a aula com um estudo no qual os civis propunham medidas de proteção, e os militares, as ações correspondentes. Por exemplo: se fosse jogada uma bomba atômica no Rio de Janeiro, onde seria jogada? Quais seriam os efeitos? Como agiríamos? Isso fez com que se formasse, dentro e fora do Exército, uma mentalidade no que se refere a como enfrentar e como observar a energia nuclear.

Atualmente, em Angra dos Reis, sabemos a respeito dos treinamentos realizados com a população em relação aos efeitos dos reatores nucleares existentes na área. Acredita que esses treinamentos sejam perfeitamente aplicados em momentos de emergência?

O efeito de uma arma nuclear é explosivo. Ela atua de maneira instantânea. Mas os efeitos de um acidente com um reator são prejudiciais por um longo tempo, difundem-se aos poucos. No primeiro caso, precisamos de medidas drásticas, e, no segundo, de planejamento. É o que fazemos atualmente.

Como Professor em Comissão, exerceu outras funções ligadas à energia nuclear, área de grande interesse estratégico para o País naquela ocasião?

Era uma área nova, e o IME criava um curso inovador. Os professores e eu, particularmente, passamos a desempenhar funções de Assessoria, na Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) e na Secretaria Geral do Conselho de Segurança Nacional (SGCSN), para os acordos que eram desenvolvidos na época e para os posicionamentos em relação aos tratados. Dessa forma, pude atuar, concomitantemente, como Professor, como Assessor da Comissão e como Assessor da Secretaria do Conselho de Segurança.

Em relação à curiosidade dos alunos, para saber a respeito de tudo o que era implementado, qual era o procedimento?

Procurávamos, no IME, transmitir tudo o que sabíamos. O verdadeiro Professor é aquele que faz com que o seu aluno o supere. Então,

trocávamos ideias e discutíamos todos os assuntos referentes aos nossos conhecimentos sobre armas nucleares. Na época, não eram tão vastos assim. Eram hauridos de informações que escapavam das revistas científicas, pois sempre foram cercados de sigilo. Por isso, sempre deduzíamos mais do que aprendíamos.

De 1966 a 1969, desempenhou funções de interesse do Exército Brasileiro na Comissão Nacional de Energia Nuclear. Quais eram essas funções?

Fui convidado pelo Coronel Uriel da Costa Ribeiro, Presidente da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), para ser chefe de gabinete. Nessa época, o Chefe de Gabinete da CNEN era quase um vice-presidente e um assessor político do Presidente. Não existia a Diretoria Executiva. Eu fui designado para fazer contatos com o Ministério das Relações Exteriores e com a Secretaria Geral do Conselho de Segurança Nacional. Foi uma época muito útil, pois levávamos ao Itamaraty a posição da CNEN e das Forças Armadas, que era de pacifismo, de soberania e de colaboração, mas, não, de entrega das nossas capacidades potenciais.

Sendo assim, com o Itamaraty, pude agir em diversos acordos internacionais. No Tratado de Tlatelolco, no México, que foi o precursor do Tratado de Não Proliferação de Armas Nucleares (TNP), levantamos a tese de aplicação de explosões pacíficas de energia nuclear, pois se cogitava a possibilidade de abertura de canais e de revitalização de fontes de petróleo. Não abriríamos mão de uma grande capacidade como essa, apenas pela razão de que propiciaria potencial bélico ao País. Da mesma forma, não podemos abrir mão do lançamento de satélites, com a justificativa de que podem tornar-se vetores de armas. A faca não é boa nem má, depende de quem a utiliza. Não se deve evitar que a capacidade seja utilizada. Devemos fazer com que ela seja limitada a fins pacíficos.

Essa tese foi desenvolvida, e o Itamaraty a acolheu. Foi o caminho escolhido pelo Brasil no Tratado de Tlatelolco e no de Não Proliferação. No entanto, assinamos apenas o primeiro, pois permitia todos os usos da energia nuclear. O segundo concedia a totalidade dos usos somente às potências nucleares da época.

Em 1969, no posto de tenente-coronel, solicitou passagem para a Reserva Remunerada. Qual foi o motivo dessa solicitação? Passou a exercer que atividades importantes?

Houve, nesse momento, um divisor de águas na minha carreira. Estava há dois anos agregado. Por lei, poderia cessar a agregação e retornar ao Exército, ou me transferir para a Reserva. Na ocasião, já havia sido ultrapassado por companheiros na carreira militar, apesar da agregação ter sido de interesse nacional.

Além disso, a Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), que, até então, funcionava por intermédio de contratos de assessoria, passou a ter um quadro próprio. Eu poderia entrar para esse quadro, tornar-me Engenheiro da Comissão e construir outra carreira. Então, foi essa a minha escolha. Nesse momento, permaneci como Chefe de Gabinete; depois, fui Assessor do Presidente; e, posteriormente, me tornei Diretor de Planejamento. E essas atividades, mais tarde, tiveram conexões com as Forças Armadas.

De 1969 a 1990, permaneceu na CNEN e foi nomeado, pelo Presidente da República, Membro da Comissão Deliberativa e Diretor Executivo. Atuou em que projetos da área nuclear? Tomou parte de que negociações de cooperação nuclear, dentre outras do mesmo teor?

Talvez, por minhas ações como Chefe de Gabinete, com o Itamaraty, no Tratado de Tlatelolco e no Tratado de Não Proliferação, tenha sido indicado para participar de outras delegações, tais como da discussão final do Tratado de Não Proliferação e dos acordos para uso pacífico da energia nuclear, com França, Israel, Iraque, Argentina, Peru e Estados Unidos. Todos esses acordos utilizavam o conhecimento técnico das instituições mais avançadas do setor sem que a nossa soberania pudesse ser atrelada a qualquer conhecimento que viéssemos a receber.

Ao mesmo tempo, atuamos em outras instituições internas do País, como na Comissão de Energia, nos grupos de cooperação da Comissão Internacional da Energia Nuclear na América Latina e no Acordo Brasil-Alemanha. Era uma contribuição modesta, pois sabemos que o gol não é feito por quem chuta a bola, mas por todo o time em campo.

No trabalho executivo, realizei algo que me pareceu muito importante: a formação de pessoal para o Programa Nuclear Brasileiro. Existia um programa chamado de Pró-Nuclear, coordenado pela Diretoria Executiva, que eu chefiava, com a cooperação de entidades internacionais e universidades brasileiras, para formação, treinamento e experiência no setor.

Graças a isso, formou-se, no País, uma importante massa crítica de técnicos para que o programa tivesse continuidade. Infelizmente, o acordo entre o Brasil e a Alemanha, por razões de natureza econômica, começou a esmorecer. Mas a massa crítica de pessoas formadas permitiu que continuássemos com uma capacidade nacional. Esta possibilitou a construção das centrais nucleares Angra I e Angra II; e preparou tudo para Angra III. Essa formação de pessoal representou uma infraestrutura essencial para o trabalho.

No momento em que vemos problemas nos veículos lançadores de satélites, com a terrível notícia da morte de técnicos, é necessário que tenhamos em mente que o prejuízo da capacidade técnica foi muito maior que o prejuízo material. Devemos redobrar os esforços no sentido de preparar mais gente, custe o que custar, pois essa é a única condição para chegarmos a um bom resultado.

Em quanto tempo essa mão de obra crítica pode ser formada ou adequada?

No que diz respeito à área nuclear, acredito que o período necessário para a formação seja da ordem de dez anos. São quatro ou cinco anos para a formação do conhecimento, de três a quatro anos para o *know-how* e de três a cinco anos para o *know-why*.

Em 1990, o Presidente da República o designou para o cargo de Presidente das Indústrias Nucleares do Brasil (INB), órgão sucessor da Nuclebrás, no qual permaneceu até 1993. Participou de que acordos internacionais e decisões de mudanças estratégicas?

A INB foi parte remanescente de um desmonte da Nuclebrás, no momento em que o Acordo Brasil-Alemanha deixou de ter prioridade por falta de recursos e por uma decisão estratégica de colocar a energia nuclear em segundo plano. Passou a ser considerada como um projeto megalomaníaco, o que, a meu ver, não faz sentido. O fato de um país estar em dificuldades

econômicas não é preponderante para se deixar de desenvolver tecnologia. Pelo contrário, nesse momento é que devemos desenvolvê-la ainda mais, para que tenhamos bases fortes que gerem desenvolvimento nacional. Temos os exemplos da Índia e do Paquistão, que possuem bem maiores quantidades de pessoas famintas que o Brasil. No entanto, apresentam um desenvolvimento nuclear muito mais avançado que o nosso.

O Acordo Brasil-Alemanha foi desmontado. Então, a Nuclebrás, que consolidava toda a área de Energia Nuclear, foi dividida em vários organismos. Restou um núcleo central: a Empresa Indústrias Nucleares do Brasil, que produziria combustíveis para alimentar reatores que fossem construídos.

Ao percebermos que o governo brasileiro não tinha mais interesse naquele tipo de acordo, achamos que não seria lógico arroстarmos um ônus e gastarmos dinheiro em algo que não seria realizado. Era o caso de um projeto conjunto, com os alemães, de pesquisa para descobrir jazidas de urânio no Brasil. Não precisávamos deles, e eles não precisavam mais do nosso território para isso.

Então, houve um acerto, e conseguimos amigavelmente desfazê-lo, pois desperdiçaria dinheiro, tempo e esforço. Passamos a concentrar nossos meios para buscar outras opções.

Havia outro “elefante branco” desenvolvido na Nuclei (subsidiária da INB): o jato centrífugo. Essa era a alternativa que tínhamos, na ocasião, para enriquecer o urânio, e que não era mais prioritária para os alemães. Esse trabalho se prolongou bastante, mas nos deu uma boa base científica e industrial para os nossos estudos. Utilizávamos uma metáfora para definir a Nuclei. Era uma instituição que possuía a carroceria de um caminhão (estrutura anexa completa) com o motor de jipe (jato centrífugo). Como exemplo, se nós substituíssemos aquele motor do jato por aquilo que estava sendo desenvolvido sob liderança da Marinha, ou seja, enriquecimento mais eficaz com ultracentrífugas, nós colocaríamos um motor adequado naquele caminhão (estrutura para enriquecer o urânio) e teríamos mais sucesso tecnológico e industrial. Foi o que fizemos.

Rompemos o acordo com a Alemanha, em harmonia. Paramos de usar dinheiro naquele projeto que não ia dar futuro, porque era pouco para alguma coisa e muito para nada. Hoje, a Nuclei conseguiu, com o uso de todo

o equipamento que já existia, juntamente com a tecnologia de ultracentrífuga, um bom resultado. Para isso, lutamos para unir esforços, capacidades e cabeças. Felizmente, tivemos sucesso. Se tivéssemos assinado o Tratado de Não Proliferação naquela ocasião, isso não ocorreria, pois as potências nucleares não permitiram que a tecnologia acessória chegasse aqui e fosse desenvolvida no Brasil. Nós a realizamos, porque tínhamos liberdade e soberania para isso.

Atualmente, existe a intenção de que os trabalhos com a energia nuclear sejam reativados até mesmo por nossa Secretaria de Ciência e Tecnologia, um órgão criado dentro do Exército, que, inclusive, dá suporte ao Instituto Militar de Engenharia (IME) e ao Centro Tecnológico do Exército (CTEx). Qual a sua opinião a respeito disso?

Quando me aposentei, deixei de estar presente aos trabalhos em andamento. No exercício de minhas funções, trabalhei cinco ou seis dias por semana, seriamente. Tinha onze meses de trabalho intenso por ano. Hoje, aposentado, acompanho a situação com curiosidade e com patriotismo, mas não desejo passar uma imagem de que me intrometo em assuntos que não são de minha responsabilidade.

Acho muito louvável a reativação dos trabalhos, mas, no momento, é muito difícil de realizá-la. Seria viável se surgisse um programa de recuperação das capacidades de formação, isto é, um novo Pró-Nuclear. Eu diria que 90% daqueles técnicos de alta capacidade estão mortos ou aposentados. Já não fazem mais a massa crítica. Para uma reação nuclear, é preciso certa quantidade de massa crítica para que a reação em cadeia se realize. Sem a medida exata, a reação não ocorre e não se chega a um resultado eficaz.

É necessário mais que dinheiro e mais que coordenação: deve existir um programa para que pessoas de alta capacidade sejam formadas em projetos. Não adianta preparar pessoal apenas nos institutos. Temos de criar projetos para que essa massa de capacidade cresça até que seja possível juntar, mais uma vez, cabeças do nível daquelas que atualmente estão afastadas. Então, surgiriam condições para produzir algo.

Recebemos a notícia de que o General Ubiratan Athayde Marcondes, Subsecretário de Ciência e Tecnologia, e o Coronel Antonio Carlos Ruas Santos,

que trabalhou no extinto Instituto de Projetos Especiais do Exército, se esforçam nesse sentido. No sentido de recuperarem algo do trabalho que foi iniciado no passado, solicitaram providências aos companheiros entrevistados para este projeto, que ainda pertencem ao grupo da massa crítica citado pelo senhor.

É uma grande satisfação saber que a chama ainda está viva para que possamos avançar com o conhecimento tecnológico e científico brasileiro. Dessa forma, daremos melhores condições para que o País se desenvolva, pois há aquilo que em ciência chamamos de “serendipiti” (de uma lenda india). Significa que, se procuramos algo com intensidade, os resultados secundários são tão importantes quanto o objetivo principal a alcançar.

No decorrer de sua carreira profissional, qual a atividade que considera de maior importância para o Exército Brasileiro e para o País?

Para o Exército Brasileiro, considero mais importante aquele estudo a respeito de pontes sobre suportes flutuantes. Ele nos permitiu projetar e examinar a capacidade, por meio de um processo de base elástica que não existia em nenhuma fonte bibliográfica. No futuro, se houver a necessidade de projetar um novo equipamento desse tipo, teremos as ferramentas adequadas para o trabalho. Foi muito útil para a Engenharia Militar.

Para o País foi importante encerrar acordos que já não eram interessantes para o Brasil, de forma tranquila, sem trazer prejuízos internacionais, morais, materiais ou financeiros.

Que mensagem final deseja deixar para o Projeto de História Oral do Exército na Engenharia Militar?

Gostaria de parabenizar a iniciativa de desenvolvimento deste Projeto de História Oral do Exército Brasileiro, porque, ao analisarmos os fatos de perto, detalhadamente, verificamos que eles apresentam distorções pela versão orgulhosa de seus participantes ou pela versão tímida; isso modifica o que realmente aconteceu. Quando eles se afastam muito da versão oficial, tornam-se igualmente distorcidos pelo esquecimento e pela falta de registros e documentos. Este projeto vem para cobrir essa lacuna. É muito importante que a cada instante tenhamos coragem de reunir tudo aquilo que é base para o futuro.

Certo dia eu li um trecho de um poema de Guimarães Rosa, que tem a ver com o trabalho magnífico que é executado aqui. No poema, lemos: O correr da vida embrulha tudo. A vida é assim, esquenta e esfria, aperta e daí afrouxa, sossega e depois desinquieta. O que ela quer da gente é coragem.

Tenente-Coronel Helcio Modesto da Costa, a equipe da História Oral do Exército na Engenharia Militar muito lhe agradece por este seu marcante e pragmático depoimento. Muitíssimo obrigado.

TENENTE-CORONEL ALCYR MAURÍCIO

- Natural de Niterói – RJ.
- Formação Acadêmica
 - Colégio Militar do Rio de Janeiro; Escola Militar de Resende, atualmente, Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN), como Aspirante a Oficial da Arma de Artilharia, em 1948; Curso Técnico de Motomecanização, na Escola de Motomecanização, em 1952, atualmente, Escola de Material Bélico; Instituto Militar de Engenharia (IME), na especialidade de Engenharia Mecânica e de Armamento, em 1959; Curso de Pós-Graduação em Engenharia Nuclear do Instituto Militar de Engenharia, em 1962; Estágio no Centro de Estudos Nucleares de Saclay, na França, em 1965; Escola Superior de Guerra, em 1978.
- Experiência Profissional
 - Tenente no antigo Regimento Escola de Artilharia, de 1949 a 1951, atualmente, Grupo Escola de Artilharia, 31º Grupo de Artilharia de Campanha, e na Fortaleza de São João, no Rio de Janeiro, nas funções de oficial subalterno e de Comandante de Bateria; Auxiliar de Instrutor de Motomecanização, na Academia Militar das Agulhas Negras, em 1953 e em 1954; Chefe da Seção de Reparação de Armamento Leve, no Arsenal de Guerra do Rio de Janeiro, em 1959; Instrutor Chefe do Curso de Material Bélico da Academia Militar das Agulhas Negras, de 1959 a 1961; Chefe do Serviço de Fabricação de Munição .50, na Fábrica do Realengo, em 1962; Professor em Comissão do IME, de 1963 a 1972, onde desempenhou as funções de Professor do Curso de Engenharia Nuclear, na disciplina de Teoria do Reator, de Adjunto do Gabinete do Diretor, de Chefe do Curso de Engenharia Nuclear, de Chefe do Grupo de Pesquisa e Desenvolvimento de Água Pesada, de Integrante do Grupo de Trabalho responsável pela instalação do primeiro computador do IME e de Assessor Especial

do Diretor para a implantação dos cursos de Pós-Graduação; Chefe do Grupo de Água Pesada, na Diretoria de Pesquisa e Ensino Técnico, em 1972; Assistente Secretário do General de Divisão José Alves Martins, Diretor da DPET; solicitou transferência para a Reserva Remunerada, em 1972; Chefe do Departamento de Produção da Companhia Brasileira de Tecnologia Nuclear (CBTN); Engenheiro da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), de 1972 a 1994; Chefe do Departamento de Produção da CBTN, de 1972 a 1976; Diretor do Departamento de Planejamento e Coordenação da CNEN, de 1981 a 1982; Diretor do Instituto de Engenharia Nuclear, de 1982 a 1990; Secretário-Geral das Indústrias Nucleares Brasileiras, de 1990 a 1993; Diretor Superintendente da Urâno do Brasil, em 1993; aposentou-se em 1994; Diretor Gerente da Aposen Consultoria e Assessoria Ltda. (Aposcon), empresa da Associação dos Aposentados da Comissão Nacional de Energia Nuclear (Aposen), de 1998 até a data desta entrevista.

- Condecorações

- Ordem do Mérito Militar, no Grau de Cavaleiro; Ordem do Mérito da Engenharia Militar, no Grau de Cavaleiro; Medalha Marechal Hermes de Aplicação e Estudos, Prata Dourada com Passador de uma Coroa; Medalha Militar de Prata Vinte Anos de Bons Serviços.

Com grande satisfação, vamos entrevistar, para a História Oral do Exército na Engenharia Militar, o Tenente-Coronel Alcyr Maurício, que fará, neste momento, as considerações iniciais do depoimento.

As minhas primeiras palavras são de agradecimento ao Projeto História Oral do Exército na Engenharia Militar, pela oportunidade que me oferece de dar uma entrevista simples sobre o pouco que realizei em prol da Engenharia Militar durante os anos passados no Exército.

Fiquei surpreso com o convite do Coronel Sergio Stanisck Reis, do Projeto História Oral do Exército, para a minha participação neste conjunto de entrevistas, mas, ao mesmo tempo, estou muito satisfeito, porque é boa a sensação de sermos lembrados, principalmente, quando temos certa idade e já fizemos um trabalho produtivo, ainda que pequeno, durante o tempo de nossas atividades profissionais. Agradeço ao Coronel Stanisck e a todos os organizadores do Projeto História Oral do Exército na Engenharia Militar. Estou pronto para responder as perguntas formuladas.

Por que escolheu a carreira militar? Como ingressou, em 1946, na antiga Escola Militar de Resende?

Desde a infância, sempre desejei ser militar. Nunca tive vontade de seguir outra profissão. Provavelmente, por influência da família, pois vários parentes eram militares. Meu pai foi oficial do Exército, da Arma de Artilharia, e, também, engenheiro militar. Chegou ao posto de general, tendo, inclusive, comandado a antiga Escola Técnica do Exército, atualmente, IME.

Como se desenvolveu o seu curso de formação? Por que escolheu a Arma de Artilharia?

Tive uma grande surpresa no meu primeiro dia de aula, quando ainda usava o uniforme do Colégio Militar do Rio de Janeiro. Fui chamado e retirado de forma, para receber o comunicado de que era o mais jovem cadete que havia entrado na Academia Militar, naquele ano. Portanto, recebi a chave do portão dos novos cadetes, ou seja, tornei-me o clavículário da turma. Foi uma grande emoção e fiquei muito satisfeito por isso. Então, recebi a chave das mãos do cadete mais novo da turma anterior.

Em relação ao desenvolvimento do meu curso de formação, por ter entrado com apenas 17 anos na Academia Militar das Agulhas Negras, completados no dia do início das aulas, enfrentei todas as dificuldades inerentes à falta de maturidade. Naquela época, era bonito passar e ir para a Arma de Artilharia sem estudar. Acho que os meus resultados poderiam ter sido bem melhores, se tivesse estudado um pouco mais. Quando eu era criança, não pensava em outra Arma que não fosse a Artilharia.

Quais foram as principais atividades exercidas como tenente, de 1949 a 1951, no Regimento Escola de Artilharia e na Fortaleza de São João?

Os anos passados no antigo Regimento Escola de Artilharia foram repletos de trabalho e de satisfação. Servir em uma unidade de elite como aquela foi muito gratificante. Comentei a respeito de minha imaturidade como cadete, mas, no Regimento, amadureci muito rápido. O trabalho objetivo de apoio à Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais (EsAO) obrigava-nos a uma dedicação muito grande e a um aprendizado constante, aliados a uma responsabilidade extrema.

Praticamente, durante todo o ano, atirávamos uma vez por semana, às vezes, duas. Frequentemente, nós fazíamos demonstrações para a EsAO. Estas exigiam muito treinamento para que tivessem êxito e saíssem perfeitas. Foi uma experiência muito gratificante.

Na Fortaleza de São João, mais importante foi o fato de que vivenciei a transformação da Unidade, que era uma bateria isolada, para grupo. Dessa forma, tive de assumir, ao mesmo tempo, o comando de duas baterias, sozinho, sem nenhum oficial subalterno. Para mim, essa experiência foi marcante.

Em 1952, foi matriculado no Curso Técnico de Motomecanização, na Escola de Motomecanização, hoje Escola de Material Bélico. Após ter passado por esse curso de aperfeiçoamento, como aplicou os conhecimentos adquiridos nessa fase de sua carreira militar?

Trabalhava na área de Motomecanização antes de realizar esse curso. Por isso, solicitei, por meio de requerimento, a realização do mesmo. Desejava aumentar os meus conhecimentos. Foi uma ótima decisão,

pois o Curso de Motomecanização é excelente. Conseguimos assimilar conhecimentos bastante aprofundados sobre todos os tipos de veículos automóveis utilizados pelo Exército, inclusive, no que se refere a tratores e carros de combate.

Quando terminei o Curso, fui convidado para servir na Seção de Motomecanização da Academia Militar das Agulhas Negras, para ministrar aos cadetes conhecimentos básicos da área. Foi uma experiência maravilhosa, pois é muito bom estar em contato com uma juventude vibrante, como a dos cadetes da AMAN.

Por que decidiu prestar concurso para a Escola Técnica do Exército? Por que escolheu a especialidade de Engenharia Industrial e Armamento?

Até meados de 1954, não pretendia ir para o Instituto Militar de Engenharia (IME), naquele tempo, Escola Técnica do Exército. Pretendia prestar concurso, bem mais tarde, para a Escola de Comando e Estado-Maior. Entretanto, senti, ao longo da minha vida, maior facilidade para estudar assuntos matemáticos, científicos e técnicos, do que para estudar assuntos táticos, estratégicos e sociais. Eu percebi que seria mais útil ao Exército dentro da Engenharia Militar, do que no Estado-Maior.

Por outro lado, desejava tomar uma decisão rapidamente. Mas só poderia tomar essa decisão de forma imediata, se optasse pela Engenharia Militar. Então, tomei uma decisão movida pela razão e deixei de lado a emoção.

Quanto à escolha de Armamento, achava que era a área mais necessária ao Exército. Por isso, escolhi a Engenharia Mecânica e de Armamento para o meu curso, na Escola Técnica do Exército.

Enfrentou dificuldades na realização do curso, no que se refere ao alto nível de conhecimentos exigidos e em relação à bibliografia, adotada normalmente em outros idiomas?

Não senti grandes dificuldades, pois entendia bem o Inglês e o Francês. A minha tendência para os estudos matemáticos, aliada a um grande esforço que precisei empregar nos estudos, pois não me esforçara muito na Academia Militar, facilitou-me bastante o curso. Isso me ajudou muito.

Em 1959, serviu no Arsenal de Guerra do Rio de Janeiro. Executou que missões na área de manutenção e de fabricação, específica do Exército Brasileiro?

Servi pouco tempo no Arsenal de Guerra, porque logo depois fui para a AMAN. Lá, chefiei a Seção de Reparação de Armamento Leve, responsável por um trabalho de revisão com substituição, principalmente, de cano e de outras peças desgastadas em fuzis e mosquetões ponto trinta (.30). Fazíamos a recuperação desse armamento, já desgastado, para torná-lo novamente útil. O mesmo era realizado com pistolas e revólveres ponto quarenta e cinco (.45).

Além disso, houve a decisão de colocar em uso o armamento leve alemão que fora apreendido na Segunda Guerra Mundial. Tivemos de estudá-lo e, algumas vezes, reprojetamos e fabricamos peças danificadas. Esse não era um trabalho de rotina, naquele período em que permaneci no Arsenal.

De 1959 a 1961, voltou a servir na AMAN, no posto de capitão, e recebeu como um dos seus encargos a implantação de um novo curso. Qual foi esse curso? Enfrentou que dificuldades? De que maneira as superou? Após o sucesso no cumprimento da missão, como se sentiu?

O curso implantado foi o de Material Bélico, pois não existia o Quadro de Material Bélico no Exército. O primeiro Oficial do Curso a se apresentar na AMAN fui eu. As dificuldades eram gigantescas, mas tive um apoio proporcional a essas dificuldades. O Material Bélico não possuía parque, não tinha o programa das cadeiras de instrução militar, nem símbolo, nem cor característica do Quadro, nem canção; e não contava com qualquer material para ensino. Mas já possuía cadetes.

Realizei um bom trabalho, graças ao excelente planejamento do Major Dílio Lima Taborda, que foi nomeado Instrutor Chefe do Curso. Da mesma forma, tive a preciosa ajuda do Coronel Aristobulo Codevilla Rocha, inicialmente no Gabinete do Ministro da Guerra e, depois, promovido a General, como Diretor de Obras e Fortificações.

Uma solução de emergência foi adotada. Os cadetes ficaram adidos ao Curso de Comunicações, enquanto a implantação era efetuada. Evidentemente, o pessoal desse Curso não gostou disso. Em contrapartida, como compensação, tive de trabalhar no Curso de Comunicações ao mesmo tempo em que implantava o de Material Bélico. Mas o Major Taborda pediu demissão

do cargo, antes de assumir efetivamente as funções. Passei a ocupar a Chefia do Curso. Antes de pedir demissão, ele se empenhou muito. Preparou um excelente trabalho teórico, o que me facilitou bastante.

Nesse período, foram construídas, pela Comissão de Obras que atuava em Resende, por ordem da Diretoria de Obras e Fortificações, as instalações necessárias para o Curso. Foi adquirida grande quantidade de materiais, de equipamentos e de suprimentos das diretorias especializadas do Exército, tais como da Diretoria de Motomecanização e da Diretoria de Material Bélico, dentre outras. Inclusive, foram realizadas compras com verbas especialmente aprovadas pelo Gabinete do Ministro, para a Academia Militar, com a finalidade de montar o Curso.

Tive a oportunidade de escolher um capitão e vários tenentes para trabalharem comigo. Felizmente, escolhi bem e tive excelentes auxiliares que tornaram possível que esse curso se consolidasse em um curto espaço de tempo, com eficiência. Nossa equipe preparou os currículos e as notas de aula, propusemos distintivos para o Quadro de Material Bélico e a cor preta para representá-lo. Pedi a um cadete da primeira turma, com vocação musical, que escrevesse a letra da canção. Solicitei ao Mestre da banda da Academia que fizesse a música.

Com muito orgulho, recentemente, presenciei aquela mesma canção entoada em uma Unidade de Material Bélico. O esforço foi grande, mas foi muito satisfatório, pois vimos o nascimento do Quadro, tal qual o nascimento de uma criança. Aos poucos, a criança dava seus primeiros passos, para se tornar um dos cursos de peso da AMAN. Hoje em dia, o Quadro de Material Bélico é tão importante quanto os demais.

Em 1962, como major, prestou concurso e foi aprovado para o Curso de Pós-Graduação em Engenharia Nuclear do IME. Como se desenvolveu o Curso? Na ocasião, que novas perspectivas profissionais surgiram em relação a esse segmento de grande interesse político?

Na época, a energia nuclear era uma novidade, sobretudo para o Brasil. Tinha muito interesse pelo assunto. Quando saí da AMAN, tomei a decisão de tentar cursar a Pós-Graduação em Energia Nuclear do IME. Fiz o concurso e fui aprovado. O nível do curso era excelente, e me permitiu obter

conhecimentos básicos suficientes, na área de Energia Nuclear, para que eu pudesse contribuir para o Exército e para o Brasil, no desenvolvimento científico.

Em 1963, trabalhou na Fábrica do Realengo, na produção de munição ponto cinquenta (.50). Qual a sua opinião a respeito daquela área fabril do Exército, atualmente extinta por decisão do Alto-Comando?

Permaneci na Fábrica do Realengo, ao terminar o curso, antes de voltar para o IME. Fui Adjunto e, depois, Chefe do Serviço de Fabricação da munição .50. Considero primordial que a nossa munição seja fabricada no País. Não é mais possível importar munição. Na época, era impossível que se fabricasse munição 50, fora do Exército, dentro do Brasil. Então, a existência da Fábrica de Realengo era muito importante por isso. Trabalhei com satisfação e resolvi alguns problemas que sempre surgem nessa atividade. Foi uma fase em que atuei realmente como Engenheiro de Produção de Armamento.

Atualmente, a CBC adquiriu o maquinário necessário e está fabricando no Brasil esse tipo de munição. Quando a Fábrica de Realengo deixou de produzir a munição, ela estava em um nível de altíssima qualidade. Dessa forma, foi passada ao meio civil uma fabricação completa, elaborada pela Engenharia Militar, bem detalhada, inclusive com os planos de fabricação. Era importante que o material fosse desenvolvido na indústria civil. Então, o seu trabalho teve um aproveitamento enorme.

Estou muito feliz por receber essa informação.

A partir do segundo semestre de 1963 até o primeiro semestre de 1972, permaneceu como Professor em Comissão do IME, na área de Pós-Graduação. Lecionou que disciplina e como se sentiu ao contribuir para a fase de aperfeiçoamento dos nossos engenheiros militares?

Lecionei as disciplinas de Teoria do Reator I e II. Primeiramente, fui Assistente, depois, Titular. Essas disciplinas, importantes para a compreensão da geração da energia elétrica por via nuclear, são as bases da Engenharia Nuclear. Ao ministrá-las por mais de oito anos, tive a honra de contribuir para a especialização de engenheiros militares e civis nesse importante ramo da Engenharia.

Além de atuar como Professor em Comissão, naquela ocasião prestou que contribuições ao IME?

Contribuí, também, para a administração do IME, como Adjunto do Gabinete, até agosto de 1966; algumas vezes, desempenhei, interinamente, a função de Chefe do Gabinete do Diretor do IME. Em 1967, deixei o Gabinete, porque assumi a chefia do Curso de Engenharia Nuclear, subordinado à Seção de Física e Matemática do Instituto.

Em novembro de 1966, foi criada, por desmembramento da Seção de Física e Matemática, a Seção de Energia Nuclear. Assumi a chefia dessa Seção. Mais uma vez, tive a sensação de organizar algo novo, embora tenha sido bem mais fácil, pois o curso já existia. Foi necessário, apenas, organizar a Seção.

Em abril de 1967, surgiu a vaga da chefia do Grupo de Pesquisas do Desenvolvimento da Água Pesada. Esse Grupo foi criado em 1966 por um convênio entre o Ministério do Exército e a Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN). Sua finalidade era a de estudar a fabricação de água pesada no Brasil. Então, fui designado para o Grupo com a finalidade de assumir a chefia, o que ocorreu em abril de 1967. Permaneci na função até passar para a Reserva, em 1972.

Após a minha saída, o Grupo foi extinto por falta de recursos financeiros e por uma decisão, do governo, de adotar a linha de reatores à água leve. Por isso, a produção de água pesada no Brasil deixou de ser prioridade. Além das funções administrativas aliadas às de professor, tive várias missões esporádicas. Algumas, considero importantes. Logo após a Revolução de 1964, fui designado como Oficial de Informações do IME. Essa função não existia, foi criada por ocasião da Revolução.

Quando o primeiro computador do IME ia ser instalado, houve um grupo de trabalho para estudar a implantação e, posteriormente, implantar o primeiro computador. Eu fazia parte desse grupo.

Além disso, fui escolhido como Assessor Especial, pelo Diretor do IME, para implantar a Pós-Graduação no Instituto. Passei a ser responsável por todas as providências necessárias para esse passo complicado da história do IME. Fica evidente que, dentro do Exército, sempre foi minha sinaliciar ou implantar algo.

Em 1965, estagiou no Centro de Estudos Nucleares de Saclay, na França. Tomou conhecimento de que assuntos? Surgiram que aplicações profissionais, por ocasião do retorno da missão no exterior?

O estágio que realizei no Centro de Estudos de Saclay foi extremamente produtivo, pois trabalhei na área de Projetos de Centrais Nucleares do Programa Nuclear francês. Depois do norte-americano, o francês era o maior Programa Nuclear existente no mundo. Trabalhava na área de Física dos Reatores, que era equivalente à de Teoria do Reator. Portanto, foi interessante e útil em todos os sentidos, pois fazia parte de um grande programa nuclear, dentro da matéria que ministrava no IME.

Essa oportunidade foi possibilitada pela Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN). Ganhei uma bolsa de estudos da Comissão. Não foi o Exército que patrocinou o Estágio. Ele apenas deu licença para que eu fosse. Graças a essa experiência, meus conhecimentos aumentaram muito e passei a ter maior confiança para ministrar as aulas do IME. Pude introduzir algumas modificações no currículo, tornando-o mais atualizado, dentro da época em que o Curso ocorria. Apliquei, na prática das aulas, o que aprendi no Estágio.

Em 1972, como tenente-coronel, foi transferido para a Diretoria de Pesquisa e Ensino Técnico (DPET), no Rio de Janeiro. Nessa época, exerceu que funções técnicas no Exército? Na ocasião, recebeu que outros encargos?

Já estava há mais de oito anos como Professor do IME. Interromperam a contagem no período em que estive na França, por isso pude permanecer por mais tempo no Instituto. Mas teria de sair. Sendo assim, fui transferido para a DPET, à qual o IME era subordinado. No entanto, continuei como Professor em Comissão do IME, ministrando as aulas de Teoria do Reator, e como Chefe do Grupo da Água Pesada. Passava as manhãs na Praia Vermelha, no IME, e, depois do almoço, vinha para o quartel-general, onde, aqui, no sétimo andar, funcionava a Diretoria de Pesquisa e Ensino Técnico.

Além disso, trabalhei na chefia da Seção de Energia Nuclear da DPET. Em junho, fui honrado com o convite do General José Alves Martins, Diretor da DPET, para ser o seu Assistente Secretário. Então, paralelamente às outras funções, assumi, também, essa atividade.

A seguir, recebeu que convite de trabalho de alto nível? Em 1972, como ocorreu a sua passagem para a Reserva Remunerada?

O já falecido Coronel Hernani Augusto Lopes de Amorim, meu antecessor na chefia do Curso de Engenharia Nuclear e no Grupo da Água Pesada, assumiu a função de Diretor Industrial da recém-criada Companhia Brasileira de Tecnologia Nuclear (CBTN), mais tarde, transformada em Nuclebrás. Ele já estava na Reserva Remunerada e trabalhava na área nuclear, quando foi escolhido para essa função.

Então, convidou-me para chefiar o Departamento de Produção da Companhia. Naquele momento, não pensava em passar para a Reserva, porque tinha a intenção de concorrer, mais tarde, ao generalato. Acabava de entrar no quadro de acesso a coronel numa ótima situação, pois somava muitos pontos pelo tempo como Instrutor da AMAN e como Instrutor do IME. Era Assistente Secretário do General representante da Engenharia Militar na Comissão de Promoções. Estava numa situação tão boa, que não era o momento de passar para a Reserva.

No entanto, a minha admiração pelo Coronel Amorim e a vontade de trabalhar outra vez com ele, aliadas ao fato de que o convite era para chefiar o Departamento de Produção da Companhia, que possuía quatro unidades industriais, me faziam pensar que dentro do Exército dificilmente chegaria a uma posição dessas. Tudo isso me fez refletir sobre o assunto. Primeiramente, achei que não aceitaria a proposta, mas mudei de ideia, movido pelo sentimento de afeição ao Coronel Amorim e pela possibilidade de exercer uma função de tal envergadura.

Mais uma vez, como sempre aconteceu no Exército, não fugi à minha sina. O Departamento não tinha prédio, não possuía sala, nem secretária. Saía do zero. Felizmente, as unidades industriais já existiam. Seriam subordinadas ao Departamento que ainda não existia.

Aceitei o desafio, mas foi com muita emoção que deixei o Exército. Volto a afirmar, após tantos anos, que amei muito o Exército. E até hoje o amo. Numa cerimônia, ocorreu algo que jamais havia ocorrido comigo, e nunca mais se repetiu. Eu chorei. Chorei muito na minha despedida do Exército.

De outubro de 1972 a maio de 1994, foi Engenheiro da Comissão Nacional de Energia Nuclear. Descreva as principais funções exercidas e alguns dos cargos que lhe couberam ao longo desse período, para que tenhamos ideia de como está o trabalho com a energia nuclear, fora do Exército.

De 1972 a 1994, trabalhei para a Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), diretamente, ou em empresas que eram subordinadas a ela, como a Companhia Brasileira de Tecnologia Nuclear, no Departamento de Produção.

Quando saí de lá, fui para a sede da Comissão e cheiei, durante algum tempo, o Departamento de Planejamento e Coordenação da CNEN. Era um trabalho bastante burocrático, mas de grande importância, ou seja, o planejamento das atividades da Comissão e a sua orçamentação.

Outro cargo importante foi o de Diretor e Superintendente da Urânia do Brasil S.A., uma empresa encarregada da produção de urânio, em Poços de Caldas e em outras minas existentes no Brasil. Entre as duas funções, tive uma que me deu uma grande satisfação. Por isso, deixei para mencioná-la no final, pois foi aquela em que permaneci por mais tempo. Dirigi o Instituto de Engenharia Nuclear (IEN), na Ilha do Fundão.

É um Órgão de pesquisa da CNEN que possui uma plêiade de pesquisadores de excelente nível. Tem colaborado bastante para o progresso do desenvolvimento da energia nuclear brasileira em todas as suas aplicações. Foi muito bom dirigir esse Instituto por mais de oito anos, até 1990. Considero essa como a atividade que me trouxe mais satisfação nesse período.

Atualmente, quais são as aplicações da energia nuclear? Como ela participa do dia a dia de algumas áreas?

A principal aplicação da energia nuclear ainda é na produção de energia elétrica por via nuclear, nas centrais nucleares. No nosso caso, nas centrais de Angra I, Angra II e, futuramente, Angra III. Mas as aplicações da energia nuclear se expandem por todas as atividades humanas. Por exemplo, os radioisótopos são largamente usados como medidores nucleares, ao utilizar a transmissão e a detecção da radiação para que sejam identificados defeitos em instalações industriais, principalmente na área de Química.

Trabalhamos para apoiar empresas que fazem, para a Petrobras, um grande número de aplicações de diagnósticos com as plantas em operação, sem interromper as atividades, o que é muito importante para o sistema industrial.

Uma aplicação semelhante é realizada no corpo humano, na área de Medicina. São utilizadas tomografias por emissão de raios gama. Atualmente, isso ocorre por emissão de pósitron, o que possibilita imagens perfeitas e computadorizadas dos diferentes planos dos órgãos afetados por doenças, no corpo humano.

O traçador também é utilizado. Este é um radioisótopo que é introduzido numa instalação industrial ou no corpo humano, acompanhado por detecção, nas direções em que caminha e para os locais em que é absorvido. Dessa forma, é possível saber se a absorção está correta na aplicação industrial ou na Medicina. A energia nuclear é uma ferramenta essencial em quase todas as atividades humanas.

Atualmente, dedica-se a que tarefas?

Tinha pedido a minha aposentadoria voluntária, em 1994. Pretendia dedicar-me aos meus netos e não pensar mais em trabalho. Mas isso ocorreu até 1999. Nesse ano, a Associação dos Aposentados da Comissão Nacional de Energia Nuclear decidiu criar uma nova empresa. Quando falaram em nova empresa, por minha vocação, lembraram do meu trabalho.

A finalidade dessa empresa era a de propiciar trabalho remunerado aos aposentados da CNEN. O número de aposentadorias no Serviço Público, a partir de 1994, aumentou muito. Havia muita confusão quanto aos direitos dos aposentados. Havia gente que se aposentara, mas poderia continuar ativa profissionalmente. Tinha energia para isso.

Então, a Associação de Aposentados, preocupada com essa situação, decidiu criar a empresa que seria interessante para o País e para as pessoas. Essa mão de obra prestaria serviços para o País e introduziria mais trabalho para o PIB. Além disso, esse pessoal ganharia um pouco mais, pois o salário do aposentado, mesmo o do Serviço Público, que é considerado privilegiado, é baixo. Eram muitos aposentados, com uma excelente qualificação.

Sendo assim, passei a Diretor Gerente da Empresa, que foi denominada Aposcon. A Aposen Consultoria e Assessoria Limitada dá assessoria e consultoria para a área nuclear. Aposen é o nome da Associação dos Aposentados da CNEN. Não havia nada realizado. Apesar disso, aceitei mais esse desafio e continuei trabalhando até hoje, como Diretor Gerente da Aposcon. Atualmente, tem sede, clientes e empregados. Espero que ainda cresça bastante nos próximos anos.

As pessoas ativas, com energia, podem e devem trabalhar. Os oficiais passam para a Reserva Remunerada e não entram no Serviço Público. As estatais não podem contar com o trabalho de um oficial da Reserva. Por isso, a mão de obra qualificada é perdida.

Isso é muito triste.

Durante a sua carreira profissional, considera que atividades como as mais importantes para o Exército e para o País?

Não tenho muita dificuldade para escolher. Foi a de Instrutor Chefe do Curso de Material Bélico da AMAN, porque com muito esforço e criatividade, com o auxílio de oficiais brilhantes e excepcionalmente trabalhadores, foi criado um curso e, por extensão, um quadro do nosso Exército. Por isso, sinto-me coparticipante dessa criação. Isso me dá uma grande satisfação e me faz crer que tenha sido a atividade mais relevante para o Exército. Lembro-me daqueles jovens cadetes que deram origem ao Quadro de Material Bélico e me orgulho, ao vê-los como generais e diretores de vários setores de importância dentro do Exército. Hoje, muitos já estão na Reserva.

Que mensagem final deseja deixar para o nosso Projeto de História Oral do Exército na Engenharia Militar?

O que se fez ontem é o exemplo do que se faz hoje. O que se faz hoje é o exemplo do que se fará amanhã. Os acertos e erros de uma geração devem ser utilizados pelas gerações seguintes, para que se acerte cada vez mais e se erre cada vez menos, num aperfeiçoamento constante. Para que isso aconteça, é necessário um conhecimento detalhado do que aconteceu no passado. Realmente, as entrevistas dos participantes deste passado, ou deste presente que será passado amanhã, permitem uma análise perfeita dos fatos.

Acho extremamente relevante, digna do maior respeito, essa iniciativa do Exército, de levantar sua história recente por meio de declarações pessoais.

Atualmente, essa iniciativa ainda é mais importante, pois existem pessoas que insistem em deturpar completamente os fatos que originaram o Movimento Militar de 1964 e os que ocorreram depois dele. Temos de restabelecer a verdade dos fatos. Muito obrigado.

Tenente-Coronel Alcyr Maurício, a equipe da História Oral do Exército na Engenharia Militar agradece por esta sua brilhante participação. Muitíssimo obrigado.

ENGENHEIRO LUIS FERNANDO GONÇALVES PIRES

- Natural do Rio de Janeiro – RJ.
- Formação Acadêmica
 - Colégio Naval, no Rio de Janeiro; Universidade Federal Fluminense, em Niterói, no Rio de Janeiro, com a Graduação de Engenheiro Mecânico, em 1981; Mestrado em Engenharia Nuclear, no Instituto Militar de Engenharia (IME), em 1983; Doutorado em Ciências, na Pontifícia Universidade Católica (PUC), no Rio de Janeiro, em 1994; Pós-Graduação em Engenharia de Petróleo, na PUC, no Rio de Janeiro, em 2006.
- Experiência Profissional
 - Atividades na área de Projetos de Reatores, no IME, em 1983; Instituto de Projetos Especiais (IPE), no Rio de Janeiro, a partir de 1986, em atividades voltadas para o projeto de reatores; desenvolveu trabalhos técnicos nas áreas de Irradiação de Alimentos e de Simulação Computacional de Escoamentos em Dutos, com a publicação de artigos relativos aos trabalhos realizados; Professor do Curso de Ciência da Computação do Centro Universitário Moacyr Sreder Bastos, em 1998, e Coordenador do Curso de Sistemas de Informação, em 2002; Pesquisador Colaborador, no Departamento de Engenharia Mecânica da PUC, na área de Mecânica dos Fluidos Computacional, a partir de 2001, no Rio de Janeiro; realiza diversas orientações de Mestrado, na área de Energia Nuclear, e trabalhos de fim de curso, na área de Petróleo e Gás.

Com grande satisfação, vamos entrevistar, para a História Oral do Exército na Engenharia Militar, o Engenheiro Luis Fernando Gonçalves Pires, que fará as considerações iniciais deste depoimento.

Muito obrigado pelo convite, pois é uma satisfação e uma surpresa ter sido convidado para dar esta entrevista, considerada relevante para o Projeto, que atualmente é desenvolvido na área da Engenharia Militar, mas já se aprofundou em diversas outras áreas, tais como Projeto Rondon e Força Expedicionária Brasileira. É um trabalho grandioso. Sinto-me muito honrado por participar dele com uma pequena contribuição.

Por que escolheu o Instituto Militar de Engenharia (IME), para cursar o Mestrado de Engenharia Nuclear, em 1981?

Fui guiado por motivação pessoal, pois sou movido a desafios. Foi o que demonstrou a minha opção por cursar o antigo Científico no Colégio Naval. Na época, era uma das mais difíceis admissões. Era realizado em dois anos. Posteriormente, para fazer o vestibular, não precisei entrar em cursinho, graças à base de conhecimentos que recebi no Colégio Naval, e passei para o Curso de Engenharia Mecânica da Universidade Fluminense. Quando terminava a Graduação em Engenharia Mecânica, ouvi falar da Pós-Graduação do IME, em Engenharia Nuclear. Naquela época, essa área era misteriosa para o público, e assim permaneceu até hoje.

Então, uni as duas opções que julgava interessante: o IME, a Escola de Engenharia mais conceituada e de difícil acesso no Brasil, com um curso de Pós-Graduação que também era extremamente difícil e rigoroso. Esses aspectos me guiaram, bem jovem, para o IME.

Esses cursos apresentavam que características na ocasião? Na época, com que sentimentos eram realizados por alunos e professores?

O ingresso no Curso não era imediato. A matrícula era efetuada e, nos meses de janeiro e de fevereiro, havia um curso de adaptação. Na minha época, eram 120 estudantes de alto nível, pois o Curso do IME não é para qualquer candidato. Dos 120, entraram apenas 17 candidatos. Ao final do Curso, apenas onze se formaram. Na primeira seleção, já surgiu um espírito de corpo, um sentimento de união. Durante o Curso, era necessária a solidariedade

entre as pessoas, pois, individualmente, era muito difícil estudar. O interessante era que os alunos dos anos anteriores, mais antigos, ajudavam os mais novos. No entanto, eles nos amedrontavam, ao destacar as dificuldades das provas e dos estudos, o que gerava certa tensão. O Curso durava dois anos, e a interação entre professores e alunos era muito grande. A dedicação e a convivência se intensificavam. Surgiram relacionamentos que perduraram até hoje.

Entre os candidatos, pode citar alguns dos nossos companheiros, civis ou militares?

Foi meu professor o Coronel Antonio Carlos Ruas Santos, meu amigo até hoje, assim como o Coronel Rudnei Karam Morales. Outra figura de destaque é o Doutor Rex Nazaré, que foi Presidente da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN). Atualmente, dá aulas no IME. Com ele, sempre tivemos grande ligação. O Curso era amplamente patrocinado pelos interesses da CNEN. A amizade com os professores ainda é forte. O Coronel Claudio de Freitas Brandão Bittencourt, que também foi nosso professor, trabalha, atualmente, no Campo de Provas da Marambaia.

A minha turma, em 1981, não teve nenhum oficial do Exército como participante. Era a primeira vez que isso acontecia. Um representante era sempre escolhido. Normalmente, era o oficial mais antigo. Mas não havia militares na turma. Então, entramos no regime militar e escolhemos o mais antigo para ser o representante dos nossos interesses, em relação à direção do Curso. Atualmente, os alunos que se formaram permanecem na área da Engenharia Nuclear. Alguns se dedicam ao Ensino. O Doutor Luiz Fernando Conti, meu colega de turma, é Diretor do Instituto de Radioproteção e Dosimetria (IRD).

Na sua dissertação de Mestrado, que tema foi abordado?

Na época, o grande foco da Energia Nuclear era a Tecnologia de Reatores Nucleares. Não havia o estigma que surgiu após o ano de 1983, no que diz respeito a esse assunto. O interesse do País, direcionado pela Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) para o Curso do IME, era na área de Reatores. Então, desenvolvi uma dissertação de Mestrado voltada para a Tecnologia de Reatores Rápidos. Um conhecimento que, atualmente, a Agência Internacional

de Energia Atômica (AIEA) considera extremamente importante, porque se refere aos Reatores Regeneradores, ou seja, os que produzem mais combustível do que consomem. Foi um trabalho desenvolvido com a orientação do Coronel Ronaldo Glicério Cabral, hoje, Professor do IME, e com a orientação do Doutor Luiz Osório de Brito Aghina. Este foi um dos responsáveis pelo primeiro reator de pesquisas do Rio de Janeiro, o qual funciona até hoje, no Instituto de Engenharia Nuclear (IEN), na Ilha do Fundão. É um trabalho interessante. Descreve potenciais eventos que poderiam colocar os reatores rápidos numa condição de acidente e avalia as possíveis consequências.

Qual foi o seu envolvimento inicial com o Programa de Desenvolvimento de Tecnologia de Reatores, realizado no IME e, posteriormente, levado para o Instituto de Projetos Especiais (IPE), no Centro Tecnológico do Exército, em Guaratiba, no Rio de Janeiro?

Os reatores de Angra são da linha à água pressurizada. Apresentam a sigla PWR, que, em Inglês, é “Pressurized Water Reactor”. O meu envolvimento inicial com o trabalho dos reatores foi relacionado à dissertação de Mestrado, para Reatores Regeneradores Rápidos. Quando terminava a dissertação de Mestrado, existia a necessidade, levantada pelo Governo e pela CNEN, do desenvolvimento de reatores nacionais. Já existia o Programa Brasil-Alemanha, e Angra I era construída. A tecnologia foi repassada e absorvida em partes, porém com várias restrições.

Então, surgiu uma decisão estratégica. O Brasil dominaria outras tecnologias de maneira autônoma. No âmbito do Exército Brasileiro, foi determinado que se desenvolvesse uma tecnologia de reatores refrigerados a gás, conhecidos como GCR. Essa tecnologia foi desenvolvida no primeiro reator nuclear, o famoso Chicago Pile, construído no esforço de guerra norte-americano, em um estádio de basquete. Baseado num empilhamento de grafite de qualidade nuclear, ele foi o primeiro reator, no mundo, a se tornar crítico. Evidentemente, foram utilizadas técnicas rudimentares. A tecnologia evoluiu rapidamente. A Inglaterra e a França utilizaram bastante esse tipo de reator. Então, o Governo achou que seria interessante, para o Exército Brasileiro, desenvolver essa tecnologia.

Dentro do que conhecemos como S-7, isto é, Seção de Ensino Sete do IME, responsável pela Pós-Graduação em Engenharia Nuclear, foi realizado um esforço para que o núcleo de professores e de alunos fosse engajado nesse programa. Recebi a proposta, com colegas da minha turma e de turmas posteriores, de colaborar com esse grupo. Aceitei, e começamos a desenvolver essa tecnologia, inicialmente, no IME. No entanto, em 1985, antes da fundação, no Exército, do Instituto de Projetos Especiais (IPE), passei a trabalhar no Centro Tecnológico do Exército, em Guaratiba. Fui um dos pioneiros a trabalhar no local. Em 1986, o IPE foi oficialmente fundado pela Direção do Coronel Nelson de Almeida Querido, posteriormente, General.

Neste momento, devo registrar a presença do Coronel Antonio Carlos Ruas Santos, que assiste ao depoimento do Engenheiro Luis Fernando Gonçalves Pires. É um grande amigo e colaborador do nosso Projeto na área nuclear.

A partir de 1985, como funcionário do IPE, desenvolveu que atividades?

O IPE foi criado, especificamente, para desenvolver a Tecnologia de Reatores. Havia um grande foco para esse objetivo. Cada profissional sabia exatamente qual era a sua atribuição. Esse procedimento foi excelente, pois, quando sabemos o que esperam do nosso trabalho, a produtividade é muito maior. Por ser Engenheiro Mecânico e ter a minha tese de Mestrado ligada à tecnologia de reatores, me envolvi com a área de Refrigeração do Reator. No reator de Angra, o calor é removido por água. No reator que desenvolvemos, o calor é removido por gás, que pode ser de diversos tipos, tais como ar e CO₂. Atualmente, os reatores dessa linha utilizam o gás hélio. Nos reatores rápidos, a remoção do calor do núcleo, para posterior geração de energia elétrica, é realizada com sódio líquido, um metal líquido.

É impressionante a criatividade humana para produzir diferentes tipos de reatores nucleares. Trata-se de uma tecnologia complexa, mas permite uma enorme flexibilidade de concepções. No Projeto, fui responsável pela gerência de várias seções do Setor de Refrigeração. Posteriormente, a partir de 2000, passei a definir uma parte das linhas de pesquisa do Instituto. Para mim, a nossa grande conquista foi realizar a concepção de um projeto conceitual e, depois, básico, do sistema de refrigeração dessa linha de reatores. O Coronel Antonio Carlos Ruas Santos foi um dos responsáveis por esse trabalho.

Fomos capazes de concluir os projetos e entregar todo o pacote do trabalho para a Indústria, com o intuito de que ela estudasse os detalhes e, se fosse o caso, construísse o reator.

Atualmente, qual é a situação da geração de energia com a utilização de reatores nucleares no Brasil e no mundo? Como se processa a fiscalização realizada pelos Órgãos Internacionais?

Hoje, as instalações do antigo Instituto de Projetos Especiais, que fazem parte do Centro Tecnológico do Exército, sofrem constantes inspeções dos Órgãos Nacionais e Internacionais. A Comissão Nacional de Energia Nuclear e a ABACC, que é uma instituição conjunta entre o Brasil, a Argentina e a Agência Internacional de Energia Atômica, fazem essas inspeções. A ABACC, com fiscais argentinos e da Agência Internacional, fiscaliza não só as nossas instalações, mas as da Marinha e as do meio civil. Apesar de existir o segredo intelectual, as nossas instalações são abertas. Nada é feito sem a autorização de qualquer tratado, legislação nacional ou internacional. O resultado disso é que as nossas instalações sempre foram aprovadas. Nós nos adaptamos a essa situação sem nenhum trauma.

Em relação à situação atual, percebemos uma mudança de foco quanto aos principais inimigos da tecnologia nuclear. Atualmente, o que chama a atenção dos ambientalistas, que sempre foram contrários à tecnologia nuclear, são questões relativas a clima e poluição. Finalmente, reconhecem que a energia nuclear é uma opção para evitar esses problemas, pois se trata de uma opção limpa que não emite carbono. Evidentemente, existe a questão ligada ao lixo nuclear. Segundo as publicações mais sérias que mencionam esse assunto, todo o lixo nuclear do mundo caberia em um campo de futebol. Em relação ao rejeito das indústrias, não sabemos onde vai ser acumulado. No entanto, no que diz respeito ao lixo nuclear, sabemos exatamente onde ele estará, ao contrário de todas as indústrias do mundo, que não controlam os seus rejeitos. Isso ocasiona um grande impacto, pois os ambientalistas reconhecem que essa tecnologia não deve ser postergada, em um planeta no qual as opções provenientes do petróleo são cada vez mais escassas.

No Brasil, ainda existe grande resistência quanto a aceitar essas constatações. Não obstante, em qualquer congresso em que tomamos parte, os especialistas nos alertam que o Brasil possui a sétima maior reserva de urânio do mundo; se tivermos uma visão estratégica de crescimento para o nosso país, não poderemos desprezar uma fonte energética dessas. Além disso, os reatores nucleares são excelentes para que regulemos a malha energética do País. Eles fazem parte da solução. Por fazerem parte da solução, não podem ser deixados de lado. Em âmbito nacional, todos os nossos colegas da área, não só os militares, têm essa certeza.

Angra I e Angra II são extremamente importantes para manter a estabilidade da malha energética do Brasil. Sendo assim, outros reatores serão imprescindíveis para manter a estabilidade dessa malha. Não podemos esquecer os prejuízos ocasionados pelo “apagão”. Muito foi comentado a respeito das térmicas a gás. Nesse sentido, o preço do petróleo subiu para 140 dólares, e o preço do gás aumentou muito. O custo do urânio, para uma estimativa de trinta anos, praticamente não mudou, pois ele não sofre oscilações de mercado, como as enfrentadas por outras fontes de energia. Conscientemente, para o País, essa é uma estratégia que deve ser levada em consideração.

Infelizmente, não há muita divulgação sobre o assunto. Em geral, o público fica temeroso em relação à aplicação da energia nuclear. Entretanto, ele não sabe quais são todas as suas aplicações. Quais são as outras aplicações da energia nuclear?

Primeiramente, no que diz respeito a tratamentos, 50% dos radiofármacos e dos radioisótopos, para a Medicina, são produzidos no Canadá, que exporta para o mundo inteiro. Essa produção é baseada em cinco reatores nucleares canadenses. Dois desses reatores foram construídos especificamente para isso. Um deles teve de parar a produção para uma manutenção imprevista, na semana passada. Imediatamente, avisaram que faltarão radiofármacos para abastecer o mundo. Nesse caso, primeiramente, vão atender ao mercado canadense. O resto do planeta terá de aguardar. No entanto, haverá falta até para o mercado canadense. Li declarações de médicos sobre o assunto. Terão de escolher o paciente com maior chance de sobrevivência para receber essa substância, pois não será suficiente para todos.

Além da produção de energia elétrica, essa é uma das utilidades específicas da energia nuclear, com maior visibilidade e aplicação no dia a dia. Muitas pessoas fazem exames com contraste, mas não sabem que o contraste é produzido em reatores nucleares. No Brasil, apenas um reator produz radiofármacos. É o reator do Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN), que foi construído para pesquisas. Ao final da década de 1950, o Brasil adquiriu esse reator por meio de um programa, patrocinado pelos Estados Unidos, chamado Átomos para a Paz. Gradativamente, esse reator para pesquisa foi adaptado pelos técnicos brasileiros do IPEN, que faz parte da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), para a produção de radiofármacos. Ele produz alguns radiofármacos, porém em quantidade insuficiente para abastecer o mercado brasileiro.

A CNEN tem um projeto voltado ao desenvolvimento de um reator para suprir o mercado brasileiro com radiofármacos. Infelizmente, a CNEN não consegue os recursos para construir esse reator que é extremamente necessário não apenas para a produção dessa substância, mas para outras linhas de aplicação.

A tecnologia nuclear é utilizada, também, em diversas outras atividades, tais como na Agricultura e na área espacial. As famosas sondas *Vicking*, que já saíram do Sistema Solar, foram lançadas na década de 1970. Há pouco tempo, ainda enviam informações de pesquisa para a NASA. Dessa forma, a energia elétrica produzida para o funcionamento dos sensores dessas sondas não é obtida por painéis solares, porque a energia solar não pode alcançá-los. Ela é produzida por um reator nuclear à base de plutônio. Então, o alcance da aplicação da energia nuclear é muito amplo. A utilidade com maior destaque é a produção de energia elétrica.

Em 2004, participou de um congresso sobre reatores de alta temperatura, em Pequim, na China. Esse evento possibilitou que experiências e aplicações para a sua carreira?

Em 1996, concluímos o Projeto Básico do Reator Nuclear Refrigerado a Gás-Grafite, porque utiliza grafite de qualidade nuclear como elemento moderador. Este reduz a energia do nêutron para facilitar as reações de fissão do urânio que vai gerar energia. Essa tecnologia é bem desenvolvida

atualmente. A continuidade desse trabalho envolve os reatores a gás refrigerados a hélio, com alta temperatura, em torno de novecentos graus Celcius, na saída do gás. Isso gera um ganho imenso para a produção de energia elétrica e para outras aplicações. Esse processo é indicado para a dessalinização da água do mar. A alta temperatura facilita a transformação da água salgada em água potável. É, também, uma fonte térmica para a produção de hidrogênio.

Além disso, esse reator é considerado, pela Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA), como intrinsecamente seguro. Isso significa que, sob qualquer acidente imaginável, ele não libera, em hipótese alguma, radioatividade para o meio ambiente, graças à sua concepção. O CTEx continua a estudar essa tecnologia.

Em 2005, houve um congresso a respeito, patrocinado pela própria AIEA e pela CNEN, em Pequim, na China. Nos intervalos, quando saímos para as ruas, havia uma neblina permanente. Numa noite, choveu muito. No dia seguinte, o sol brilhou, e a neblina desapareceu. Comentei sobre o fato com uma pessoa. Informou-me que o fenômeno era constante, causado pela poluição, pois as principais fontes de energia elétrica da China, principalmente em torno de Pequim, são usinas térmicas que queimam carvão. A China possui uma reserva enorme desse combustível. Assim, quando chove, há a limpeza da atmosfera e a poluição diminui.

Durante as Olimpíadas, esse problema foi muito comentado, sobretudo, em relação aos corredores, pois corriam e respiravam aquele ar. Não foi divulgado, mas o governo chinês parou a produção de diversas indústrias, antes das Olimpíadas. Já havia removido algumas centrais do entorno, na área das competições. Os chineses torciam para que chovesse, e a poluição diminuisse. Há algum tempo, a China se preocupava em eliminar esse problema. Uma das soluções para isso é a tecnologia nuclear. Esse país já possui um reator de tecnologia rápida e está construindo outro. Investe, inclusive, nos PWR, como os de Angra, e nos reatores BWR, à água fervente. Os chineses buscam soluções para acabar com a poluição e elevar a oferta de geração de energia elétrica. Atualmente, eles investem em várias outras fontes de energia, por exemplo, na construção de grandes hidrelétricas.

Em suma, em termos estratégicos, a China percebeu que necessita de energia para crescer nos próximos anos. Sabe que é necessário investir hoje, para não faltar no futuro. Tem um mercado muito maior que o nosso. Mas, no que diz respeito às necessidades de crescimento, ao atendimento a populações carentes, às desigualdades sociais, temos muito em comum com a China. Pequim era um canteiro de obras. Preparavam-se para as Olimpíadas, mas as ruas eram remodeladas, viadutos eram construídos. Tudo era fruto de um planejamento que visava ao futuro. Isso não ocorre de um dia para o outro.

Acho que o Brasil deveria pensar um pouco mais nesse sentido, para não sofrer outro “apagão”. Algumas térmicas foram construídas, mas não há gás para chegar até as mesmas. Tivemos problemas com a Bolívia, nesse sentido. É uma questão estratégica para ser resolvida por nossos dirigentes. Mas eu aprendi, com a China, esta lição: temos de pensar à frente.

Em relação à área nuclear, a tecnologia não fica restrita aos reatores. Atualmente, existem outras tecnologias que são desenvolvidas pelo Exército Brasileiro?

O Exército Brasileiro possui a Companhia de Defesa Química, Biológica e Nuclear (CDQBN), orgânica da Escola de InSTRUÇÃO ESPECIALIZADA (EsIE), preparada para atuar em diversos tipos de cenários. Um deles é um evento nuclear. Quando essa sigla foi criada, havia a preocupação com uma explosão nuclear. Após o acidente de Goiânia, passamos a pensar em acidentes radiológicos, bem mais comuns do que acidentes em usinas nucleares ou acidentes causados por conflitos nucleares.

O desastre de Goiânia ficou conhecido como o maior acidente radioológico da História. Partiu de um problema simples. Era uma fonte de cobalto, utilizada em Medicina Nuclear, que foi deixada em um ferro velho, sem aviso. Esse fato serviu para alertar a Comunidade Internacional. Grupos ou governos mal-intencionados teriam facilmente a oportunidade de utilizar material radioativo como meio de ataque a um país ou como estratégia para desestabilizar uma região.

Esses grupos criam um evento radiológico. Essa é a bomba suja, cada vez mais divulgada na mídia. Um explosivo convencional é preenchido com material radioativo. Quando é detonado, espalha esse material para todos

os lados. Só é possível entrar na área atingida, para atender as pessoas e conhecer os detalhes do acidente, se houver preparo para isso. É necessário ter cuidados, equipamentos, técnicas e conhecimentos, para atuar no local.

O Exército Brasileiro se prepara, cada vez mais, para agir em um acidente comum, como o de Goiânia, ou em um acidente provocado. Um país deve estar bem preparado para esse tipo de situação. Em primeiro lugar, é necessário entrar na área para socorrer as pessoas e para saber o que aconteceu. Em segundo lugar, é primordial saber que material contaminou o local. Em terceiro lugar, temos de conhecer que quantidade desse material foi utilizada. Em quarto lugar, precisamos saber por quanto tempo um elemento pode permanecer no local, sem que a sua saúde seja prejudicada. Tudo isso é baseado em conhecimentos e cálculos, com equipamentos que possuímos e desenvolvemos em colaboração com diversos órgãos do Exército, para que este tenha condições de atuar nessas situações.

O Hospital da Vila Militar possui vários aparelhos de Raio X. Temos uma equipe em intercâmbio com ele, para desenvolver técnicas de exame e de aferição dos aparelhos, com o intuito de possibilitar ao enfermeiro, ao técnico que vai realizar o atendimento, conhecimentos indispensáveis para que o paciente tome uma dose mínima de radioatividade e tenha um bom exame. Essa é uma área que o Centro Tecnológico do Exército e o pessoal do antigo IPE ainda desenvolvem, além do trabalho com reatores.

Onde a Companhia que oferece esse serviço fica situada? Que tipo de relação ela mantém com o Centro Tecnológico do Exército?

Regularmente, nós fornecemos um curso de emergência em acidentes radiológicos que dura uma semana. É direcionado para oficiais e para sargentos. Com frequência, a EsIE envia técnicos, oficiais e graduados, para realizarem esse curso, inclusive para civis. Além disso, é necessário atualizar equipamentos e monitores de radiação. Graças a esse intercâmbio, o pessoal da Escola de Instrução Especializada entra em contato conosco e consulta a respeito do material mais adequado para a atualização.

Esse curso também é oferecido para instituições civis, tais como o Corpo de Bombeiros, a Defesa Civil e a Polícia Civil. Além destas, a Polícia Militar, as Forças de Operações Especiais e o BOPE, igualmente, se interessam

pelo Curso. A importância da informação é muito grande. Nós a possuímos e, por meio do intercâmbio, podemos levá-la ao Exército e a outros Órgãos. Isso é muito bom, porque sempre aprendemos com esse trabalho. Nos últimos cursos, tivemos a presença do Esquadrão Antibomba. Mostramos o nosso equipamento de proteção individual utilizado na área radiológica, e eles apresentaram o equipamento de proteção individual utilizado na atividade antibomba.

Como foi a experiência de cursar o Doutorado de Engenharia Mecânica, na PUC, e, ao mesmo tempo, permanecer nos quadros do IPE, para dar continuidade às suas atividades?

Foi mais um desafio, pois precisava de um aprofundamento naquela área. Na época, a chefia era do Coronel Ruas. O Coronel Armando Costa Pinto era meu Chefe imediato e também me incentivou para o Doutorado. Eu me matriculei e fiz o Curso enquanto trabalhava no IPE. Dividia-me entre as duas atividades. Nessa época, a minha esposa foi chamada na escola dos meus filhos. Perguntaram se estávamos separados. Ela não entendeu. Explicaram que meu filho dizia que eu nunca estava em casa e nunca via o pai. Ele não me encontrava, pois eu trabalhava o dia inteiro. Saía do trabalho e ia direto para o Curso. Quando eu voltava para casa, ele já estava dormindo. Por isso, dizia que não via o pai. Para mim, isso representou um grande impacto. No aspecto pessoal, foi um terrível desgaste.

Quem se predispõe a trabalhar e a fazer um curso desse nível passa por um esforço pessoal imenso. Profissionalmente, aprendemos bastante. Ganhamos outra visão para realizar trabalhos e para nos relacionarmos com outras instituições de pesquisa. A Instituição terá um profissional mais capaz, com um círculo pessoal e institucional de conhecimentos bem ampliado. Atualmente, isso é muito importante.

A tese de Doutorado foi voltada para que tema? Teve que aplicações na sua área?

O interesse da minha tese estava na área de Engenharia Mecânica, que sofreu um grande impulso com o avanço dos computadores. É a Mecânica dos Fluidos Computacionais, que significa analisar, quase visualmente, por meio da solução dos problemas de Engenharia Mecânica, o que acontece

nos fenômenos de transferência de calor, de remoção de calor e de escoamento de fluidos em equipamentos. Na verdade, um reator nuclear é uma grande máquina mecânica. Possui um meio refrigerante, bombas e trocadores de calor de uma indústria convencional.

Essa tecnologia é cada vez mais utilizada para resolver problemas, melhorar equipamentos e analisar falhas no desempenho mecânico, quanto à geração de energia. Tudo isso está ligado ao setor computacional da Mecânica, que, atualmente, avança bastante. Na minha área, quando desenvolvi a tese de Doutorado, tentei resolver problemas de escoamento de fluidos com geometrias complexas, nas quais não existe uma malha cartesiana para estabelecer o problema matemático corretamente. Trabalhamos com uma geometria toda deformada.

Nesse sentido, temos o exemplo do escoamento de ar externo em torno de um carro. Convencionalmente, o desempenho do carro é analisado no túnel de vento. No entanto, hoje, se compararmos o custo da hora desse trabalho, ao utilizarmos o computador e o túnel de vento, nós veremos que o custo computacional é muito menor. Se alcançarmos as respostas computacionais e houver economia com o túnel de vento, muito dinheiro será economizado. Uma aplicação específica da área nuclear seria a atividade que acontece dentro de um equipamento gerador de vapor, para saber como se comporta. A geometria do seu interior é extremamente complexa. Essa foi a minha área de Doutorado, da forma pela qual ela se aplica na tecnologia nuclear.

O Coronel Antonio Carlos Ruas Santos fará, a seguir, algumas observações.

“É interessante destacar que essa entrevista tem dois aspectos: o aspecto bibliográfico e o aspecto do leitor. O que a maioria quer ler? Na verdade, deseja conhecer uma história da Engenharia. Para conseguir essa história, é necessário fazer uma montagem. Então, nesse trabalho, temos a extração da história. Retiramos as perguntas para montar os tomos. Existe o ângulo bibliográfico, para a pesquisa, e o ângulo da história da Engenharia.”

O Coronel Ruas fez um trabalho no qual organizou os eventos do mundo e os eventos do Exército por datas, até os dias atuais. Se alguém desejar escrever apenas sobre Engenharia Nuclear, vai encontrar muita matéria. Esse é o objetivo, até mesmo para os alunos mais novos.

“Atualmente, a imprensa utiliza esse método. Algumas revistas, como a Veja, colocam apenas a cronologia dos fatos. Muitas vezes, o leitor tem pressa e lê apenas essa cronologia. Dificilmente, vai ler o texto inteiro. No caso da Engenharia Nuclear, o leitor pode desejar conhecer detalhes sobre a água pesada; na cronologia, saberá o que significa e tomará ciência de outras informações, tais como a história dos reatores nucleares, dentre outros fatos relacionados. Os norte-americanos têm o hábito de fazer retrospectivas de todos os assuntos, para situar o leitor. Possuem uma didática formidável. Isso é muito interessante. Normalmente, o leitor lê o resumo de um tema. Se for do seu interesse, entrará nos detalhes do texto. Essa é uma técnica que várias revistas e jornais utilizam.”

O nosso trabalho é pioneiro. Como poderíamos dividir mais de cem engenheiros por oito especialidades e trabalhos diferentes? Na área nuclear, existem engenheiros de todas as especialidades. Qual é o elo comum entre eles? É a atividade nuclear. Cada um tem uma especialidade, mas o trabalho vai para a mesma direção. Não existe um roteiro para realizar isso. Temos de pedir informações aos próprios engenheiros do Projeto.

Para os engenheiros militares, qual a importância da realização de cursos de Pós-Graduação? Como a realização de tais cursos afeta os projetos do Centro Tecnológico do Exército?

Em relação ao Curso de Doutorado, o profissional pode se especializar em algo muito específico, que, aparentemente, tem uma aplicação muito restrita. No entanto, para se especializar em um assunto assim, ele ganha uma abrangência de conhecimentos muito ampla, porque conhece tudo o que está ao redor desse tema. Precisa trabalhar de forma criativa, pois se espera do candidato ao Curso de Doutorado uma contribuição inédita para o mundo. Por essa razão, o estudante tem de se desdobrar para alcançar um bom resultado. Torna-se especialista do detalhe que escolheu como tema e ganha uma visão muito maior de como se comportar profissionalmente na área.

É necessário gerenciar toda uma quantidade enorme de conhecimentos, para produzir algo criativo e inédito, um direcionamento que transforma o comportamento do indivíduo, que passa a trabalhar sempre dessa forma. Quando o profissional se torna Doutor, tem a obrigação de ajudar os que chegam. Começa a orientar trabalhos, mestrados e graduações.

Sente essa necessidade, porque, na sua época, ele teve ajuda. Então, os cursos propiciam essa experiência.

Em relação ao CTEx e à ciência e tecnologia do Exército, em geral, percebemos que o setor deixa de depender de recursos orçamentários. Antes, eram necessários recursos do Exército. Hoje, estes foram reduzidos. Para suprir as necessidades dos militares, é necessário buscar outras fontes de recursos. São as fontes tradicionais, as financiadoras para a área de Pesquisa e Desenvolvimento. Uma das fontes mais conhecidas é a FINEP. Um dos quesitos exigidos pela FINEP é que o responsável pelo projeto seja Doutor, tenha trabalhos publicados, apresente uma equipe de trabalho que possua outros doutores. Para que os recursos sejam atraídos para o Exército, este precisa contar com o seu próprio Corpo de Engenheiros com Pós-Graduação, Mestrado e Doutorado. Formados no IME, o nível desses engenheiros será sempre excelente.

Caso o Exército não se organize nesse sentido, seus profissionais entrão em concorrências com instituições que possuem qualificações superiores, por terem doutores. Isso irá ocasionar derrotas, não obstante os projetos do Exército sejam melhores. Devido à qualificação inferior, o projeto poderá ser rejeitado pela FINEP e por outros Órgãos, tais como o CT-PETRO, fundo proveniente dos royalties do petróleo. Atualmente, a Petrobras financia uma grande quantidade de projetos, inclusive, dentro do Centro Tecnológico do Exército. Dessa forma, torna-se necessário que os engenheiros militares tenham a possibilidade de cursar Pós-Graduação, Mestrado e Doutorado, não só para a realização profissional, mas para a captação de recursos.

Tive a felicidade de ser convidado para o Conselho Executivo da Fundação de Apoio à Pesquisa do Exército Brasileiro (FAPEB), no Centro Tecnológico do Exército. Essa Fundação é responsável por gerenciar os recursos captados pelas fontes de financiamento. Os recursos existem, mas, se não houver um corpo de profissionais capacitado para buscá-los, serão perdidas muitas oportunidades. Se o Engenheiro deseja realizar a sua pesquisa e tem capacidade para efetuá-la, é justo que receba os meios para isso. E todos nós colheremos os frutos desse trabalho.

A pesquisa é algo que se faz em longo prazo. E nem sempre alcançamos um bom resultado. No entanto, as demandas do País exigem resultados

immediatos, com soluções tecnológicas apropriadas. Contudo, um profissional será formado em quatro anos, com Doutorado, para estabelecer uma linha de pesquisa que dará frutos em dez anos. Mas existe um problema para ser resolvido imediatamente, e a área de Ciência e Tecnologia precisa gerenciar isso. Felizmente, esse gerenciamento melhora a cada dia. Em todos os exércitos do mundo, cresce a importância da solução tecnológica. Hoje, ela está muito mais presente do que no passado. No envolvimento em conflitos, a tecnologia é cada vez mais valorizada. O Exército Brasileiro percebe isso e investe na área de Pesquisa, que irá gerar frutos em longo prazo. Se não investir, jamais colherá frutos.

Eu fui Professor de Química, por quinze anos, na Universidade Católica de Petrópolis. Percebi que poucos alunos são idealistas, com o desejo de conhecer mais sobre os assuntos. Para um engenheiro que opta por realizar cursos de Pós-Graduação, de Mestrado e de Doutorado, espera-se um engajamento na área de Pesquisa. Atualmente, o que acha da sua situação e da situação de outros companheiros dentro do Sistema de Ciência e Tecnologia do Exército, na Engenharia aplicada na Pesquisa e no Desenvolvimento?

A situação é difícil. Trabalhei bastante tempo numa universidade particular, como professor. Percebia que o aluno que chegava era pouco preparado. Normalmente, ele trabalhava e utilizava a faculdade para ter curso de nível superior, progredir e conseguir recursos econômicos melhores. Tinha uma visão mais imediatista. Desejava melhorar de vida, e o caminho para isso era realizar um curso de graduação, completando sua formação. No momento em que melhorava e conseguia concluir o curso, dificilmente, via algo à frente.

Esse aluno chegava com uma formação fraca, sem aquela base dos laboratórios plantada pelos professores. Apenas queria melhorar de vida, o que a Graduação proporcionava. Então, terminava o problema, pois conseguia uma remuneração melhor em seu emprego.

Graças à minha formação de Doutorado na PUC do Rio de Janeiro, colaborei com os projetos de pesquisa da minha área e tenho muito contato com os alunos. Os alunos que chegam à PUC possuem uma formação tão boa quanto os que chegam ao IME. Normalmente, não trabalham e têm família

que dá suporte emocional e financeiro. Ao término do Curso, conseguimos identificar os que apresentam tendências para a pesquisa e podem ser encaminhados para projetos de Graduação. Mais tarde, teremos condições de cooptá-los para a Pós-Graduação, no desenvolvimento de pesquisas. Apresentamos todos os caminhos à disposição deles. Se tiverem a semente plantada, entrarão para a área. Entretanto, essa situação envolve problemas sociais do País e problemas íntimos do aluno. Este precisa apresentar as tendências e as condições para avançar.

As estatísticas mundiais demonstram que a maior parte dos alunos que se formam vão trabalhar. Apenas uma pequena parcela segue o caminho do Mestrado e do Doutorado. No Brasil, essa parcela ainda é muito menor. Por isso, ainda existe grande necessidade de mestres e de doutores no País. Em 2005, determinada estatística demonstrava que, no Brasil, existiam 230 doutores em Engenharia Mecânica. Esse número é mínimo, para um país que possui grande necessidade de infraestrutura, que é proporcionada pela Engenharia. Sem o Engenheiro não é possível construir o que quer que seja, para que o Brasil tenha futuro.

Sou Engenheiro Mecânico. Vejo a Engenharia Mecânica como fundamental para o desenvolvimento do Brasil. Existem áreas imprescindíveis para o Brasil. Uma delas é a do Direito. Posso falar a respeito, pois a minha filha e a minha mulher estudam Direito. A minha nora é formada nessa área. No entanto, a profissão que proporciona infraestrutura ao País é a Engenharia. Para o crescimento de qualquer país, ela é necessária. No Brasil, porém, essa área sofre uma redução enorme de demanda em todos os cursos e em todas as universidades. Em consequência, a Pós-Graduação ainda é mais prejudicada.

O Coronel Ruas nos trouxe a informação de que, no Brasil, apenas 15% dos profissionais estão na Engenharia e em outras áreas técnicas. Nos países desenvolvidos, a porcentagem fica entre 45% e 55%.

Em relação a esse ponto, a Pós-Graduação é fundamental para o desenvolvimento da tecnologia. Mas o Brasil precisa atentar, em termos de planejamento, para a área na qual estão empregados os doutores. Nos Estados Unidos, grande parte deles se encontra na Indústria. No Brasil, a Indústria não emprega os doutores. Aqui, estes e os mestres, basicamente, estão

no Governo. Isso ocorre, porque, de certa forma, o nosso Parque Industrial é ligado à fabricação de produtos que não possuem um grande valor agregado, tais como os da Agricultura e os da Mineração. A tecnologia ainda não se incorporou intensamente, para agregar valores, sobretudo dinheiro, a seus produtos. O Brasil é muito dependente de insumos de baixa tecnologia.

A formação do pessoal que está no Governo deve ser olhada com carinho, porque, se este não der oportunidades para a formação desse pessoal e para a sua absorção, não existirá razão para cursar uma pós-graduação, porque não haverá mercado.

Atualmente, dentro das universidades, é exigida determinada quantidade de pessoas capacitadas ao Ensino, com Graduação, Pós-Graduação, Mestrado e Doutorado, para qualificar as universidades ou faculdades, pois elas têm avaliações. Não basta apresentarem uma boa equipe. É necessário que os alunos respondam com um bom desempenho. Eu participei de uma universidade, na qual havia a avaliação dos professores. O Governo exige certos padrões, mas os alunos avaliam se esses padrões são coerentes. A área de Ensino progride nessa direção, mas é necessário saber onde os profissionais são aplicados.

O tema deste tomo é energia nuclear. Eu sou Engenheiro Nuclear, como o Coronel Ruas, mas não existe a Graduação de Engenharia Nuclear. Falamos de Pós-Graduação em Engenharia Nuclear. No Brasil, a Pós-Graduação em Engenharia Nuclear do IME foi a pioneira. A primeira turma, se não me engano, se formou em 1966. Inicialmente, as turmas se formavam na Pós-Graduação. Depois, surgiu o Mestrado. Hoje, no Brasil, não existe Engenharia Nuclear. No auge do Programa Nuclear, algumas universidades, tais como a UFRJ e a PUC, ofereciam cursos avulsos, para que o aluno tivesse, na época, o que chamávamos de “chapéu nuclear”. Seria uma formação básica em Engenharia Nuclear. Mas ele não seria Engenheiro Nuclear.

Se for necessário reativar a área, por tendências naturais do mundo, precisaremos de engenheiros nucleares pós-graduados. Na minha turma, onze engenheiros se formaram. Nas anteriores, a quantidade era normalmente essa. Posteriormente, com o fim do andamento do Programa Nuclear e com os estigmas que foram criados pelos movimentos ambientalistas, os atrativos da profissão desapareceram, e, naturalmente, a procura caiu. Formaram-se cada

vez menos profissionais. Em consequência, a média de idade dos engenheiros nucleares do Brasil é de 54 anos, e não existe renovação. Daqui a alguns anos todo o pessoal experiente estará aposentado.

Qual a importância da experiência adquirida na área de Ensino, para o desenvolvimento de suas atividades como Engenheiro, na Organização Militar onde trabalha?

Eu não gosto de dar aulas. Torço um pouco a minha índole, para realizar essa atividade, porém me considero um bom professor. Não sou excelente, mas aprendi a ser bom. Esse aprendizado é ótimo para levarmos ao ambiente de trabalho. Hoje, as instituições particulares, principalmente, são fornecedoras de serviços. Consideram os alunos como clientes. Não podemos trabalhar como os professores mais antigos, cujas palavras nunca eram contestadas. O nível de relacionamento deve ser outro. Quando recebemos uma turma, temos todos os níveis de relacionamento, isto é, econômico, educacional e pessoal. Cada aluno tem uma personalidade própria. Precisamos aprender a conviver com essas diferenças de uma maneira profissional e ética. Em primeiro lugar, é isso o que vale. Em segundo lugar, devemos avaliar a turma, para saber o que podemos passar para ela, como podemos conversar com ela. Qual será o nível do conhecimento a ser ministrado? Aprendi essas etapas de trabalho, e utilizo essa experiência no meu relacionamento profissional, o que é fundamental para todo Engenheiro, que, normalmente, é muito centrado em seu próprio universo.

É necessário que sejamos mais flexíveis, principalmente no relacionamento com as pessoas. Temos o exemplo dos tenentes, que chegam ao IME com muita energia e vontade de aprender. Possuímos o conhecimento específico que precisamos passar a eles com uma didática apropriada. Por outro lado, recebemos um chefe de gabinete, um novo comandante, que não é da nossa área de trabalho, mas precisa inteirar-se das atividades desenvolvidas na Organização Militar. O diálogo será diferente, para informar bem em todos os níveis. Se o Engenheiro tiver a oportunidade de se dedicar por algum tempo ao Ensino, terá o aprendizado necessário para se relacionar eticamente com qualquer pessoa. Saberá como dialogar e como transmitir tecnicamente um conhecimento. Isso é fundamental.

Gostaria de abordar outro tema importante para esta entrevista?

Mais uma vez, desejo destacar que o Exército, a cada dia que passa, necessita de material de alta tecnologia para emprego militar, em todas as áreas, oriundo da Engenharia Militar. É uma tendência mundial. Para desenvolver essa tecnologia, são necessários tempo, pesquisa e muitos recursos. Em nosso país, percebemos que os recursos orçamentários para essa finalidade são deslocados para fundações de fomento, para os fundos setoriais das instituições. São disputados pela sociedade tecnológica. O Exército percebe tal situação e vai atrás desses recursos. Tem plena capacidade de concorrer para buscá-los. Atualmente, estão bem mais disponíveis. No entanto, existem duas condições que devemos adaptar ao nosso sistema, para termos sucesso. Primeiramente, devemos saber como buscar os recursos. Depois, devemos saber como adaptá-los às nossas necessidades.

Da forma pela qual os editais são colocados, nem sempre apresentam aplicação direta para as necessidades do Exército. Então, às vezes, é vantajoso entrar em determinados editais para buscar recursos que serão interessantes para pesquisas em áreas paralelas, dentro do Exército. Como poderemos disputá-los em condições iguais às das outras Instituições? O Centro Tecnológico do Exército desenvolveu uma nova filosofia para lidar com essa questão. Capacitou-se para isso, pois os seus profissionais, atualmente, entram na disputa para conseguir esses recursos, com orientação da Chefia.

Como gerenciar os recursos? No Centro Tecnológico do Exército, a gerência é realizada por meio de uma fundação. De forma geral, as fundações são regidas por regras e leis bem definidas, com auditorias e diversos controles. Elas ajudam de maneira fundamental a desenvolver os projetos e a gerenciar os recursos adequadamente e de forma transparente, para que os mesmos sejam auditados por Órgãos do Governo e do Ministério Público, o que é muito importante. O IME já trabalha há algum tempo com a Fundação Ricardo Franco. O Centro Tecnológico do Exército, hoje, capta recursos e trabalha dessa forma. É uma visão diferente, uma mudança de paradigma, para buscar recursos e gerenciar as necessidades do Exército.

No Palácio Duque de Caxias, em nossa área de trabalho, temos a Fundação Trompowsky, que dá suporte ao Departamento de Educação e Cultura do Exército, para a colocação de conferencistas, de professores, de pesquisadores, de técnicos especializados em laboratórios e em organizações, sem a necessidade de concursos. Algumas vezes, a duração do trabalho requer uma firma, em vez de uma pessoa. A Fundação Cultural do Exército cuida de empregos futuros e treinamento de recrutas. As firmas vêm buscar esse intercâmbio e atuam periodicamente. Não há a necessidade de contrato e demissão. São prestações de serviço que as fundações proporcionam para a área de Ensino.

Hoje, essa área do Exército suporta esse tipo de organização. As comissões regionais de obras fazem as suas licitações por meio de firmas com pregões realizados a distância. Tais pregões são muito bem executados; eles evitam a movimentação desnecessária de profissionais, o que torna o processo ágil. A Fundação Ricardo Franco dá suporte ao IME. Fornece conferencistas e apoia o deslocamento de alunos em projetos na Amazônia e em outros locais.

Isso é muito importante.

Durante toda a sua carreira, considera que atividades como as mais importantes para o Exército e para o Brasil?

Na Engenharia Nuclear, a maior conquista que tivemos foi fechar o projeto básico de um reator nuclear, porque é algo extremamente complexo. Envolve diversas áreas do Conhecimento Humano e da Engenharia. Fiz parte desse processo, a minha contribuição existe, o que, particularmente, é muito importante. Essa realização de todo um grupo deveria ter uma visibilidade maior. Talvez, este Projeto consiga dar essa visibilidade, em relação à Tecnologia Nuclear e de Reatores. O Governo brasileiro achou necessário que esse trabalho fosse desenvolvido e colocado nas mãos do Exército, que formou um grupo. Este desenvolveu um trabalho e um produto. Se fosse do interesse do Governo, esse produto teria sido realmente materializado. Isso representou algo poucas vezes realizado no Brasil, mas não teve o reconhecimento necessário. Dentro do Exército, como Engenheiro Nuclear, esse trabalho foi a minha maior realização.

Que mensagem final deseja deixar para o nosso Projeto de História Oral do Exército na Engenharia Militar?

Fiquei surpreso pela abrangência deste trabalho. Quando fui convidado para dar a minha entrevista, o senhor comentou que era um projeto sobre a Engenharia Militar. Um dos tomos seria sobre a energia nuclear. Mas eu me deparei com algo muito maior, que envolve diversas outras áreas. Interessei-me, em particular, pelo trabalho que foi realizado com a FEB. Outros assuntos, tais como o do Projeto Rondon e o da Revolução de 1964, eu já conheço. Mas estudei pouco, em relação à participação do Brasil na Segunda Guerra Mundial. É algo que não tem grande divulgação. Gostaria de adquirir essa coletânea sobre a FEB.

Atualmente, as nossas coletâneas são divulgadas apenas internamente, dentro da Biblioteca do Exército. Elas são vendidas a preços módicos, mas a divulgação é limitada, tem pouca amplitude. É realizada por nossos próprios companheiros e em bienais do livro no Rio de Janeiro, em São Paulo e em outras capitais. Há, também, séria restrição de recursos para remunerar pessoas e confeccionar livros. Por isso, é difícil estipularmos prazos para completar uma coletânea. Felizmente, o Tomo 1 está pronto para ser lançado e há previsão do lançamento do Tomo 2 – Energia Nuclear, em 2010. Todavia, os outros volumes são uma incógnita.

Infelizmente, nem tudo pode ser divulgado. Temos um companheiro, o Dalton Ellery Girão Barroso, Bacharel em Física pela UFRJ, pós-graduado em Energia Nuclear pelo IME e Pesquisador Titular do Centro Tecnológico do Exército (CTEx), que desenvolveu um trabalho questionado pela Agência Internacional de Energia Atômica.

O que o Coronel Ruas comentou tem fundamento. Esse companheiro foi questionado pelo Itamaraty e pelo General de Exército Augusto Heleno Ribeiro Pereira. Talvez, tenha de ser entrevistado pelo Ministro da Defesa. O livro que ele escreveu contém conhecimentos importantes.

“Ele desenvolveu sozinho todos os cálculos e a metodologia.”

Defende que não fazer é uma opção, mas não querer saber é burrice. Estudar, aprender e ter condições para realizar, no momento em que julgar necessário, é bem diferente de não realizar e nunca desejar saber a respeito de um assunto.

Para complementar, agradeço o convite para participar do Projeto, agradeço ao Centro Tecnológico do Exército, por ter endossado a minha presença, e agradeço aos colegas, particularmente ao Coronel Ruas, que compareceu à minha entrevista. Todos fazem parte desta história que fui convidado a contar.

Engenheiro Pires, a equipe da História Oral do Exército na Engenharia Militar agradece a sua brilhante e oportuna participação. Muitíssimo obrigado.

DEGRAVAÇÃO

Andreza Tarragô

TRANSCRIÇÃO

Geraldo Luiz Nery da Silva

Sergio Stanisck Reis

GRAVAÇÃO

Subseção de Audiovisuais da 5^a Seção

do Comando Militar do Leste

(Joel Feliciano Rodrigues, Ezio Renato Couto e

Jocimar do Espírito Santo)

Diretoria do Patrimônio Histórico e Cultural do Exército

(Ismael Martins Silva)

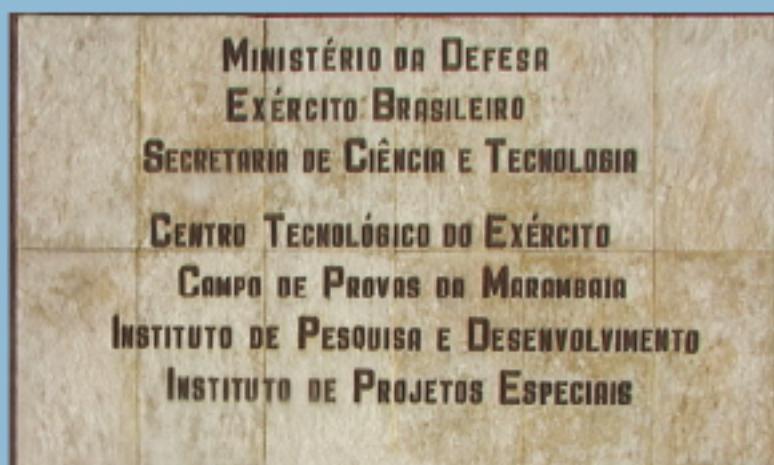
FOTOGRAFIA

Hugo da Silva Mello

DIGITAÇÃO

Ismael Martins Silva

Composição e diagramação	<i>I Graficci Comunicação & Design</i>
Quantidade de páginas	488
Formato	<i>16 x 23cm</i>
Mancha	<i>29 x 45 paicas</i>
Tipologia	<i>Minion</i>
Corpo/entrelinha	<i>11,5/16</i>
Papel de miolo	<i>Offset 75g</i>
Papel de capa	<i>Cartão Supremo 240g (plastificada)</i>
Impressão e acabamento	<i>Imprinta Express Gráfica e Editora Ltda</i>
Tiragem	<i>2.000</i>



O Instituto de Projetos Especiais era o Órgão que concentrava os projetos de P&D nas áreas Química, Biológica e Nuclear, no período 1986 a 2001.

Biblioteca do Exército
Publicação 831
História Oral do Exército - Tomo 2

Visite nossa homepage
www.bibliex.com.br