

**COPPE**  
UFRJ

The logo for COPPE UFRJ's 50th anniversary. It features the word "COPPE" in a bold, white, sans-serif font above "UFRJ" in a similar font. To the right, the number "50" is rendered in a stylized, white, outlined font where the digits are interconnected.

**ENGENHARIA  
E INOVAÇÃO**

**A ARTE DE  
ANTECIPAR O  
FUTURO**





Um patrimônio de todos os brasileiros 2

### DÉCADA DE 1960

A invenção do sonho 6

Alberto Luiz Galvão Coimbra: o idealismo em ação 8

Pioneiros 12

### DÉCADA DE 1970

Crise e reinvenção 20

Coppetec: o ineditismo das parcerias com empresas 24

### DÉCADA DE 1980

Abertura na política, aperto na economia 28

O convênio que levou a Coppe para o mar com a Petrobras 30

Tecnologia permitiu avançar nas profundidades 32

Lobo Carneiro: por um Brasil soberano 34

Agustín Ferrante: pioneiro no uso da computação para estruturas *offshore* 36

### DÉCADA DE 1990

O olhar social 40

Presença crescente na agenda dos debates nacionais e internacionais 42

Entrevista: Luiz Pinguelli Rosa 46

### SÉCULO XXI

Com os olhos no futuro 55

Em busca do baixo carbono 58

Expandindo as fronteiras do conhecimento do mar 61

Virada naval 62

Os dramas sociais do novo século 63

Preparada para os desafios do pré-sal 64

Ampliando horizontes 68

A inovação e a integração de saberes 70

# UM PATRIMÔNIO DE TODOS OS BRASILEIROS

O COMEÇO FOI MODESTO, O RESULTADO NÃO. EM DUAS PEQUENAS SALAS NO *CAMPUS DA PRAIA VERMELHA* DA ANTIGA UNIVERSIDADE DO BRASIL, NO RIO DE JANEIRO, NASCEU, EM 1963, UM CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO QUE TERIA FORTE INFLUÊNCIA SOBRE A UNIVERSIDADE E A ENGENHARIA BRASILEIRAS.

**A**o criar o primeiro curso de mestrado em Engenharia Química do país, o professor Alberto Luiz Galvão Coimbra já visualizava um centro de produção de conhecimento e tecnologia capaz de produzir soluções para problemas brasileiros em diferentes áreas e, de quebra, oxigenar as velhas práticas acadêmicas predominantes nas universidades.

Para isso, Coimbra instituiu um modelo de pós-graduação absolutamente inovador no Brasil da época, com foco na pesquisa científica, horário integral e professores bem remunerados trabalhando em regime de dedicação exclusiva. Foi assim, respeitando esses princípios, que o pequeno núcleo do mestrado em Engenharia Química se expandiu para dar origem ao maior centro de ensino e pesquisa de engenharia da América Latina: a Coppe – Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de

Engenharia, instituição de excelência que deu vida às visões mais ambiciosas de seu fundador.

## Pioneirismo

Desde 1963, a Coppe formou mais de 14 mil mestres e doutores. Muitos seguiram carreira acadêmica, criando ou integrando cursos de pós-graduação baseados no modelo da Coppe em vários estados do país. Não é exagero dizer que o sistema de pós-graduação no Brasil – em engenharia e mesmo em outras áreas – tem no seu DNA a herança da Coppe.

Hoje, a Coppe é a instituição de pós-graduação de engenharia brasileira com o maior número de conceitos 7 e 6, atribuídos a cursos com desempenho equivalente aos dos mais importantes centros de ensino e pesquisa do mundo. A avaliação é feita pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes). Alunos da Coppe já con-

quistaram 14 Prêmios Capes de Tese, que, desde 2006, são conferidos aos melhores trabalhos de doutorado defendidos em todo o país. Dois deles renderam a seus autores o Grande Prêmio Capes de Tese, que premia a melhor tese de cada uma de três grandes áreas: Engenharias, Ciências Exatas e da Terra e Multidisciplinar (materiais e biotecnologia).

Mas sua contribuição vai bem além do mundo acadêmico. Em parceria com empresas, governos e organizações sociais, a instituição vem, há cinco décadas, gerando soluções para problemas que lhe são apresentados. Mais de 13 mil contratos firmados desde 1970 mostram o dinamismo da atuação da Coppe.

Tecnologias desenvolvidas para a Petrobras ajudaram a fazer do Brasil o maior produtor de petróleo em águas profundas e, hoje, estão a serviço da exploração do pré-sal, o exemplo mais conhecido. As pesquisas da Coppe também têm subsidiado a produção de políticas de Estado de vários setores. Seus estudos contribuíram, por exemplo, para viabilizar a implantação do Programa Nacional do Biodiesel.

## Espírito crítico

O conhecimento produzido pelos seus pesquisadores tem feito da instituição um constante interlocutor de governos no desenvolvimento de estudos e projetos. Nem por isso a Coppe tem deixado de participar, com independência e espírito crítico, do debate público sobre ações governamentais relacionadas aos temas que domina.

A Coppe apontou os equívocos do acordo nuclear Brasil-Alemanha, em 1975; denunciou a realização de testes para produção de um artefato nuclear na Base de Cachimbo, no Pará, em 1986; questionou a privatização de empresas de infraestrutura, em 1998; e alertou o governo federal sobre a crise energética iminente em 2000, um ano antes do apagão de 2001.

As próximas páginas trazem um relato – resumido, mas panorâmico – dos principais marcos dessa trajetória. Uma história que tem momentos difíceis, como a traumática saída do fundador da instituição e longos períodos de escassez de verbas para a pesquisa. A Coppe precisou se reinventar, instituindo sistemas de gestão inovadores e incrementando parcerias com empresas.

## Construindo o futuro

Orgulhosa de seu passado, a instituição continua atenta às demandas do futuro. Sustentabilidade é a palavra-chave de dezenas de projetos desenvolvidos pelos seus pesquisadores. Instituição de pesquisa brasileira com maior número de cientistas no Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas da ONU e sede do Fórum Brasileiro de Mudanças Climáticas desde 2004, a Coppe contribui e oferece suporte técnico à formulação de políticas nacionais e internacionais numa das áreas mais desafiadoras da contemporaneidade.

A Coppe também continua a investir em novos campos da engenharia. Em 2013, ano em que comemorou 50 anos de atividade, criou o seu 13º programa: Engenharia de Nanotecnologia. É assim que permanece fiel ao sonho de seu fundador. Conhecimento técnico, visão clara dos desafios e compromisso com o Brasil fazem da Coppe um patrimônio de todos os brasileiros.



1960

- Inauguração de Brasília, a nova capital federal, ícone da arquitetura moderna.
- Rio de Janeiro, a antiga capital, se torna Estado da Guanabara.
- John F. Kennedy é eleito presidente dos Estados Unidos.

1961

- Jânio Quadros renuncia à Presidência da República. Assume o vice, João Goulart.
- O russo Yuri Gagarin é o primeiro homem a viajar ao espaço e revela que "a Terra é azul".
- Construção do Muro de Berlim, no âmbito da guerra fria que opõe Estados Unidos e União Soviética.
- Crise da Baía dos Porcos; tentativa fracassada de invasão de Cuba, por tropas a serviço dos Estados Unidos.
- Criação, no Rio de Janeiro, do primeiro Centro Popular de Cultura, da União Nacional dos Estudantes (UNE), por universitários e intelectuais de esquerda.
- O professor Alberto Luiz Galvão Coimbra apresenta o documento "Oportunidade para instalação de um curso de pós-graduação de Engenharia Química no Brasil", na Escola Nacional de Química da Universidade do Brasil (atual UFRJ).

1962

- Brasil é bicampeão mundial de futebol no Chile.
- O filme brasileiro *O pagador de promessas* ganha a Palma de Ouro no Festival de Cannes.
- Professor Athos da Silveira Ramos cria o Instituto de Química na Universidade do Brasil.
- Auge da guerra fria entre EUA e URSS: crise dos mísseis soviéticos instalados em Cuba.
- Show de bossa nova no Carnegie Hall, em Nova York, conquista o público estrangeiro para a moderna música brasileira.

1963

- A escola de samba Salgueiro revoluciona a estética dos desfiles com um enredo sobre Chica da Silva.
- Alberto Luiz Coimbra abre, em março, no Instituto de Química da Universidade do Brasil, o curso de mestrado em Engenharia Química, embrião da futura Coppe.
- A gaúcha Yeda Maria Vargas conquista, nos Estados Unidos, o título de Miss Universo.
- Cerca de 250 mil pessoas marcham pelos direitos civis em Washington, D.C., lideradas por Martin Luther King.
- O presidente americano John F. Kennedy é assassinado.

1964

- Golpe militar em 31 de março derruba o presidente João Goulart. O marechal Humberto Castello Branco assume a Presidência da República.
- Estreia, no Rio de Janeiro, o show Opinião, espetáculo musical com forte viés político e social.
- Glauber Rocha lança *Deus e o diabo na terra do sol* e aumenta a atenção internacional para o cinema novo brasileiro.
- O aluno Nelson Trevisan defende a primeira dissertação de mestrado do curso de Engenharia Química que deu origem à Coppe.
- Assinado entre a Coppe e o então BNDE o primeiro contrato Funtec, principal fonte de sustento da pós-graduação nos anos seguintes.

1965

- Ato Institucional nº 2 extingue os partidos políticos brasileiros.
- Criado o mestrado em Engenharia Mecânica. Os cursos de mestrado em Engenharia Química e em Engenharia Mecânica passam a ser chamados de programas e é criada a Coordenação dos Programas de Pós-Graduação em Engenharia (Coppe).

1966

- Enchentes e deslizamentos matam 250 pessoas e deixam mais de 50 mil desabrigadas nos estados do Rio de Janeiro e da Guanabara.
- O regime militar introduz o bipartidarismo no Brasil. São criados os partidos políticos Arena e MDB.
- A Coppe cria o Programa de Engenharia Elétrica.
- Mudança da Coppe para a Cidade Universitária, na Ilha do Fundão.
- A Coppe cria os programas de Engenharia Metalúrgica e de Materiais, Engenharia Civil, Engenharia de Produção e Engenharia Naval (depois rebatizado de Engenharia Oceânica).
- A Coppe cria, no Programa de Engenharia Civil, a área de Geotecnia, motivada pelo drama das enchentes que se repetiam desde 1966.

1967

- Marechal Arthur da Costa e Silva assume a Presidência da República.
- Gilberto Gil e Caetano Veloso lançam o tropicalismo, movimento de renovação da linguagem da MPB, que influenciou outras artes.
- Coppe adquire um computador IBM 1130 e cria seu Departamento de Cálculo Científico, embrião do Núcleo de Computação Eletrônica da UFRJ.
- Protestos estudantis em Paris quase derrubam o governo francês e repercutem no mundo.
- Passeata dos 100 mil, no Rio, desafia o governo militar.
- Editado o Ato Institucional nº 5, que suspende garantias constitucionais.

1968

- A Lei 5.540 faz a Reforma Universitária. É adotado o regime de créditos. A Universidade do Brasil passa a se chamar Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).
- Criação do Programa de Engenharia Nuclear na Coppe.
- Criação da ARPANet ou Advanced Research Projects Agency Network do Departamento de Defesa dos Estados Unidos, rede de computadores considerada precursora da internet.

1969

- Professores universitários considerados de esquerda são demitidos ou aposentados compulsoriamente.\*
- Os astronautas americanos Neil Armstrong e Edwin Aldrin, da nave Apolo 11, pisam na Lua.
- O presidente da República, marechal Costa e Silva, adoece e morre. É substituído por uma junta militar.
- O general Emílio Garrastazu Médici é indicado presidente da República do Brasil.

\* Aluizio de Souza Carvalho, Anderson Moreira da Rocha, Augusto Araújo Lopes Samith, Bruno Alípio Lobo, Edgar José Guerra, Elisa Frota Pessoa, Eugênio Malanda, Eulália Maria Lahmayer Lobo, Evaristo de Moraes Filho, Friedrich Gustavo Breiger, Guy José Paulo de Holanda, Haroldo de Melo Souza, Hugo Weiss, Jayme Tiommo, João Cristóvão Cardoso, José Américo da Mota Pessanha, José de Lima Siqueira, José Francisco Mendes del Peloso, José Leite Lopes, Lincoln Bicalho Roque, Manoel Maurício de Albuquerque, Maria Laura Mouzinho Leite Lopes, Maria Yedda Leite Linhares, Marina São Paulo de Vasconcelos, Marisa Coutinho Afonso, Maurício Vinhas de Queiroz, Miriam Limoeiro Cardoso, Miriam Santos Souza Machado, Plínio Sussekind da Rocha, Quirino Campofiorito da Rocha, Raimundo José D'Araujo Costa e Sarah de Castro Barbosa.



# A INVENÇÃO DO SONHO

O Brasil começou os anos 1960 disposto a concretizar expectativas e esperanças delineadas nas duas décadas anteriores. Era um tempo de euforia.

Os dois governos de Getúlio Vargas haviam legado ao país rudimentos de uma indústria de base e avanços em infraestrutura. Juscelino Kubitschek, que, em 1956, assumiu a presidência da República prometendo fazer o país avançar “50 anos em cinco”, encabeçou um projeto de desenvolvimento nacionalista, que aspirava substituir importações de produtos industrializados.

Ao mesmo tempo, a criatividade e a brasilidade da bossa nova, do cinema novo e da arquitetura arrojada de Brasília, a nova capital federal, atraíam as atenções do mundo. No futebol, a seleção brasileira estava prestes a conquistar o bicampeonato mundial.

Era esse o cenário que inspirava o professor Alberto Luiz Galvão Coimbra quando apresentou à Escola de Química da então Universidade do Brasil (atual UFRJ), onde lecionava, o documento “Oportunidade para a instalação de um curso de pós-graduação de Engenharia Química no Brasil”, em março de 1961.

No texto, Coimbra analisava a insuficiência do ensino superior de Química e propunha a criação de um curso de pós-graduação em que fosse praticado o que chamava de “ciência da engenharia”. O país, dizia ele, só conquistaria autonomia quando a indústria nascente pudesse contar com tecnologia nacional. Para

isso, era preciso investir na formação de engenheiros capazes de produzir ciência e tecnologia, e não apenas aplicar soluções e conhecimentos importados.

Coimbra sonhava com um sistema de pós-graduação semelhante ao dos Estados Unidos, que combinava ensino e pesquisa. Ele, que havia feito, em 1949, o mestrado na Universidade Vanderbilt, partiu, em 1960, para uma visita às principais universidades americanas e voltou impressionado com a eficiência com que as instituições acadêmicas estavam mudando processos e currículos para investir em pesquisa. Era um efeito da disputa com os soviéticos, que, em 1957, haviam saído na frente na corrida espacial, com o lançamento do primeiro satélite artificial pelo programa Sputnik.

## Guerra fria: apoio de ambos os lados

Vivia-se no contexto da guerra fria, a nova ordem que emergira da Segunda Guerra Mundial e dividia o mundo em dois distintos blocos de poder, capitaneados pela União Soviética e os Estados Unidos. O governo americano queria ampliar influência sobre as nações da América Latina, vistas como ameaçadas de entrar na órbita soviética, especialmente depois que Fidel Castro, o líder revolucionário que conquistara o poder em Cuba, anunciou a adesão do país ao comunismo.

Mas, para expandir a Coppe, Coimbra buscou apoio em ambos os lados. O professor brasileiro tinha o apoio do

americano Frank Tiller, que fora seu orientador no mestrado e, naquele momento, era coordenador do Departamento de Química na Universidade de Houston. Com a ajuda de Tiller, Coimbra conseguiu verbas de fundações americanas para contratar professores estrangeiros e dar bolsas de estudos para alguns estudantes brasileiros fazerem o mestrado nos Estados Unidos. Na volta, os jovens mestres se tornariam docentes do novo curso.

Na Escola de Química, a iniciativa era considerada utópica e inconveniente pela maioria dos colegas de Coimbra. Sorte é que ele contava com o apoio de Athos da Silveira Ramos, diretor do Instituto de Química da Universidade do Brasil, que aceitou incluir o novo curso em seu organograma. Athos cedeu a Coimbra duas pequenas salas no *campus* da Praia Vermelha.

Em março de 1963, o curso começou a funcionar, seguindo princípios mantidos como leis por seu criador: professores e alunos tinham de trabalhar em tempo integral e dar dedicação exclusiva, regime então desconhecido no ensino superior brasileiro.

Em janeiro de 1964, o aluno Nelson Trevisan defendeu a primeira dissertação de mestrado do curso de Engenharia Química da Coppe, intitulada *Adsorção física: teoria e modelo*. O aluno da primeira turma do curso que deu origem à Coppe teve como orientador o professor Augusto Zamith, da Escola de Química da UFRJ.

## COIMBRA E JOSÉ PELÚCIO UM ENCONTRO DECISIVO PARA O FUTURO DA PESQUISA NAS UNIVERSIDADES

No princípio, o curso vivia dos apertados recursos do Instituto de Química e de algumas fundações, da determinação de Coimbra e da dedicação do pequeno grupo de docentes. A sorte mudou quando Coimbra foi apresentado a José Pelúcio Ferreira. Na chefia do Departamento Econômico do BNDE (o atual BNDES), Pelúcio buscava opções para o uso de recursos reservados pelo Banco para treinamento técnico e profissional em empresas. A maioria não utilizava o crédito ou o fazia mal. O recém-criado curso de mestrado em Engenharia Química poderia ser um dos destinatários.

O encontro entre Coimbra e Pelúcio foi decisivo para o futuro das universidades brasileiras e da pesquisa científica no Brasil. Numa sintonia que logo se tornou amizade, os dois discutiram critérios e diretrizes do que seria o Fundo de Desenvolvimento Técnico-Científico (Funtec).

A turbulência provocada pelo golpe militar, em março de 1964, não impediu a criação do Fundo. Nos anos seguintes, os recursos do Funtec apoiaram a criação de programas de pós-graduação Brasil a fora, lançando as bases de uma política de desenvolvimento tecnológico e científico nacional. O primeiro contrato foi assinado em 21 de dezembro de 1964, com o curso de mestrado em Química, criado por Coimbra, que deu início à Coppe.

Desde 1963, incentivado por Frank Tiller, Coimbra começara a articular a criação de cursos de pós-graduação para outros ramos da engenharia. Com apoio do diretor da Escola de Engenharia, Afonso Henriques de Brito, foi criado, em 1965, o mestrado em Engenharia Mecânica. Logo em seguida, a Escola de Engenharia e o Instituto de Química abriram mão de abrigar os dois cursos de pós-graduação. Foi então formalmente criada a Coordenação dos Programas de Pós-Graduação e

Pesquisa de Engenharia (Coppe) para englobar esses dois e mais os novos cursos que seriam criados em rápida sucessão: Elétrica, em 1966; Metalúrgica e de Materiais, Civil, Naval (depois rebatizada de Oceânica) e Produção, todos em 1967; e Nuclear, em 1968.

EM BUSCA DOS  
MELHORES ALUNOS,  
COIMBRA ENVIAVA  
PROFESSORES PARA  
VIAJAR PELO BRASIL  
ENTREVISTANDO  
ESTUDANTES DE  
GRADUAÇÃO E  
EXPLICANDO-LHES  
O QUE ERA  
PÓS-GRADUAÇÃO.

As chuvas do verão de 1966 tinham sido trágicas no Rio de Janeiro e em seu entorno: enchentes e deslizamentos mataram 250 pessoas e desabrigaram 250 mil. Numa demonstração da atenção da Coppe para os dramas da população brasileira, o Programa de Engenharia Civil começou a funcionar já com a criação de uma área de geotecnia. Foi coordenada em seu primeiro ano pelo professor Willy Lacerda, e o engenheiro holandês Willem van Lejden foi trazido para lecionar. No ano seguinte, Willy partiu para o doutorado no exterior, e o professor Jacques de Medina assumiu a coordenação.

Em busca dos melhores alunos para os cursos que nasciam, Coimbra enviava duplas de professores para viajar pelo Brasil entrevistando estudantes que concluíam a graduação e explicando-lhes o que era pós-graduação.

Em 1967, a Coppe já recebia os primeiros candidatos ao doutorado e surgiam empresas em busca de soluções para problemas tecnológicos. A Petrobras foi uma das primeiras: em 1968, o Programa de Engenharia Química assinou com a empresa um projeto para o estudo de técnicas de permeação através de membranas, um conhecimento do interesse de refinarias de petróleo e de outros tipos de processo industrial que requerem separação de substâncias. O projeto inicial gerou muitas dissertações de mestrado e teses de doutorado e, mais recentemente, até uma empresa que fabrica produtos com a tecnologia de membranas.

O corpo docente se expandia com a chegada de grandes nomes da engenharia nacional e de mais professores estrangeiros, alguns trazidos de países de trás da chamada Cortina de Ferro. Sem se intimidar com as desconfianças do regime militar em relação a tudo que viesse da órbita comunista, Coimbra trouxe os russos Dimitri Vastvoscev, renomado engenheiro naval, e Vitor Lenski, autoridade em resistência de materiais. Era o começo de 1968 – o fatídico ano que se encerraria com a edição, em 13 de dezembro, do Ato Institucional nº 5. A partir daí, direitos constitucionais foram suspensos, aumentou a repressão policial a suspeitos de atividades de esquerda, e consolidou-se a ditadura no Brasil.

Nos novos tempos, as ousadias de Coimbra e da Coppe encontrariam fortes barreiras e custariam caro ao professor e à instituição.

# ALBERTO LUIZ GALVÃO COIMBRA

## O idealismo em ação

É inegável que Alberto Luiz Galvão Coimbra viu muito, muito longe, ao fundar a Coppe, em 1963. Numa época em que ser professor universitário no Brasil era só uma atividade extra, ele mexeu em vespeiros ao defender energicamente um modelo de ensino baseado em horário integral, com dedicação exclusiva. Quando as escolas de Engenharia se preocupavam, basicamente, em formar profissionais para o mercado, ele queria investir em pesquisa. Hoje, aos 90 anos, vítima de sucessivos descolamentos de retina, é com dificuldade que acompanha jogos de futebol ou lê um livro. Mas continua a olhar de forma crítica o país.

“O investimento que o Brasil faz na Coppe e em outros centros de pós-graduação não é usado pelos governos, na plenitude, para desenvolver a tecnologia nacional. Não podemos só vender minério de ferro e soja. Temos de estabelecer um parque industrial de peso”, diz Coimbra, com a mesma verve

nacionalista que o levou a iniciar uma empreitada que muitos achavam inviável: criar um curso de pós-graduação de Engenharia. Hoje, ele se diz feliz por “ver o país cheio de Coppes”. “Nós queríamos influenciar o crescimento, a soberania do país, o estabelecimento de tecnologia nacional... Esse era o sonho. Em parte, o sonho está realizado.”

### Primeiros anos

Sem doutores e professores entre os familiares próximos, nada na história de Coimbra faria supor o papel que teria na evolução da universidade brasileira. Seu pai, Deodato Galvão Coimbra, era o filho aventureiro de um grande comerciante de ferragens de Itu, cidade do interior paulista. Aos 14 anos, foi trabalhar e estudar na Inglaterra, residindo com amigos da família. Só voltou da Europa com mais de 30 anos, para se estabelecer no Rio de Janeiro como importador de confecções de fabricação americana para as maiores lojas do país. Foi assim que conheceu

Zahra, filha de Alberto Pereira Braga, dono de uma fábrica de papéis de parede e artigos de carnaval, vendidos em sua própria loja, a Casa David, instalada na Rua do Ouvidor, no Centro do Rio.

O primeiro filho do casal nasceu pelas mãos de uma parteira, em 1923, na mansão da família Pereira Braga em Botafogo. Alberto Luiz Galvão Coimbra foi batizado com o prenome do avô paterno, mas o sobrenome herdou só do pai, parente distante do único santo brasileiro, Frei Galvão. Em compensação, muito do seu espírito nacionalista e contestador seria moldado pela mãe, que tivera educação refinada, em um colégio interno de elite. “Minha mãe seria considerada hoje uma mulher de esquerda. Admirava os ideais da Revolução Francesa e o socialismo. Meu pai era mais conservador. Essa veia nacionalista eu herdei da minha mãe”, conta Coimbra.

O casal motivou os filhos a exercitar o domínio do inglês, falando a língua



em casa, na então bucólica Copacabana. Isso viria a calhar quando, por volta dos 17 anos, Alberto morou um ano em Nova York. O pai viajara a trabalho, levando toda a família. O adolescente havia terminado o curso ginásial e passou o ano fora da escola, dedicado às leituras – devorava livros do belga George Simenon e do americano Mickey Spillane, seus favoritos, e clássicos da coleção *Modern Library*. Além disso, aprendeu a datilografar e consolidou a fluência no inglês.

“Isso foi muito útil para mim no início da Coppe, quando eu cuidava da correspondência com órgãos estrangeiros. Nós só tínhamos uma secretária *part-time* e todos precisavam ajudar em tudo, eu inclusive”, rememora.

### Gosto pela matemática

Aluno dos renomados colégios Universitário e Andrews, não era o primeiro da turma. Mas foi um dos 13 aprovados no concurso para cursar Química Industrial na Escola Nacional de Química, da Universidade do Brasil, atual UFRJ. Lembra que se sentia “orgulhoso por estar fazendo o curso universitário em uma escola para a qual passar no vestibular era muito difícil”. Na universidade, tomou gosto pela matemática, que mais tarde o conduziria à graduação em Engenharia Química. Dedicava também parte do seu tempo ao esporte – especialmente remo e futebol – e ao diretório estudantil.

Continuar o estudo após a graduação era raríssimo no Brasil em 1947. Mas

Coimbra, recomendado pelo professor Athos da Silveira Ramos para uma bolsa, embarcou para fazer mestrado na Universidade Vanderbilt, nos Estados Unidos. “A aventura começou pelo voo em um DC3 que pulava pelo Brasil, República Dominicana, até chegar à Flórida, horas antes de um tufão”, lembra. O curso revelou ao jovem professor uma estrutura universitária muito organizada, em que professores e alunos dedicavam todo o dia aos afazeres acadêmicos. Em contraste, lembra, “o nosso ensino universitário era quase um bico; uma espécie de honraria, mas que não significava eficiência”.

Ele ainda estava concluindo o mestrado quando o padre jesuíta Roberto Saboia de Medeiros visitou o *campus*.





A PRIMEIRA TURMA DA PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA QUÍMICA QUE DEU ORIGEM À COPPE. AO CENTRO, DE GRAVATA, O PROFESSOR ALBERTO LUIZ COIMBRA, FUNDADOR DA COPPE

Por recomendação do orientador de Coimbra, Frank Tiller, Saboia convidou-o para lecionar na Faculdade de Engenharia Industrial, em São Paulo. De volta ao Brasil em 1949, Coimbra se casou com uma antiga namorada, a estilista Betty Quadros, e foi morar na capital paulista.

### O guloso

Em 1953, retornou ao Rio como docente do Instituto de Química da Universidade do Brasil. Com dois filhos, mantinha na época vários empregos. Além da UFRJ, lembra, “dava aula na PUC-Rio e no curso de refinação de petróleo da Petrobras, era consultor da Castrol e da Carborundum e tinha uma firma própria, em que fazia projetos para a indústria”.

Por causa dessa intensidade na dedicação ao trabalho, Coimbra receberia um apelido dos alunos. Era o Guloso, que devorava os trabalhos dos estudantes e ainda exigia mais. Foi em meio a essa rotina insana que ele decidiu perseguir um projeto que mudaria a pós-graduação no Brasil: implantar um curso de mestrado de Engenharia Química.

Em 1960, foi recomendado pelo seu professor da Vanderbilt, Frank Tiller, para uma viagem a várias universidades americanas. Tiller, químico respeitado, pretendia influir na universidade brasileira, modificando sua organização administrativa. Esperava que o antigo discípulo assumisse a tarefa. Mas Coimbra voltou do giro acadêmico com outra proposta. A disputa entre os Estados Unidos e a União Soviética pela primazia nos avanços tecnológicos provocara uma reformulação nos cursos de Engenharia americanos. Havia uma nova ênfase na pesquisa científica, uma valorização dos fundamentos da física e da matemática. Era o que faltava ao Brasil, achava Coimbra, já tomado pelo sonho de ver brotar tecnologia na terra do café. “Administração não é o meu forte. Vamos fazer uma pós-graduação”, disse a Tiller.

### Determinação e ousadia

O curso de pós-graduação em Engenharia Química, que seria o embrião da Coppe, traria a marca da determi-

nação – e da pouca disposição para observar formalidades burocráticas – do seu fundador. Sem espaço para as aulas, Coimbra ocupou duas salas do prédio da Praia Vermelha, destinadas a professores quase sempre ausentes, para acomodar os primeiros alunos. Dedicado, largou os demais trabalhos para adotar o regime de dedicação integral e exclusiva que pedia aos outros. Exigente, não tirava férias e cobrava aos docentes presença, pontualidade e gravata. Com poucos recursos, buscava convênios para trazer professores estrangeiros. Independente, era apoiado pelos americanos, mas também importava cientistas russos em pleno regime militar. E recusava-se a demiti-los, apesar das advertências de assessores da direção da universidade.

Ainda que esse não tenha sido o seu único episódio de desafio ao regime militar (em pelo menos dois casos, fez questão de contratar professores perseguidos), Coimbra diz que nunca teve tempo para a política. “Minha militância sempre foi só futebolística: o Botafogo”, já declarou. Nunca foi filiado a partido, ainda que se considere um socialista. Mesmo assim, suas atitudes independentes certamente influenciaram a instalação, em 1973, de um processo administrativo contra ele, a partir de denúncias de três professores hoje lembrados na Coppe como “os cavaleiros do Apocalipse”.

Impaciente com burocracia, Coimbra praticava uma administração pouco ortodoxa e centralizava o recebimento e a gestão dos recursos financeiros. O processo administrativo resultou no afastamento do fundador da Coppe após dez anos no comando da instituição e num demorado e doloroso processo que terminou por inocentá-lo. Um assunto

que hoje ele faz questão de esquecer. Mas admite: “Penso que eles queriam mandar na Coppe, e eu estava no caminho”, resume.

### Exílio

É preciso alguma insistência para Coimbra aceitar lembrar o que sofreu. Foi convocado para depor ao menos três vezes na Polícia Federal e foi fichado, com direito a humilhação. De outra feita, depôs em um inquérito na sede do Ministério da Educação no Rio de Janeiro. O brigadeiro que conduzia a sessão queria saber por que a Coppe empregava professores estrangeiros, particularmente russos. “Eu explicava que, no Brasil, a tecnologia ainda era incipiente e era preciso trazer professores estrangeiros, de vários países, para que os alunos recebessem uma formação atualizada”, lembra.

O pior momento foi quando, caminhando na rua, em Ipanema, um carro sem identificação parou ao seu lado. Agentes à paisana mandaram que entrasse. Cobriram seu rosto com capuz e o levaram de carro para um quartel – possivelmente, o Quartel do 1º Batalhão da Polícia do Exército, na Tijuca, onde funcionava o DOI-Codi. “Quem fazia as perguntas era um sargento enorme. Tudo era cimento: parede de cimento, piso de cimento... Durante a entrevista, foram feitas várias perguntas sobre a contratação dos soviéticos para a Coppe.”

Em 1973, o Conselho Universitário decidiu que Coimbra seria proibido de exercer postos de chefia. O fundador da Coppe deixou então a universidade e foi acolhido pelo amigo José Pelúcio Ferreira, então na direção da Finep, empresa pública financiadora de ciência e tecnologia. Lá, passou dez anos de exílio, período improdutivo que descreve como “o

pior de sua vida”. A reabilitação veio em 1981, ainda durante o regime militar, quando recebeu o Prêmio Anísio Teixeira, do Ministério da Educação. “Quando viram que o Ministério da Educação, que era dirigido por um militar, ia me dar o prêmio, tiveram de revogar a proibição de ocupar cargos de chefia na UFRJ”, conta o professor. De volta à Coppe em 1983, Coimbra assumiu a coordenação do Programa de Engenharia Química, o primeiro curso da Coppe, no qual permaneceu como pesquisador até se aposentar, em 1993, já com as merecidas honrarias. “Não posso dizer que não fui reconhecido. Não houve ingratidão, não. Ao contrário”, avalia o professor.

### Che Guevara na parede

Daí em diante, conta, foi “vida de aposentado”, passada numa casa aprazível em Teresópolis, em cuja fachada tremulava a bandeira do Botafogo. Casado há 36 anos com a baiana Marlene, há dois ele voltou para o Rio. O casal se instalou em um confortável apartamento na Barra da Tijuca – cuja piscina, aliás, foi projetada por um amigo engenheiro e professor emérito da Coppe, Luiz Bevilacqua. Em torno dela, Coimbra gosta de receber amigos e a família – tem três filhos e três netas, a mais nova com 4 anos.

Disciplinado, exercita-se diariamente numa esteira. Gosta de assistir a jogos de futebol, ainda que não consiga acompanhar todos os lances: “As bolas antigas eram mais brancas. Com as de agora, tenho mais dificuldade.” Gosta de jazz americano (especialmente Fats Waller e Paul Robinson), Ray Charles e Frank Sinatra. Dos brasileiros, cita Maysa e Dick Farney. Mas tem uma música favorita: “Mrs. Robinson”, de Simon e Garfunkel. “É a número um para mim. A

letra é de uma simplicidade... É fantástica. Ouço-a sempre que posso.”

A conversa é no escritório que mantém em casa. Nas paredes, certificados de prêmios, como o Anísio Teixeira e o Estácio de Sá, do governo do Estado do Rio de Janeiro, e antigas fotos suas jogando futebol e entre remadores. Em um canto, um retrato de Che Guevara. “Sou admirador dele. Era um idealista”, diz Coimbra, que recentemente gostou de ver o Brasil apoiar a construção de um porto em Cuba. O professor se define como socialista: “Neste mundo de matérias-primas limitadas, se não as socializarmos, isto aqui vai durar bem menos. E a vida vai ser mais espinhosa.”

Coimbra mantém sintonia com as questões brasileiras assistindo ao *Jornal Nacional* e ouvindo programas de rádio. Lê os jornais e livros clássicos (Tchekhov é um favorito) com a ajuda de lupas e do iPad, que permite aumentar o tamanho das letras. Políticos que admira? Getúlio Vargas (pelo nacionalismo), Jânio Quadros, Leonel Brizola, Lula da Silva. Gosta da presidente Dilma Rousseff. “Não são perfeitos, mas é o melhor que temos”, diz, realista. Sua preocupação continua a ser a política industrial brasileira – ou antes, a falta dela. “Acabou a indústria farmacêutica nacional. Tínhamos não sei quantas fábricas de peças para a indústria do petróleo. Os estrangeiros compraram tudo”, enumera.

Entre os atrasos do Brasil, um dos que mais lamenta é que o ensino em tempo integral implantado na Coppe, que se estendeu para a graduação, não tenha chegado aos ensinos médio e fundamental. “Se pagarem bem à professorinha e colocarem o aluno na escola das 9 às 15 horas, o Brasil dá um salto”, garante. O idealismo não pede aposentadoria.

## PERLINGEIRO: escolhas difíceis em favor da Coppe

Em 1961, prestes a se formar em Engenharia Química, o jovem Carlos Augusto Perlingeiro aceitou o convite do professor de quem era monitor, Alberto Luiz Coimbra, para fazer parte da primeira turma do curso de mestrado que Coimbra ainda iria criar. Perlingeiro tinha sido chamado pela Petrobras para participar de um curso que formava os engenheiros da empresa. Abriu mão do emprego certo pela aventura proposta por Coimbra. Não sabia ele que uma década depois teria que fazer nova e difícil escolha – e mais uma vez optaria pela Coppe.

O mestrado só começaria mesmo em 1963 – mas Perlingeiro não perdeu tempo. Passava os dias se preparando para o curso, com uma bolsa de iniciação científica, quando Coimbra lhe perguntou: “Você quer estudar cérebro eletrônico nos Estados Unidos?” Computador era ficção científica para a maioria dos estudantes brasileiros na época. Perlingeiro passou dois meses em Houston, no Texas, aprendendo programação em um Borus do tamanho de uma geladeira.

Ao voltar, passou a dar aulas como auxiliar de um professor da graduação em Química e sugeriu incluir a Computação como disciplina obrigatória. Encarregado de ensinar a matéria, escreveu o que é, provavelmente, o primeiro texto didático brasileiro sobre o assunto, intitulado *Introdução à comunicação com os computadores digitais*. “Não podia escrever ‘programação’ porque ninguém entenderia o que era”, explica ele.

Sua dissertação de mestrado foi a primeira na Coppe a utilizar computa-



dor. Em 1968, foi também o primeiro do grupo inicial de alunos a concluir o doutorado, nos EUA. Em 1969, assumiu a coordenação do mestrado em Engenharia Química, cargo que manteria até 1973. Nesse ano, com a saída de Coimbra, ele se tornou vice-diretor da Coppe.

O nomeado para substituir Coimbra, o professor Sidney Santos, docente da Escola de Engenharia, sabia pouco do cotidiano da Coppe, embora também lecionasse ali. Perlingeiro se encarregou do dia a dia, da folha de pagamentos e das negociações com a Finep, que então financiava a instituição. A Finep quis excluir dois programas da Coppe de sua lista de financiados. “Foi uma saia justa. Eu acabei convencendo-os a manterem o financiamento da Coppe como um todo.”

Mas colegas daquela época acreditam que Perlingeiro fez muito mais que isso. Conquistando a confiança de Sidney Santos, teria conseguido transmitir ao novo diretor os princípios que orientaram a criação da instituição, convencendo-o da validade das ideias introduzidas pelo fundador Coimbra. Contribuiu, assim, para a sobrevivência

da Coppe e a permanência de seus ideais, num período muito conturbado de sua história.

Na época, lembra Perlingeiro, pela segunda vez abriu mão de uma oportunidade na iniciativa privada: “A Promon queria criar um Centro de Tecnologia e Pesquisa e me convidou. Mas eu não podia abandonar a Coppe naquela hora.”

## MASSARANI: lições de um mestre que se dizia aprendiz

Aprendiz de feiticeiro. Era assim, com despojamento e bom-humor, que Giulio Massarani (1937-2004) costumava se definir, homenageando o fundador da Coppe, Alberto Luiz Coimbra, como mestre. Ainda estudante de graduação, ele fora recrutado pelo professor para a aventura de construir a Coppe no Brasil. Um feito que conseguiram sem magia e com trabalho duro.

Nascido em Roma, em uma família judia, em plena ditadura fascista, Massarani foi trazido para o Brasil com 1 ano e meio de idade e se naturalizou nos anos 1960. Aprovado em primei-



ro lugar no vestibular para Engenharia Química da antiga Universidade do Brasil, hoje UFRJ, foi um dos melhores alunos de Coimbra. Em 1960, o professor o indicou para uma bolsa de mestrado na Universidade de Houston. Coimbra já trabalhava para construir a pós-graduação de Engenharia Química e decidiu enviar seus melhores alunos para estudar no exterior, com a expectativa de que depois se tornassem professores no Brasil. “Nós não tínhamos muita consciência, pelo menos no começo, de que contribuiríamos depois para montar a pós-graduação. Não sei se Coimbra não explicitou ou se nós é que não entendemos”, disse Massarani num depoimento em 1995.

De volta do mestrado, Massarani tornou-se assistente do professor Donald Katz, um dos homens fortes da Engenharia Química americana na época e do também americano Louis Brand, matemático. Eram dois dos estrangeiros trazidos ao país por Coimbra para dar aulas no novo curso.

Numa época em que quase ninguém sabia o que era mestrado, Massarani fez parte do grupo de jovens professores que percorria o Brasil atraindo bons alunos para a Coppe. A bordo de aviões DC-3 soluçantes, viajava Brasil afora. Na chegada às cidades escolhidas, os professores anunciavam em jornal local que estavam selecionando candidatos para mestrado em Engenharia no Rio de Janeiro. “A gente ficava no *hall* do hotel, esperando aparecer algum aluno maluco. Éramos os caixeiros viajantes da pós-graduação”, ria ele.

Massarani se tornou um professor admirado, discípulo de Coimbra no preparo rigoroso das aulas que, escritas e organizadas em cadernos em espiral, formavam uma alta pilha no seu escri-

tório. “Ele era fantástico, dedicado... Tempo integral e dedicação exclusivíssima”, lembra Coimbra.

Além de ensinar, Massarani desenvolvia pesquisas sobre sistemas particulados, que envolvem fluidos e partículas e problemas como filtragem, separação de diferentes líquidos e escoamento. O Laboratório de Sistemas Particulados deu origem a vários grupos de pesquisa em diferentes instituições.

Com o professor Afonso Telles, Massarani organizou em 1973 o primeiro Enemp (Encontro Nacional sobre Escoamento em Meios Porosos), que, em 2013, estava na 36ª edição, já com o nome de Congresso Nacional de Sistemas Particulados. Outra de suas iniciativas foi a criação, em 1978, da Jornada de Iniciação Científica da UFRJ, destinada a promover o interesse pela pesquisa entre alunos de graduação. Ele mesmo desenhou o símbolo do evento, um aprendiz de feiticeiro. Hoje, o evento leva o nome de seu criador, um aprendiz que se tornou mestre de ‘feiticeiros’ espalhados pelo Brasil e o mundo.

## BEVILACQUA: da iniciativa privada para a academia

Na sala de Luiz Bevilacqua, no Programa de Engenharia Civil da Coppe, papéis e publicações lotam o armário e formam pilhas sobre uma cadeira e uma mesa auxiliar. São os guardados da longa carreira do professor emérito da Coppe. Uma jornada acadêmica que começou em 1966, quando ele deixou a iniciativa privada para se tornar professor. Sidney Santos, seu ex-professor e colega na PUC-Rio, sugeriu que fosse conversar

com Alberto Luiz Coimbra. O criador da Coppe planejava montar um curso de pós-graduação em Engenharia Civil. “Se você estiver disposto, pode começar o nosso programa”, disse-lhe Coimbra.

Em 1967, deu início ao curso, ainda no prédio da Praia Vermelha. Pouco depois, ele se mudaria para o *campus* ainda em construção na Ilha do Fundão. Almoçava no botequim conhecido como Mosca Real e ainda não havia transporte público regular. “Um ônibus pegava os estudantes de manhã cedo e os levava à tarde, entre 16h30 e 17h. Uma kombi levava quem ficava depois.” Montar o Laboratório de Engenharia Civil foi, literalmente, uma conquista. “Na realidade, foi uma ocupação. Não tinha ninguém no espaço escolhido e íamos ocupando.”



Carioca da Gamboa, filho de modestos comerciantes de origem italiana, Bevilacqua fez o doutorado em Stanford, nos Estados Unidos, em Mecânica Teórica Aplicada. Aproveitou para estudar computação, com que já tinha tido algum contato na Coppe. “O primeiro computador da Coppe foi um IBM 1130. Uma das aplicações era em engenharia de estruturas, treliças. Hoje, seria ridi-



culo”, lembra. “Mas era mais rápido do que as régua de cálculo.”

Um de seus feitos foi atrair para a instituição um grande nome da engenharia civil brasileira: Fernando Lobo Carneiro. Em 1968, Bevilacqua desejava cursar o doutorado. Para convencer Coimbra a liberá-lo, foi buscar em Carneiro, respeitado pesquisador do Instituto Nacional de Tecnologia, o novo chefe do Programa de Engenharia Civil. “Não foi fácil. Mas, depois que conheceu o Coimbra e a Coppe, ele ficou felicíssimo.”

Quando o diretor Alberto Coimbra saiu da Coppe, em 1973, Bevilacqua fez parte do grupo que a manteve funcionando. Muitos professores deixaram a instituição, temendo sua decadência. Em 1975, Bevilacqua foi indicado pelo Conselho Deliberativo para a direção da Coppe. Mas não foi nomeado. O reitor lhe disse que queria “observar o seu comportamento” primeiro. Não aceitou o argumento, pediu licença prêmio para trabalhar na Promon e, em seguida, se demitiu da UFRJ.

Retornou à Coppe em 1986, a convite do então diretor Luiz Pinguelli Rosa. Trabalhou no desenvolvimento de um robô submarino para a Petrobras, projeto que integrou equipes dos programas de Engenharia Elétrica, Mecânica e Naval. Depois de aposentado, em 1998, foi secretário executivo do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação e dirigiu a Agência Espacial Brasileira. Em 2008, recebeu da UFRJ o título de professor emérito.

Fundador do Laboratório Nacional de Computação Científica (LNCC), foi também reitor da Universidade Federal do ABC. “Lá, tive a oportunidade de fazer uma nova universidade, como o Coimbra fez com a Coppe. Aprendi com ele que não se pode ficar preso a regras, do contrário não sai nada.”

## JACQUES DE MEDINA: o engenheiro que se descobriu professor

Jacques de Medina nunca havia dado uma aula quando foi convidado para ser um dos primeiros professores do Programa de Engenharia Civil da Coppe, em 1968. Hoje quase nonagenário – aposentado desde 1994, mas ainda atuando como consultor –, ele pode contabilizar seus feitos como docente e pesquisador: criou disciplinas, montou laboratórios de referência, introduziu novos métodos numéricos, formou grupos de pesquisa de prestígio nacional e, no geral, ajudou a mudar o cenário da pavimentação de estradas no Brasil.

Filho único do comerciante português Gregório de Medina Jr. e da francesa Hélène, que vieram para o Brasil em 1918, Medina nasceu em 1925, formou-se em Engenharia Civil (1947) e em Engenharia Elétrica (1948) pela então Universidade do Brasil, atual UFRJ. Numa época em que poucos saíam do país em busca de novos conhecimentos, ele fez mestrado em Engenharia Civil na Universidade de Purdue, Indiana (EUA), em 1951.

Já então trabalhava como engenheiro de órgãos rodoviários, especializando-se em pavimentação. Sua carreira profissional iniciou-se em 1948, no então Departamento Nacional de Estradas de Rodagem (DNER). Nesse órgão, montou laboratórios de referência, introduzindo no país os ensaios de carga repetida de solos e misturas asfálticas, e ensaios equivalentes de areia.

Nos anos seguintes, Medina liderou a organização e consolidação da área de Geotecnia do Programa de Engenharia Civil da Coppe. A área havia começado

na Coppe em 1967, o segundo ano consecutivo de chuvas violentas que causaram muitas mortes no Rio de Janeiro. Seu primeiro coordenador, o então jovem engenheiro Willy Lacerda, ficou no posto um ano, até viajar para o doutorado em Berkeley, na Universidade da Califórnia, nos Estados Unidos. Medina assumiu o cargo e levou para a área a experiência que acumulara no DNER. Nos anos seguintes, a Coppe ajudou a introduzir no país técnicas que consideram a condição de formação dos solos nacionais, permitindo grande economia nos dimensionamentos e maior durabilidade das estradas. Para isso, muito contribuiu o estudo de físico-química dos solos. Introduzida por Medina, essa disciplina colocou a Coppe na dianteira dos estudos de geotecnia ambiental.

Em 1996, como reconhecimento pela trajetória acadêmica, o Laboratório de Geotecnia da Coppe foi batizado com o nome de Medina. Seu livro *Mecânica dos pavimentos*, referência na área, está indo para a terceira edição, num trabalho de atualização que ele mesmo coordena.

Professor emérito da UFRJ desde 2008, Jacques de Medina sempre mostrou interesse pela inovação e a renovação. No fim da década de 1970, uma época em



que quase não se debatiam questões ambientais no Brasil, o professor apresentou à Finep um projeto para mapear resíduos com potencial de uso em obras de engenharia. O projeto não foi aprovado, mas o perfil de pessoa atenta ficou, mais uma vez, registrado.

Foi esse gosto pela inovação e a pesquisa que levaram o fundador da Coppe, Alberto Luiz Galvão Coimbra, a convidá-lo, apesar da inexperiência de magistério. Na verdade, seu vínculo com Coimbra começou antes mesmo de a instituição ter sido criada. Desde 1935, ainda adolescentes, foram colegas no Colégio Anglo-Americano, no Rio. “Acho que não decepcionei meu amigo de infância. Sei também que fiz parte de uma conspiração do Coimbra para encher a Coppe de botafoguenses”, brinca.

## FRANK TILLER: apoio na hora certa

Respeitado pesquisador americano em engenharia química, Frank Monterey Tiller (1917–2006) foi o responsável, com o criador da Coppe, pela elaboração de um plano para enviar ao mestrado e doutorado nos Estados Unidos alunos recém-formados na Escola Nacional de Química da antiga Universidade do Brasil, atual UFRJ. Na volta ao país, os jovens seriam professores do curso de pós-graduação em Engenharia Química que Coimbra estava montando e que viria a ser o embrião da Coppe.

Nascido em Louisville, Kentucky, em fevereiro de 1917, Frank Tiller foi um dos primeiros pesquisadores a aplicar modelos matemáticos em engenharia química e é considerado o pai da moderna teoria de filtração. Aproximou-



COURTESY OF SPECIAL COLLECTIONS, UNIVERSITY OF HOUSTON LIBRARIES

-se de Coimbra quando este foi cursar o mestrado na Universidade Vanderbilt, no Tennessee, entre 1947 e 1949. Tiller, que se tornara doutor em 1946, foi o orientador do brasileiro.

Os dois jamais perderam o contato, nem quando Tiller, em 1955, transferiu-se para o Texas, para chefiar o Departamento de Engenharia Química da Universidade de Houston.

Velho conhecedor do Brasil, Tiller costumava visitar o país desde os anos 1940 e até falava português. No começo dos anos 1960, combinou com Coimbra que este mandaria seus melhores alunos para o mestrado em Houston, com bolsas de estudo que ele, Tiller, se encarregaria de arranjar na Organização dos Estados Americanos (OEA). Além disso, jovens recém-doutores americanos seriam enviados para lecionar no curso de Coimbra. O próprio Tiller também viria de tempos em tempos, assim como professores mais experientes que ele se empenharia em convencer a passar uma temporada no Brasil.

Segundo Coimbra, o objetivo de Tiller, mais ou menos declarado, era influir na universidade brasileira, para mol-

dá-la aos padrões americanos – atitude bem ao gosto daqueles anos de guerra fria e de disputa de áreas de influência entre os Estados Unidos e a União Soviética.

Na segunda metade dos anos 1960, dividindo-se entre suas atividades na universidade texana e as aulas na Coppe, Frank Tiller se aproximou de Rudolph P. Atcon, consultor americano contratado pelo Ministério da Educação brasileiro. Atcon, na época, estimulava a criação do Conselho de Reitores das Universidades Brasileiras (Crub), com o objetivo de introduzir “métodos e práticas modernas de administração” nas universidades brasileiras.

Coimbra resolveu que era hora da Coppe diversificar suas parcerias. Passou a negociar acordos com outros países. Em 1968, começaram a chegar professores da União Soviética, da Europa e do Japão.

Frank Tiller morreu em janeiro de 2006, pouco antes de completar 89 anos. Além de seus méritos como cientista na área da engenharia química, é reconhecido por ter ajudado a estabelecer cursos de engenharia em várias universidades latino-americanas.

## JOSÉ PELÚCIO: o homem que criava políticas de C&T

A ciência brasileira deve muito do seu desenvolvimento a um economista. Mineiro de Lambari, José Pelúcio Ferreira (1928–2002) foi personagem essencial na formulação de uma política nacional de desenvolvimento científico e tecnológico. No início dos anos 1960, Pelúcio era o chefe do Departamento Econômico do BNDE, hoje BNDES. Na época,

o banco oferecia uma cota de 3% do valor de seus financiamentos às empresas para educação e treinamento. Os recursos eram pouco utilizados porque os empresários não sabiam o que fazer com eles. Não havia, nas empresas brasileiras, a mentalidade de treinar recursos humanos intensivamente, menos ainda de desenvolver tecnologia.

Segundo Amílcar Ferrari, que trabalhou com Pelúcio, este recebeu da diretoria do Banco, em 1964, a incumbência de propor solução para a aplicação do dinheiro. Já havia então, contou Ferrari, a percepção de que a baixa capacidade tecnológica da empresa nacional estava ligada à falta de pesquisadores no Brasil. Pelúcio propôs, num longo memorando, que o banco atuasse diretamente na formação de pesquisadores.

Ao mesmo tempo, Coimbra lutava com a falta de dinheiro para prosseguir em seus planos de ampliar a pós-graduação de Engenharia que criara no ano anterior. Foi quando um amigo o apresentou a Pelúcio. Durante o encontro, Coimbra propôs que os recursos destinados à educação profissional fossem aplicados em cursos de pós-graduação.

Da conversa dos dois surgiu o Funtec, fundo administrado pelo BNDE para investir em pesquisa e ensino de pós-graduação. Coimbra – este é um orgulho dele – assinou o contrato número um em 1965. “Era um monte de dinheiro. Todo mundo passou a ganhar melhor, os heróis que haviam apertado o cinto naqueles dois anos desde a criação do curso de Engenharia Química”, lembra ele. A atuação do Funtec foi decisiva para a criação e expansão da pós-graduação e da pesquisa universitária em todo o país.

Na origem do Funtec, estava uma ambição de Pelúcio pelo desenvolvi-



mento autônomo do Brasil, formada na convivência com o economista Celso Furtado e seus colaboradores Cleantho Leite e Américo Barbosa, no BNDE dos anos 1950. O então recém-formado José Pelúcio tinha sido aprovado em concurso para trabalhar no Banco, por ocasião de sua fundação no começo daquela década. Na instituição, travou contato com as ideias desenvolvimentistas que Furtado, então dirigente do Banco, ajudara a formular em sua passagem pela Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (Cepal). Criada pela ONU, a Cepal tinha a missão de estudar as razões do subdesenvolvimento da região e propor alternativas.

Em 1969, já em pleno regime militar, integrou a equipe do então ministro do Planejamento, João Paulo dos Reis Velloso, e o ajudou a criar o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT). Em 1971, Pelúcio assumiu a direção da Finep, empresa pública criada para financiar estudos e projetos, e a transformou na maior apoiadora de projetos de ciência e tecnologia do país. Foi para essa empresa que ele levou Alberto Luiz Coimbra,

quando este foi afastado da UFRJ, em 1973, no bojo de uma crise em que o criador da Coppe foi perseguido por pessoas ligadas ao regime militar. Pelúcio fez o mesmo por outras figuras não quistas pelos militares, como Américo Barbosa e o jurista João Lara. “Eu tinha muito poder naquela época, muita gente me respeitava. Por que eu iria deixar personalidades talentosíssimas paradas?”, argumentava ele numa entrevista em 1996.

Nos anos 1980, Pelúcio foi secretário de Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro no governo Moreira Franco. Foi quando reativou a Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (Faperj).

## ATHOS DA SILVEIRA RAMOS: um apoio de peso

Influente professor da Escola de Química, Athos da Silveira Ramos (1906–2002) foi o primeiro a apoiar Alberto Luiz Coimbra em seus esforços para a criação do curso de mestrado que gerou a Coppe. Ajudou Coimbra a organizar, em 1962, dois ou três cursos rápidos de especialização, ministrados por professores americanos. Era uma espécie de preliminar para a pós-graduação formal planejada por Coimbra.

Naquele ano de 1962, Athos estava assumindo a presidência do recém-criado Instituto de Química, unidade destinada a reunir e organizar, em cadeiras e laboratórios afins, as 39 cátedras de Química que se espalhavam sem controle por nove escolas da Universidade do Brasil, atual UFRJ. Tinha também o ob-

jetivo de incentivar a pesquisa e de iniciar cursos regulares de pós-graduação. Athos propôs a Coimbra colocar o futuro curso de mestrado sob o organograma do Instituto e ofereceu-lhe duas salas no *campus* da Praia Vermelha.

Professor da Escola de Química desde 1939, o gaúcho Athos da Silveira Ramos exerceu grande influência no ensino de

Química no país. Além de catedrático (hoje o equivalente a titular) na Universidade do Brasil, foi professor da Escola Superior de Guerra, presidiu o CNPq entre 1962 e 1964 e, no fim da vida, a Academia Brasileira de Educação (1992–1994).

Athos teve papel importante na vida acadêmica do fundador da Coppe.

Professor de Coimbra na graduação em Química Industrial, foi ele quem estimulou o aluno a ir para os Estados Unidos cursar o mestrado em Engenharia Química – uma área então nascente, que, nos países mais avançados, começava a substituir a velha Química Industrial. Na volta ao Brasil, Coimbra foi lecionar na Escola de Química, conduzido por Athos.

## ESTRANGEIROS QUE AJUDARAM A COPPE A NASCER

Com a ajuda inicial de Frank Tiller, Alberto Luiz Coimbra trouxe renomados professores estrangeiros para estruturar o curso de pós-graduação em Engenharia Química. Quando o curso abriu as portas, já estava na equipe **Donald Katz** (1907–1989), experiente professor americano da Universidade de Michigan. Ministrava duas disciplinas, tendo como assistentes os brasileiros Giulio Massarani, em uma delas, e Affonso da Silva Telles, na outra.

Nascido em Jackson County, Michigan, Katz era reconhecido nos Estados Unidos como especialista em engenharia de petróleo. Em 1983, foi condecorado com a National Medal of Science pela solução de problemas práticos de engenharia. Em 1984, foi designado membro honorário da Society of Petroleum Engineers.

Outro americano de grande prestígio acadêmico que colaborou com o novo curso de pós-graduação foi **Louis Brand** (1885–1971), que tinha sido professor de Tiller. Matemático influente, era autor de uma série de livros sobre análise vetorial e mecânica. Provinha de uma família de músicos eruditos de Cincinnati e fazia da matemática um exercício de estética e simplicidade. Comandou o Departamento de Matemática da Universidade de Cincinnati e, mais tarde, o da Universidade de Houston.

Depois, foram chegando mais professores estrangeiros de várias nacionalidades: franceses, russos, alemães, japoneses, canadenses, ingleses. Vinham por períodos determinados. A multinacionalidade não foi casual: Coimbra não queria ser dependente de ninguém nem de uma única filosofia de ensino. Assim, cortou o cordão umbilical com Frank Tiller e começou a trazer pessoas com tendências diferentes e provenientes de escolas variadas. Convidava os melhores e mais influentes professores das escolas de Química e de Engenharia, brasileiros e estrangeiros, para lecionarem na Coppe. Para esses poucos, abria mão da exigência de tempo integral e dedicação exclusiva.

### Os soviéticos

Foi com a vinda dos professores soviéticos que Coimbra sentiu, pela primeira vez, a mão pesada do regime militar instalado no Brasil em 1964. Quando **Victor Lenski**, uma sumidade internacional em resistência de materiais, professor da Universidade de Moscou, chegou ao Rio de Janeiro, em 1968, seu quarto de hotel em Ipanema foi revirado pela polícia. Naquele ano, também chegaram ao Brasil **Erlan Lenski**, filho de Victor e engenheiro civil pela Universidade de Moscou; **Dimitri Rostovtsev**, engenheiro naval do Instituto Naval de Leningrado; e **Yuri Skliarevski**, engenheiro elétrico do Instituto de Energia de Moscou.

Em 1971, o contrato de assistência técnica com a União Soviética estava no fim. A Coppe queria renová-lo para manter por mais algum tempo os quatro professores soviéticos que atuavam nos programas de Engenharia Naval, Elétrica e Civil. Coimbra foi a Brasília cobrar uma definição dos Ministérios da Educação e das Relações Exteriores. Não adiantou. Os professores foram mandados de volta, e a parceria com a União Soviética nunca mais foi retomada.





1970

- Alcebiades Vasconcelos, da Engenharia Civil, defende a primeira tese de doutorado na Coppe.
- Brasil é tricampeão mundial de futebol, no México.
- Criação da Coppetec.
- Criação do Programa de Engenharia de Sistemas e Computação da Coppe.

1971

- Coppe é formalmente declarada órgão suplementar da UFRJ.
- Criação do Programa de Engenharia Biomédica da Coppe.

1972

- Estoura, nos Estados Unidos, o escândalo Watergate, que levaria à renúncia do presidente Richard Nixon em 1974.
- Primeira transmissão de TV em cores no Brasil.

1973

- O fundador e diretor Alberto Luiz Galvão Coimbra é afastado da Coppe.
- Golpe de Estado no Chile e morte do presidente Salvador Allende.
- Guerra do Yom Kippur e primeiro choque do petróleo.
- O professor Sydney Martins Gomes dos Santos assume a diretoria da Coppe até 1975.

1974

- Petrobras descobre petróleo na Bacia de Campos.
- O general Ernesto Geisel assume a Presidência da República e inicia uma lenta política de distensão.

1975

- Criação do Proálcool, programa nacional de substituição de combustíveis derivados de petróleo por álcool.
- Criação, na Engenharia de Produção, da área de Projetos Industriais e Transportes, embrião do atual Programa de Engenharia de Transportes da Coppe.
- Fusão do Estado da Guanabara com o Estado do Rio de Janeiro.
- Entra no mercado dos Estados Unidos o primeiro computador pessoal, o Altair.
- Assinado acordo nuclear Brasil-Alemanha, que previa construção de oito reatores nucleares com transferência de tecnologia alemã.

1976

- Levante de Soweto evidencia a crise do regime de *apartheid* na África do Sul.
- Demissão em massa de professores da área de Planejamento Urbano e Regional (PUR), acusados por um colega de disseminarem ideias marxistas em sala de aula.
- Capes faz a primeira avaliação dos programas de pós-graduação do país.
- O professor Sérgio Neves Monteiro assume a diretoria da Coppe até 1978.

1977

- Governo militar fecha o Congresso Nacional e emite o chamado Pacote de Abril, um conjunto de medidas autoritárias.
- Primeiras vítimas do que, na década seguinte, seria identificado como Aids são internadas em Nova York.
- Primeiro voo do ônibus espacial americano, o Enterprise.
- Rachel de Queiroz é a primeira mulher eleita para a Academia Brasileira de Letras.
- Assinado o grande convênio entre Petrobras e Coppe para desenvolvimento de tecnologia *offshore*, que mais tarde levaria o Brasil à liderança mundial na produção de petróleo em águas profundas.

1978

- Fim da vigência do AI-5, início da liberalização do regime militar no Brasil.
- Luiz Inácio Lula da Silva lidera, no ABC paulista, a primeira greve de trabalhadores depois de 1968.
- Nasce em Bristol, Inglaterra, o primeiro bebê de proveta do mundo.

1979

- Extinção da Arena e do MDB, volta do multipartidarismo.
- Aprovada a Lei da Anistia, com libertação de presos políticos e retorno dos exilados.
- Revolução no Irã. Assume o poder o aiatolá Khomeini.
- General João Baptista de Oliveira Figueiredo assume a Presidência da República.
- Segundo choque do petróleo: nova disparada de preços com a revolução islâmica no Irã e a guerra Irã-Iraque.
- Criação, no Programa de Engenharia Nuclear, da Área Interdisciplinar de Energia, embrião do atual Programa de Planejamento Energético e Ambiental da Coppe.
- O professor Paulo Alcântara Gomes assume a diretoria da Coppe até 1981.



# CRISE E REINVENÇÃO

**E**ra o tempo do chamado “milagre econômico brasileiro”, período de acelerado crescimento econômico, entre 1968 e 1973. Na década marcada por grandes obras de infraestrutura – usinas, estradas, pontes e estaleiros –, a Coppe, com sua *expertise* em vários ramos da engenharia, era cada vez mais procurada por empresas e governo.

Os anos 1970 começaram com a Universidade do Brasil já rebatizada de Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), em consequência da nova Lei da Reforma Universitária. Na Coppe, foi defendida a primeira tese de doutorado, por Alcebíades Vasconcellos, no Programa de Engenharia Civil, intitulada *O método dos elementos finitos: fundamentos teóricos – automatização – aplicações a problemas de placas e de elasticidade plana*. Dois novos programas – Engenharia de Sistemas e Computação (1970) e Biomédica (1971) – se somaram aos sete já existentes. Duas novas áreas, Transportes (1975) e

Energia (1979), abriram novas frentes de pesquisa. Anos depois se tornariam programas autônomos.

Enquanto aumentava o número de programas e áreas de pesquisa, surgiam também convites para os professores prestarem consultorias e fazerem estudos para empresas privadas e estatais. Coimbra sabia que era preciso disciplinar as parcerias externas à universidade, para que não interferissem no trabalho acadêmico. Assim, em 1970, a Coppe criou a Coordenação de Pesquisas, Projetos e Estudos Tecnológicos (Coppetec), iniciativa inédita no Brasil.

A Coppetec assumiu a administração de projetos realizados pela Coppe para empresas públicas e privadas, garantindo que os contratos não ocupassem tempo excessivo dos professores e gerassem recursos para a própria instituição, que poderia aplicá-los com mais flexibilidade e agilidade do que as verbas governamentais. Anos depois transformada em fundação, a Coppetec

foi tão bem-sucedida que se tornou modelo para órgãos similares em várias outras universidades no país.

Não foi a única organização pioneira a brotar da efervescência intelectual e criativa da Coppe naqueles anos. Na Coppe foram incubadas iniciativas que depois se tornariam novas unidades dentro da UFRJ. Em 1971, criou-se a área de Planejamento Urbano e Regional, depois recriada como o atual Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano e Regional (Ippur). O Programa de Engenharia Matemática, do Instituto de Matemática, o Núcleo de Computação Eletrônica e a pós-graduação do Instituto de Economia também foram gestados na Coppe.

Em 1973, um grupo de professores do Programa de Engenharia de Produção, com o apoio do Ministério do Planejamento, criou o que seria a primeira escola de negócios brasileira, a Coppead. Calcada nas *business schools* americanas, foi o primeiro curso brasileiro de



pós-graduação em Administração de empresas privadas. Em 1980, ganhou autonomia, tornando-se o Instituto Coppead da UFRJ.

## O preço da ousadia

Mas a segunda década de vida da Coppe foi marcada pela grande crise que resultou na saída de seu fundador, Alberto Luiz Galvão Coimbra, em 1973. Era o auge da ditadura militar. Conflitos e disputas internas de poder encontravam, no clima nacional de medo e delação, um ambiente favorável a ameaças e denúncias que extrapolavam as fronteiras da universidade e iam bater às portas dos órgãos de segurança do regime.

A conhecida ousadia de Coimbra, que o fizera trazer os melhores cientistas para o Rio, fossem eles da União Soviética ou dos Estados Unidos, não contribuía para uma sintonia com o regime. Sempre disposto a fazer o que considerava melhor para a Coppe, ele seguia em frente, ignorando as polarizações ideológicas.

Os professores russos tiveram de ir embora, ao fim do seu contrato, em 1971. Mas a atitude de fidelidade à ciência, e não ao regime militar, fora registrada.

No início da década, o BNDE havia mudado as regras de seus convênios com as instituições de pesquisa. Ao invés de subsidiar a instituição como um todo, passou a estabelecer recursos para cada programa. Por questões práticas, os valores continuaram a ser concentrados no caixa único administrado pela direção da Coppe. A maioria dos professores, confiante na liderança do diretor, aceitou a situação. Sabiam que Coimbra, impaciente com a burocracia, trabalhava para garantir a eficiência na gestão e dar as melhores condições de trabalho aos pesquisadores. Mesmo que, para isso, tivesse de usar os recursos de um programa para cobrir o que faltava em outro.

No entanto, três professores que a convite de Coimbra chegaram para chefiar os programas de Engenharia Bio-

médica, Engenharia de Sistemas e Engenharia Elétrica entraram em choque com a visão progressista do fundador da Coppe. Coimbra montara uma instituição singular para a época: era formada por programas que operavam de maneira integrada; não repetia a fórmula convencional de departamentos estanques.

A gestão financeira seria o pretexto para que os três coordenadores – Drance Amorim, da Engenharia Biomédica; Celso Renna e Souza, da Engenharia de Sistemas; e o general José da Fonseca Valverde, da Engenharia Elétrica – se colocassem em oposição à concepção adotada pelo diretor da Coppe. Questionando seus métodos administrativos, provocaram a abertura de uma comissão de inquérito na universidade. Não tardou para que a existência da tal comissão chegasse à temida Polícia Federal.

Foi assim que os órgãos de repressão da ditadura foram envolvidos no caso, resultando na demissão do fundador da Coppe. Em 18 de maio de 1973, o rei-



tor Djacir Menezes afastou Coimbra e nomeou para seu lugar o professor Sydney Martins Gomes dos Santos, vice-reitor da UFRJ, docente da Escola de Engenharia e do Programa de Engenharia Civil da Coppe.

Nenhum dos inquéritos comprovou as denúncias – indicando que, não fosse o contexto político desfavorável, a ação não teria ido à frente. Coimbra, amargurado, encontrou abrigo como assessor na Financiadora de Estudos e Projetos (Finep), a convite do amigo José Pelúcio Ferreira, que deixara o BNDE. Passaria lá os dez anos seguintes.

Ao assumir a direção da Coppe, Sydney Martins Gomes dos Santos sabia que tinha nas mãos uma instituição ferida e temerosa. Esforçou-se para pacificar os ânimos, afastando de imediato os três coordenadores que haviam feito as acusações.

Sydney escolheu para ser seu vice-diretor um dos professores mais próximos do fundador, Carlos Alberto Perlingeiro, do Programa de Engenharia Química, que se desdobrou para ajudá-lo a administrar a Coppe e, principalmente, a pacificá-la. De um lado, mostrava ao diretor as intenções e os méritos das ideias e ações de Coimbra. De outro, ajudava-o a apagar os incêndios provocados pelos constantes curtos-circuitos nas relações com o corpo docente.

Em 1976, a Coppe vivenciou mais uma crise: explodiu um conflito na área de Planejamento Urbano e Regional (PUR), vinculada ao Programa de Engenharia de Produção. Na prática, o PUR funcionava como um programa, com seu próprio coordenador. Havia sido criado com o apoio do governo federal, por meio do Banco Nacional da Habitação. Ao contrário dos outros programas, ocupados principalmente por engenheiros, no PUR

predominavam professores e alunos dos cursos de Arquitetura, Urbanismo e Ciências Sociais. Tinham um perfil mais crítico às políticas governamentais.

Um professor do PUR acusou colegas de disseminarem o marxismo em suas salas de aula. O diretor da Coppe, Sydney Santos, resolveu demitir 7 dos 12 professores da área. Insatisfeitos com a situação, outros docentes saíram em protesto e, conseqüentemente, a área foi extinta.

### Resistência

O traumático afastamento de Coimbra pôs em risco a própria sobrevivência da Coppe. Por algum tempo, temeu-se que a instituição fosse dissolvida dentro da universidade, com seus cursos repartidos entre os diferentes departamentos das Escolas de Química e de Engenharia. Professores acusados de protegerem alunos suspeitos de envolvimento em atividades políticas foram demitidos; outros, desencantados, pediram demissão.

Mas as sementes plantadas por Coimbra resistiram. A Coppe não apenas sobreviveu, como experimentou uma grande mudança de patamar na sua produção acadêmica e na formação de importantes parcerias. Em 1977, assinou com a Petrobras um abrangente convênio de cooperação para o desenvolvimento de tecnologia *offshore* que, nos anos seguintes, ajudou a mudar para sempre o cenário da produção de petróleo no Brasil e a colocar o país entre os líderes mundiais da tecnologia em águas profundas.

Do lado político, o cenário daquele fim de década era de esperança. Em 1978, acabou a vigência do AI-5 e, no ano seguinte, foi promulgada a Lei da Anistia, que permitiu a libertação de prisioneiros políticos e a volta de antigos líderes e militantes exilados. Era o início do processo de redemocratização do país.

## OS FRUTOS GERADOS PELA COPPE NA UFRJ

Quatro instituições nascidas dentro da Coppe, ainda nos primórdios da instituição, alçaram voo e ganharam vida própria dentro da UFRJ: o Núcleo de Computação Eletrônica (NCE), o Instituto Coppead, o Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano e Regional (Ippur) e o Instituto de Economia Industrial (IEI). Também nasceu na Coppe a pós-graduação do Instituto de Matemática da UFRJ.

Em 1967, na sala 203 do bloco F do Centro de Tecnologia no Fundão, foi instalado o computador IBM 1130, que precisava de uma sala inteira e refrigerada só para ele. Para operá-lo, foi chamado o brigadeiro Tércio Pacitti, professor do Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA). Assim nasceu o Departamento de Cálculo Científico da Coppe, que, mais tarde, se descolaria da nave-mãe para se tornar o Núcleo de Computação Eletrônica da UFRJ. Em 2011, foi transformado em Instituto Tércio Pacitti de Aplicações e Pesquisas Computacionais, mantendo a sigla NCE/UFRJ.

Fiel ao vanguardismo herdado da Coppe, o NCE foi um dos grandes responsáveis pela criação do curso de graduação em Informática.

Para oferecer cursos de pós-graduação em Urbanismo, foi criada na Coppe, em 1971, uma área batizada de Pós-Graduação em Planejamento Urbano e Regional (PUR), que funcionou até 1977, quando um conflito resultou na demissão de sete docentes acusados de pregar o marxismo em sala de aula. Esvaziado, o curso foi extinto. Mas a ideia original permaneceu viva: em 1987, o PUR foi recriado pela UFRJ, com o nome de Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano e Regional (Ippur) e vinculado ao Centro de Ciências Jurídicas e Econômicas.

A Coppead nasceu em 1973 como mais um programa da Coppe. Foi concebida por um grupo de professores do Programa de Engenharia de Produção para ser o embrião da primeira escola de pós-graduação em Administração de Empresas no Brasil – uma *business school* no modelo que então nascia nos Estados Unidos. Em 1980, tornou-se Instituto Coppead de Administração e ficou diretamente vinculada à UFRJ. Seguindo o conceito de sua criadora Coppe, de dedicação exclusiva, o Instituto Coppead figura, desde 2001, no conceituado *ranking* do jornal britânico *Financial Times* das cem melhores escolas de negócios do mundo.



O COMPUTADOR IBM 1130 ERA UM DOS DIFERENCIAIS DO DEPARTAMENTO DE CÁLCULO CIENTÍFICO DA COPPE, CRIADO EM 1967. O DEPARTAMENTO DEU ORIGEM AO NÚCLEO DE COMPUTAÇÃO ELETRÔNICA DA UFRJ, HOJE INSTITUTO TÉRCIO PACITTI

No fim dos anos 1970, um grupo de professores do Programa de Engenharia de Produção, que oferecia um curso de mestrado em Economia da Tecnologia, saiu da Coppe para ajudar a montar o Instituto de Economia Industrial da UFRJ, que deu início a sua pós-graduação em 1979. Quase dez anos depois, em 1996, o Instituto de Economia Industrial se uniu ao Departamento de Economia da então Faculdade de Economia e Administração, dando origem ao atual Instituto de Economia da UFRJ.

Em 1968, por iniciativa do professor Coimbra, foi criado na Coppe o Programa de Engenharia Matemática, que contou com a participação de um grupo de docentes, entre eles Carlos Alberto Aragão de Carvalho, Luís Adauto e o consagrado matemático Leopoldo Nachbin. No ano seguinte, o programa passou a ser coordenado pelo professor Guilherme De La Penha, que acabara de ingressar na Coppe após concluir o pós-doutorado no Departamento de Matemática da Universidade Carnegie Mellon, nos EUA. Na Coppe, Guilherme De La Penha deu início a estudos de física matemática, com ênfase em mecânica dos meios contínuos, e orientou alunos de mestrado. Em 1971, o Programa de Engenharia Matemática foi transferido para o Instituto de Matemática da UFRJ, dando origem à primeira pós-graduação da unidade, reconhecida pela excelência na formação de recursos humanos.



REAÇÃO AO REGIME MILITAR. ESTUDANTES E DOCENTES EM MANIFESTAÇÃO NO CAMPUS DA UFRJ, NA CIDADE UNIVERSITÁRIA, EM SETEMBRO DE 1966. O GRUPO TEM À FRENTE MARIA YEDDA LEITE LINHARES (À DIREITA, DE ÓCULOS), PROFESSORA DA ENTÃO FACULDADE NACIONAL DE FILOSOFIA, UMA LIDERANÇA NO COMBATE À DITADURA



# COPPETEC

## O ineditismo das parcerias com empresas

Em 1970, quando criou a Coppetec, a Coppe dava mais uma demonstração de ousadia e criatividade, ao introduzir, no cenário acadêmico nacional, a noção de “escritório de tecnologia”. Sob a coordenação do engenheiro Acher Mossé, a Coppetec foi montada para gerenciar convênios e projetos de pesquisa em cooperação com empresas, disciplinar a prestação de serviços de consultoria pelos professores da Coppe e gerar recursos para a instituição.

Seu primeiro contrato, em 1970, foi um projeto executado para Furnas Centrais Elétricas e coordenado pelo professor Rui Vieira da Silva, do Programa de Engenharia Civil. Mas o grande salto se deu em 1977, quando Coppe e Petrobras assinaram o maior convênio de cooperação técnica celebrado pela estatal com uma instituição acadêmica. O convênio gerou uma parceria que dura até hoje e ajudou a mudar a face da indústria de petróleo no país.

Em 1976, o professor Flávio Grynszpan substituiu Acher Mossé na coordenação da Coppetec. Doutor pela Universidade da Pensilvânia, nos Estados Unidos, Grynszpan já tinha revelado o seu talen-

to para gestão ao assumir, com menos de 30 anos, a coordenação do Programa de Engenharia Biomédica da Coppe.

“Quando assumi a Coppetec, apostei em uma mudança na forma de atuação. Saímos de um perfil de consultoria, baseado no trabalho individual, e passamos a executar projetos mais estruturados, realizados por equipes. Entramos também em algumas novas áreas, como os setores de transportes e nuclear”, lembra Grynszpan.

### Pioneirismo

A Coppetec também introduziu no país o debate sobre inovação. Em 1984, criou o Núcleo de Inovação Tecnológica, a partir de uma parceria com a National Science Foundation (NSF).

Em março de 1993, a Coppetec foi transformada em fundação de direito privado sem fins lucrativos. Pioneira no Brasil, a fundação resultou em grande avanço na relação universidade, empresa e sociedade. A concepção da nova estrutura foi elaborada pelo professor Antonio MacDowell de Figueiredo, então diretor de Planejamento Institucional da Coppe. Na

época, a Coppetec era coordenada pela professora Angela Uller e a Coppe dirigida pelo professor Antonio Fernando Infantosi.

### Conceito inovador

“O conceito que adotamos para a fundação era algo inovador. Não havia nada similar nas universidades brasileiras. Foi uma iniciativa totalmente pioneira, essencial para viabilizar a implantação do modelo institucional vigente na Coppe”, destacou Figueiredo, professor do Programa de Engenharia Mecânica.

Ao longo desses anos, sob a forma de fundação, a Coppetec vem apoiando a realização de projetos de pesquisa da Coppe e de outras unidades da UFRJ. Seu público é formado por órgãos governamentais, empresas públicas e privadas.

Até hoje a Fundação já administrou mais de 13 mil convênios e contratos com empresas, órgãos públicos e privados e entidades não governamentais, nacionais e estrangeiras. Além de gerenciar os projetos em andamento, a Coppetec também administra patentes e *softwares* registrados pela Coppe.



### ACHER MOSSÉ: PRIMEIRO ADMINISTRADOR DA COPPETEC

O carioca Acher Mossé ajudou o fundador da Coppe, Alberto Luiz Coimbra, a montar a Coppetec – então uma iniciativa inédita de gestão de contratos entre universidade e empresas. Coimbra pretendia colocar a nova estrutura sob gerência de Francisco Nilo de Farias, filho de um diretor de banco que preferia ver o filho no mundo financeiro, e não no acadêmico. Francisco acabou acatando os argumentos do pai e, com isso, Mossé se tornou o primeiro administrador da Coppetec. Lá ficou de 1970, ano da fundação oficial da Coppetec, até 1974, quando se transferiu para o Centro de Pesquisas de Energia Elétrica (Cepel/Eletronbras).



Mossé diz que não sabe muito bem porque Coimbra o escolheu para cuidar da gerência da Coppetec, que, informalmente, nascera em 1968. Com gosto particular por gente, e uma inclinação por administração maior que pela vida acadêmica, o engenheiro aceitou o desafio de estruturar o departamento, que, no início, era formado por uma secretária, o próprio Mossé e uma kombi.

A ideia de criar a Coppetec surgiu de conversas entre Coimbra, Lobo Carneiro e outros docentes, quando perceberam que professores da Coppe começavam a ser procurados por empresas em busca de soluções para problemas tecnológicos. Para evitar que descuidassem das aulas e outras tarefas acadêmicas e gerar uma fonte adicional de renda para a própria Coppe, decidiram disciplinar a prestação de serviços. Os docentes destinariam uma parte de seu tempo aos projetos encomendados por empresas e receberiam um percentual dos valores pagos pelo contratante. Caberia à Coppetec administrar essas relações.

No início, segundo Mossé, houve muito entusiasmo por parte de uns, certa inércia por parte de outros e uma reação muito grande de mais alguns, que achavam que a Coppe deveria ser basicamente acadêmica. Temiam que a instituição se reduzisse a mera prestadora de serviços técnicos, sem conteúdo científico e sem desafios tecnológicos. Com o tempo, porém, ficou claro que os projetos com empresas tinham conteúdo acadêmico e científico e que a integração da universidade com o mundo corporativo poderia ser muito positiva para os dois lados.



“ Fiz a mudança, apostando em projetos mais estruturados e realizados por equipes. ”

FLÁVIO GRYSZPAN, ex-professor da Coppe e ex-diretor da Coppetec



“ Quando assumi a direção da Coppetec, em 1990, ela já tinha um peso importante para a Coppe. Em 1993, nós nos deparamos com a necessidade de transformar a Coppetec em fundação. Com isso, garantimos agilidade na gestão dos projetos. ”

ANGELA ULLER, professora da Coppe e ex-diretora da Coppetec



1980

■ O fundador da Coppe, Alberto Luiz Galvão Coimbra, recebe o Prêmio IBM na área de pesquisa e desenvolvimento tecnológico.

1981

- Atentado à bomba no Riocentro.
- Lançado o microcomputador pessoal IBM PC.
- O fundador da Coppe, Alberto Luiz Galvão Coimbra, recebe do Ministério da Educação o Prêmio Anísio Teixeira.

1982

- Guerra das Malvinas, entre Argentina e Grã-Bretanha.
- Primeiras eleições diretas para os governos estaduais desde 1966.
- O professor Sandoval Carneiro Júnior assume a diretoria da Coppe até 1985.

1983

- Fundação da Central Única dos Trabalhadores (CUT).
- Alberto Luiz Galvão Coimbra retorna à universidade e volta a trabalhar na Coppe.

1984

- Criação do Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST).
- Iniciado o movimento Diretas Já, pelo direito dos brasileiros de votarem para presidente da República já nas eleições de 1985.
- William Gibson cria o termo “ciberespaço”, no livro *Neuromancer*.
- A Apple lança o Macintosh.
- Aprovação pelo Congresso Nacional de lei que define a Política Nacional de Informática.

1985

- Tancredo Neves é eleito indiretamente para a Presidência da República e morre antes de assumir. Seu vice, José Sarney, assume.
- Criação do Ministério da Ciência e Tecnologia no Brasil.

1986

- Acidente nuclear na usina de Chernobyl, na Ucrânia.
- O presidente José Sarney lança os Planos Cruzado I e II, para tentar controlar a hiperinflação.
- Explosão do ônibus espacial Challenger.
- Eleito pela comunidade acadêmica, Luiz Pinguelli Rosa assume a direção da Coppe até 1989.

1987

- Moratória da dívida externa brasileira.
- Acidente nuclear em Goiânia em virtude da liberação de césio 137 de um equipamento médico desativado.
- Coppe cria robô submarino para realizar pesquisas e fazer reparos nas plataformas da Petrobras.

1988

- Assassinato do ambientalista e líder seringueiro Chico Mendes, no Acre.
- Aprovada a nova e democrática Constituição brasileira.

1989

- Derrubada do Muro de Berlim.
- O pesquisador britânico Tim Berners-Lee desenvolve o conceito e as ferramentas básicas da *worldwide web* (www).
- Criação da Rede Nacional de Pesquisa (RNP), hoje Rede Nacional de Ensino e Pesquisa, para formação de redes de internet para a comunidade acadêmica brasileira.
- Início de parceria da Coppe com o Centro Europeu de Pesquisas Nucleares (Cern).



# ABERTURA NA POLÍTICA, APERTO NA ECONOMIA

Foi a chamada “década perdida” da economia brasileira. Nos últimos anos da ditadura instaurada em 1964, o Brasil foi do milagre ao malogro, por uma conjunção de fatores internacionais combinados com limitações e dificuldades internas do país. A crise aprofundou as contradições do regime militar e gerou um cenário favorável aos movimentos que levariam à redemocratização. Para a Coppe, seriam tempos difíceis, mas que lhe trariam, também, novas oportunidades.

O “milagre econômico” naufragou em virtude dos dois choques do petróleo, em 1973 e 1979, quando os produtores multiplicaram o preço internacional do produto, abalando a economia dos países importadores. No Brasil, o endividamento externo se agravou, e a inflação se tornou hiperinflação.

Os choques do petróleo tiveram, porém, um efeito positivo: transformaram a meta de aumentar a produção nacional em prioridade máxima. Em 1974, a descoberta do campo de Garoupa, na Bacia de Campos, abriu a exploração das grandes reservas na plataforma continental brasileira. Com a assinatura de convênio de cooperação com a Petrobras, em 1977, a Coppe cumpriria um papel importante na história da tecnologia *offshore*.

## Tecnologia nacional

Sob a coordenação de Fernando Lobo Carneiro e de Agustín Ferrante, a Coppe se associou à Petrobras para desenvolver sistemas computacionais específicos para projetar plataformas, iniciando uma parceria que dura até hoje. Em 1985, já funcionavam 33 plataformas para operação em pequenas profundidades, projetadas com base no trabalho da Coppe. E já estava em andamento o projeto das sete primeiras plataformas com tecnologia nacional para as águas profundas.

Os anos 1980 e 1990 registraram uma sucessão de recordes de produção, até o país alcançar a autossuficiência, em 2006. A cooperação da Coppe com a Petrobras gerou, até 2014, mais de 3 mil projetos e centenas de dissertações de mestrado e teses de doutorado.

A aliança pelo petróleo fez parte de uma ênfase maior na aproximação com o setor produtivo, especialmente as estatais, por meio da Coppetec. Foi uma estratégia movida parcialmente pela necessidade: as verbas oficiais para a pesquisa vinham minguando, devido ao corte de despesas públicas para enfrentar a crise econômica. Mas a expansão nas parcerias com as empresas foi também resultado do

amadurecimento da Coppe. A instituição estava estruturada para produzir tecnologia e atuar em grupos interdisciplinares. Exemplo disso foi a estruturação, em 1979, da Área Interdisciplinar de Energia (AIE), para integrar esforços e conhecimentos dos programas de Engenharia de Sistemas, Produção e Nuclear. Como resultado, avanços acadêmicos e ganhos em tecnologia para o país.

No final dos anos 1980, pesquisadores do Laboratório de Computação Paralela da Coppe desenvolveram o NCP I, o primeiro computador paralelo de alto desempenho construído no Brasil. Muito mais barato do que os supercomputadores comerciais produzidos nos Estados Unidos e no Japão, o computador paralelo da Coppe começou a operar em 1990, propiciando avanços nas pesquisas científicas, nas aplicações da área de engenharia e nos projetos de computadores de alto desempenho no país.

Por não integrar a lista de países signatários do Tratado de Não Proliferação Nuclear, o Brasil não podia importar computadores de alto desempenho produzidos nesses países.

No cenário político, os anos 1980 foram marcados pela transição para a democracia. Em 1978, foi revoga-

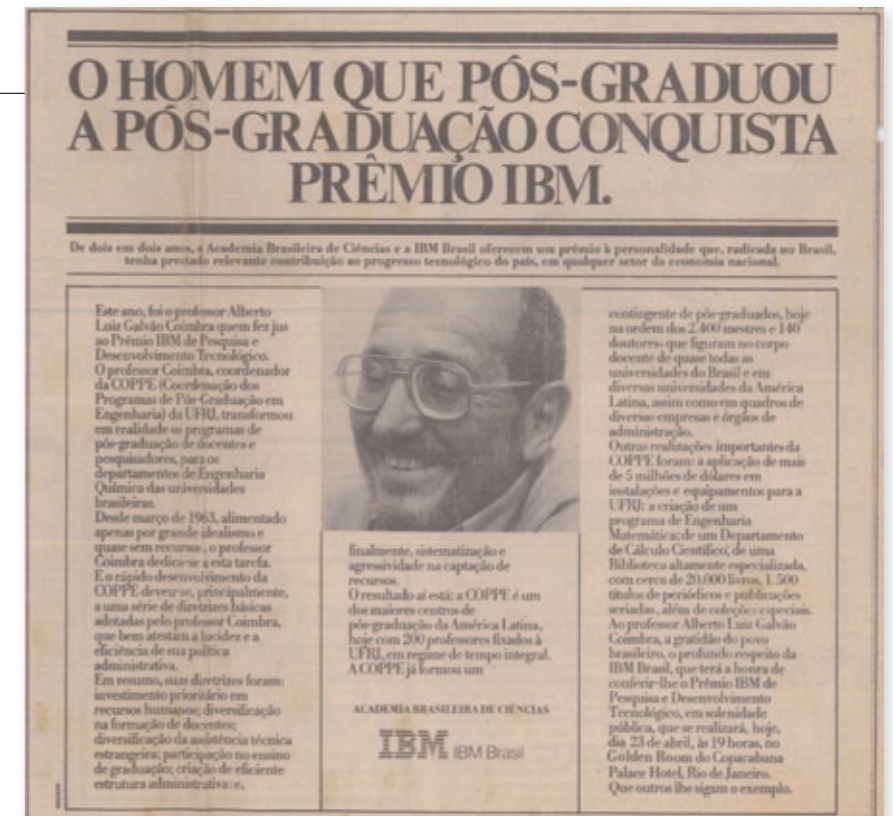
do o AI-5, o principal instrumento do regime de exceção. Em 1985, com a posse de José Sarney, o Brasil voltou a ter um civil na Presidência da República.

## Mobilização

Na UFRJ, os anos 1980 também trouxeram mais participação e mobilização política, em razão da organização dos professores numa associação de docentes. Após a intervenção de 1973, Sydney Santos havia sido sucedido na direção da Coppe por Sérgio Neves Monteiro (1976–1978). A partir da posse de Paulo Alcântara Gomes (1979–1981), os diretores passaram a ser escolhidos pelo reitor com base numa lista tríplice indicada pela instituição. Seu sucessor, Sandoval Carneiro (1982–1985), restabeleceu o Conselho Deliberativo, órgão formado por todos os professores e representantes dos alunos, que havia sido extinto na gestão de Sydney.

Em 1986, Luiz Pinguelli Rosa assumiu a direção da Coppe, como primeiro diretor eleito pelo voto direto. Seria o primeiro de seus cinco mandatos como diretor, não sucessivos, durante os quais a Coppe multiplicaria equipamentos e laboratórios e se tornaria não só uma referência na tecnologia e conhecimento científico, mas importante interlocutor no debate público sobre questões ambientais, sociais e de infraestrutura.

A essa altura, Alberto Luiz Galvão Coimbra, fundador e primeiro diretor da Coppe, já havia voltado de seu exílio profissional. Tinha começado a sair do ostracismo em 1981, ainda no regime militar, quando o ministro da Educação, Rubem Ludwig, concedeu-lhe o Prêmio Anísio Teixeira. Em 1983, voltou à Coppe



como professor. Tinha 60 anos. Em 1985, foi homenageado pelos colegas com o cargo de coordenador do Programa de Engenharia Química, posição que manteve até 1987. Depois disso, ele ainda continuaria a dar aulas até 1993, quando deixou o magistério, com o título de professor emérito da UFRJ.

Em 1995, a instituição que Coimbra sonhou e construiu deu-lhe um dos maiores reconhecimentos que se pode receber em vida: passou a se chamar Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia. Manteve-se, porém, a sigla que ele escolheu 30 anos antes: Coppe.



PESQUISADOR DO CENPES UTILIZA MÓDULO DE VISUALIZAÇÃO SISPLOT DOS SISTEMAS ADEP E INPLA DESENVOLVIDOS NA COPPE, EM 1977, PARA PROJETOS E INSTALAÇÕES DE PLATAFORMAS *OFFSHORE*



# O CONVÊNIO QUE LEVOU A COPPE PARA O MAR COM A PETROBRAS



Em 1974, acossado pela severa dependência de óleo importado e pela escalada de preços do petróleo, o governo brasileiro assumiu o desafio da corrida para o mar, levando a Petrobras a procurar óleo na então quase desconhecida Bacia de Campos. Três anos depois, iniciou-se a histórica parceria Coppe/Petrobras, que viabilizou a criação de uma engenharia nacional para a produção de petróleo em alto-mar.

Do lado da Petrobras, a cooperação inaugurou na estatal a tradição de buscar apoio e estimular a competência tecnológica de universidades e institutos de pesquisa brasileiros. Do lado da Coppe, gerou mais de 3 mil projetos de pesquisa, formou centenas de mestres e doutores e resultou na criação de cursos de pós-graduação *lato sensu* e de especialização. Ao Brasil, deu a liderança mundial na exploração em águas profundas e economizou bilhões de dólares em divisas ao país.

## Águas profundas

A Petrobras descobriu o primeiro campo de petróleo no mar de Campos, o de Garoupa, em novembro de 1974. Depois, em rápida sucessão, foram descobertos

entre 1975 e 1977 os campos de Pargo, Namorado, Badejo, Enchova, Bonito e Pampo. Havia, porém, um grande problema: cada nova descoberta estava mais distante do litoral e em águas bem mais profundas (mais de 100 metros) que os pequenos campos em produção no mar do Nordeste (não mais que 30 ou 40 metros de profundidade).

Faltava tecnologia para grandes profundidades. Mesmo nos rasos campos nordestinos, os projetos estruturais para a construção de plataformas de produção eram encomendados a empresas de engenharia no exterior. Estas se baseavam em especificações técnicas do American Petroleum Institute desenvolvidas para o Golfo do México.

Por essa ocasião, o Programa de Engenharia Civil da Coppe começava a estudar métodos computacionais para fazer análise estrutural. Para projetar uma estrutura, é preciso antes analisar os esforços a que ela será submetida. As estruturas que operam no mar interagem com uma variedade de agentes dinâmicos, como ventos, ondas e correntes marinhas. Exigem, portanto, uma análise mais complexa que as estruturas fincadas em terra firme. Daí a utilidade dos métodos computacionais.

Paralelamente, o Programa de Engenharia Naval e Oceânica desenvolvia estudos de cargas hidrodinâmicas e técnicas de monitoramento para orientar planos de inspeção e manutenção em plataformas fixas.

A Coppe tinha, na época, vasta experiência em análise estrutural, área de pesquisa de Fernando Lobo Carneiro, o coordenador do Programa de Engenharia Civil. Em 1976, ele trouxe para o programa o argentino Agustín Juan Ferrante, que trabalhava com um sistema computacional chamado Strudl (Structural Design Language), desenvolvido nos Estados Unidos. Ferrante teve a ideia de procurar a Petrobras e oferecer os serviços da Coppe. Afinal, à medida que rumava para águas mais profundas, a empresa teria de abandonar as plataformas fixas, cravadas no fundo do mar, e recorrer a plataformas flutuantes.

## Parceria Coppe/Petrobras

A proposta da Coppe era desenvolver, com o Centro de Pesquisas e Desenvolvimento Américo Miguez de Mello da Petrobras (Cenpes/Petrobras) e a partir do sistema Strudl, os programas de computador que permitiriam à Petrobras projetar suas próprias platafor-

mas. Para isso, também seriam formados os recursos humanos necessários, com o envio de engenheiros da estatal aos cursos de mestrado e doutorado da Coppe. Os entendimentos resultaram num convênio assinado no segundo semestre de 1977 e batizado de Recursos Computacionais de Engenharia *Offshore*.

Um grande impulso para a parceria Coppe/Petrobras veio em 1979, com o rompimento da torre de processamento de uma plataforma de produção projetada nos Estados Unidos para o campo de Garoupa. A interrupção da produção agravou os prejuízos para o Brasil, justamente no ano em que os países árabes promoviam um segundo choque do petróleo, com nova escalada de preços.

Nas investigações para apurar responsabilidades, as análises da Coppe demonstraram que houve falha de projeto da empresa americana. Acostumados com as grandes calmarias e fortes tempestades do Golfo do México, os projetistas não haviam levado em conta as diferenças do mar de Campos – desprovido de grandes tempestades e calmarias, mas permanentemente agitado ao longo de todo o ano. O projeto não considerava a ação continuada de pequenas ondas, agravada pelo fato de que o conjunto do qual fazia parte a torre estava conectado a um navio, o que aumentava os esforços sobre ela e acelerava a fadiga do material. Além de explicarem por que a torre de processamento se rompera, os profissionais da Coppe ainda alertaram que o mesmo rompimento poderia acontecer com a torre de carregamento.

Graças ao laudo da Coppe, a Petrobras foi indenizada pelos americanos. O episódio chamou a atenção da empresa para a eficiência da Coppe e, por tabela, da universidade brasileira de um modo geral, com a qual passou a interagir cada vez mais.



## PRIMEIRAS PLATAFORMAS NACIONAIS

As primeiras plataformas 100% nacionais foram projetadas para o chamado Polo Nordeste da Bacia de Campos. Foram instaladas em águas rasas dos campos de Pargo (PPG-1 A/B, duas plataformas interligadas), Vermelho (PVM-1, 2 e 3) e Carapeba (PCP-1, 2 e 3). Essas plataformas foram projetadas no Cenpes, com importante participação da Coppe nas estruturas e nas análises hidrodinâmicas.

Em 1985, já havia em operação 33 plataformas fixas projetadas com base no trabalho da Coppe, em águas de 10 a 48 metros de profundidade, no Polo Nordeste, no sul da Bahia e no Espírito Santo. No mesmo ano, estava em andamento o projeto das sete primeiras plataformas inteiramente nacionais que operariam em profundidades de cerca de 100 metros.

A essa altura, a cooperação Coppe/Petrobras tinha se diversificado e ia de vento em popa. Dezenas de professores e alunos dos Programas de Engenharia Civil e Engenharia Naval e Oceânica e de outros programas participavam de projetos para a empresa nas mais diferentes áreas. Alguns passavam grande parte do tempo dentro do Cenpes. Mas eram tantos que não havia espaço para todos. Os mais jovens tratavam de ocupar as mesas de funcionários do Cenpes logo após o expediente. Entusiasmados, varavam madrugadas rodando programas de computador e discutindo soluções para os desafios que se sucediam.

O “caso das estacas”, como ficou conhecido, foi um desses desafios. As estacas que sustentariam as sete plataformas da Bacia de Campos tinham sido projetadas pela Petrobras com características um pouco diferentes do habitual, para economizar aço. Quando foram fazer o detalhamento do projeto de construção, os engenheiros verificaram que a capacidade de resistência das estacas, em relação ao solo da região, não seria exatamente o que se esperava. O custo do estaqueamento iria mais do que triplicar, inviabilizando economicamente a instalação das plataformas.

A Coppe ajudou o Cenpes a encontrar a solução, uma nova concepção de estaqueamento. As novas estacas tinham a ponta cônica, como um lápis, que permitia maior contato com o solo. Sob a coordenação do Cenpes, a Coppe participou dos estudos experimentais, realizando testes e medições, e, depois que as plataformas foram construídas, monitorou o desempenho de todas elas. As estacas de ponta cônica foram patenteadas pela Petrobras.



# TECNOLOGIA PERMITIU AVANÇAR NAS PROFUNDIDADES

Quando as operações no mar de Campos alcançaram a casa das centenas de metros, foi preciso abandonar as plataformas fixas cravadas no fundo do mar e recorrer a estruturas flutuantes. Nesse processo, os pesquisadores do Programa de Engenharia Naval e Oceânica da Coppe traziam com eles o conhecimento da hidrodinâmica de estruturas oceânicas flutuantes e, sobretudo, ajudavam a ampliar o conhecimento específico sobre o mar brasileiro.

As estruturas flutuantes são mantidas em posição por linhas de ancoragem que somam vários quilômetros. Quanto maior é a profundidade, maiores são a

pressão e o desgaste a que são submetidas, e mais intensas as dificuldades de instalação e monitoramento.

## Ancoragem mais leve

Exemplo de desafio vencido pela Petrobras com a ajuda da Coppe foi a substituição do aço por poliéster nas linhas de ancoragem. Mais leve, o poliéster permitiu à estatal ultrapassar a barreira dos 600 metros de lâmina d'água. Uma plataforma operando nessa profundidade precisa ser ancorada por 12 linhas lançadas a 1,8 mil metros de distância na horizontal, fornecendo uma teia que, se fosse de aço, ocuparia quase toda a capacidade de flutuação da plataforma.

A Coppe fez a análise de confiabilidade do novo material, o que permitiu à Petrobras convencer as agências classificadoras de risco a aceitá-lo.

Em 1989, a Coppe inaugurou sua primeira câmara hiperbárica para simular ambientes submarinos de até mil metros de profundidade, e posteriormente outras foram construídas simulando profundidades de até 5 mil metros. Nessas câmaras foram realizados testes que possibilitaram o aprimoramento de projetos e protótipos para fabricação de equipamentos, em grande escala, utilizados em águas profundas e ultraprofundas.

Outro projeto inovador no começo dos anos 2000 foi o *riser* rígido da

plataforma P-18, que estava sendo utilizado pela primeira vez. Os *risers* são tubulações que trazem o óleo do fundo do mar para a plataforma. Esse projeto faz parte de um esforço para encontrar alternativas aos *risers* flexíveis utilizados atualmente, de custo muito alto.

## Manutenção preditiva

A experiência acumulada pela Coppe é aplicada também na chamada manutenção proativa ou preditiva. Trata-se de monitorar equipamentos para identificar um problema numa fase inicial e detectar o momento em que é preciso providenciar o reparo. Pesquisadores da Coppe desenvolveram um sistema para monitorar os turbo compressores, cuja função é comprimir o gás extraído do fundo do mar antes de enviá-lo ao continente.

As pesquisas também auxiliam a operação das plataformas. Um exemplo são os diagramas de *offset*, o estudo do deslocamento máximo que a plataforma pode sofrer sem afetar a produção. Os diagramas começaram a ser implantados na Bacia de Campos em 2007.

A tendência é o uso cada vez maior de tecnologias inteligentes. A crescente complexidade exige a mobilização de pesquisadores de diferentes áreas. Foi assim que outros programas da Coppe se juntaram aos dois primeiros na execução de projetos para a Petrobras. Uma parceria que hoje contabiliza mais de 3 mil projetos.



PLATAFORMA EM OPERAÇÃO NO CAMPO DE PARGO, DESCOBERTO EM 1975, NA BACIA DE CAMPOS



## LOBO CARNEIRO: POR UM BRASIL SOBERANO

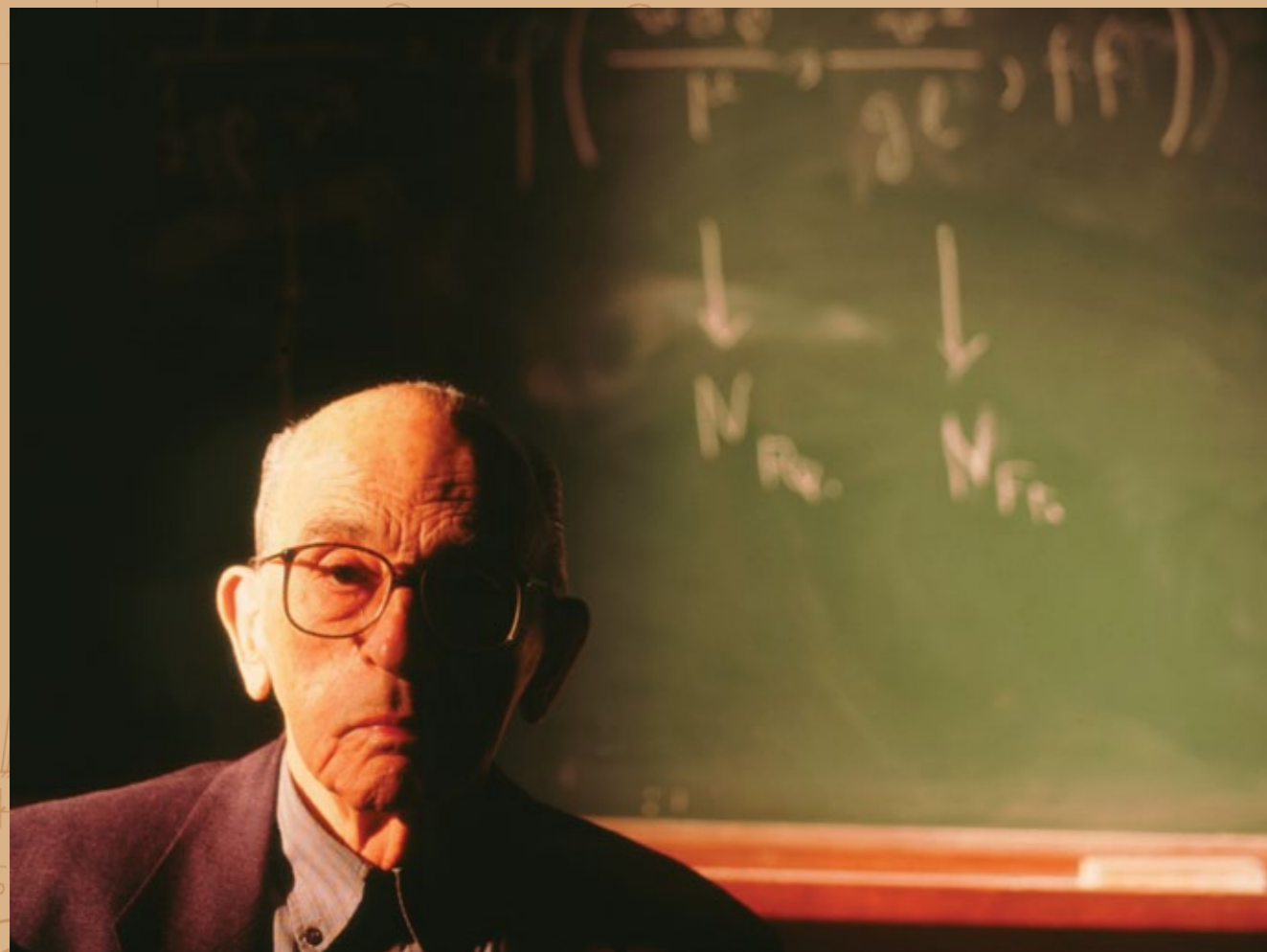
Professor amado pelos alunos, cientista e história construídas. Engenheiro civil respeitado por seus pares e desconhecido do grande público, o carioca Fernando Luiz Lobo Barboza Carneiro (1913–2001) era um homem simples e discreto. Teve, contudo, papel fundamental nos rumos do ensino, da pesquisa e da prática da engenharia civil no país e foi um bravo guerreiro na luta do Brasil pela soberania política e tecnológica na exploração e produção de petróleo.

Quando chegou à Coppe, em 1967, Lobo Carneiro, como era chamado por alunos e amigos, já trazia consigo carreira

e história construídas. Engenheiro civil formado em 1934 pela então Universidade do Brasil, atual UFRJ, ele estava se aposentando do Instituto Nacional de Tecnologia (INT), onde desenvolvera sua vida de especialista em estruturas. Já na década de 1940, granjeara renome nos círculos internacionais da engenharia por ter desenvolvido um ensaio para testar a resistência do concreto à tração. O método é ainda hoje conhecido no exterior como o “ensaio brasileiro” (*essai brésilien*, na França, e *brazilian test*, nos Estados Unidos).

Anos antes, em 1939, Lobo Carneiro passou uma temporada em Montevideu para aprender o que pudesse sobre a operação de refinarias de petróleo. A missão lhe fora confiada pelo tio, o general Horta Barbosa, primeiro presidente do então recém-criado Conselho Nacional do Petróleo. O general preocupava-se com a dependência brasileira de combustíveis importados.

De volta ao Brasil, Lobo Carneiro colocou seus conhecimentos técnicos a serviço da militância política: entre 1947 e 1953, participou de corpo e al-



PROFESSOR LOBO CARNEIRO (À DIREITA) RECEBE O PRÊMIO PESQUISADOR EMÉRITO, DURANTE CERIMÔNIA DE COMEMORAÇÃO DO 58º ANIVERSÁRIO DO INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA (INT), EM 1979, NO CLUBE DE ENGENHARIA. EM DESTAQUE, ISRAEL VARGAS, FUTURO MINISTRO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA

ma da campanha O Petróleo é Nosso, pela criação do monopólio estatal na exploração e produção de petróleo. Estudava com afinco as questões relacionadas ao tema e entrava em polêmicas sem receio. Rebatia, com argumentos técnicos, as posições dos que contestavam a capacidade nacional de montar uma indústria própria de petróleo e empenhava-se em esclarecer a opinião pública. Aceitou até ser suplente de um deputado federal, só para substituir o titular quando o projeto de lei que criaria o monopólio e a Petrobras entrasse em pauta no Congresso. Em 1953, cumprido o objetivo com a criação da Petrobras, ele voltou discretamente às suas pesquisas no INT.

### Maestro do petróleo

Na Coppe, o engenheiro-pesquisador se tornaria também professor. Ativou o então recém-criado Programa de Engenharia Civil e iniciou sua segunda carreira profissional. Orientou disser-

tações e teses e montou o importante Laboratório de Estruturas, um dos mais modernos do mundo na época. Um de seus maiores feitos acadêmicos foi a introdução dos estudos em análise dinâmica e não linear, campo de conhecimento que nascia nos anos 1970 e era praticamente desconhecido no Brasil. A análise dinâmica e não linear usa pesadamente a computação para lidar com problemas que envolvem muitas variáveis cujo comportamento é de difícil previsão, como embarcações e plataformas flutuando no mar, sujeitas à ação das ondas, dos ventos e das tempestades.

Cercando-se de professores estrangeiros e alunos brasileiros, Lobo Carneiro formou um núcleo de conhecimento tal que convenceu a Petrobras a apostar na proposta da Coppe: o desenvolvimento conjunto de tecnologia nacional para projetar estruturas de plataformas de petróleo para operação em alto-mar. Na época, a empresa instalava as pri-

meiras plataformas de produção na Baía de Campos, projetadas no exterior, com base em parâmetros mais adequados ao Golfo do México e ao Mar do Norte do que ao mar brasileiro.

A parceria Petrobras-Coppe, iniciada em 1977 e coordenada por Lobo Carneiro durante muitos anos, nunca mais foi interrompida. Graças a essa cooperação, a Coppe participou e participa ativamente da construção da tecnologia que colocou o Brasil na liderança da produção de petróleo no mar.

Nem o peso da idade acabou com a disposição de Lobo Carneiro para ensinar e o entusiasmo para estudar coisas novas. No dia 20 de agosto de 2001, um professor da Coppe que havia sido formado por ele caminhava pela passarela externa do Centro de Tecnologia quando encontrou o amigo e mestre. Lobo Carneiro tinha 88 anos, estava aposentado há muito tempo, mas continuava a dar aulas no Programa de Engenharia Civil uma vez por semana.

“Aonde está indo, Fernando?”, perguntou o professor. “Vou para uma banca de tese no Programa de Engenharia Mecânica. Na verdade, eu sou coordenador da tese”, respondeu Lobo Carneiro.

“Qual é o assunto?”, indagou novamente o professor.

“Acústica. Um problema muito interessante de acústica”, explicou ele.

O aluno que defendia a tese tinha 23 anos. Ele e o professor 65 anos mais velho tinham se debruçado durante um ano sobre o tal problema de acústica, até sua resolução. Quase três meses depois, em 15 de novembro, 112º aniversário da proclamação da República no Brasil, o coração do brasileiro Fernando Luiz Lobo Barboza Carneiro finalmente parou e descansou.



## AGUSTÍN FERRANTE: PIONEIRO NO USO DA COMPUTAÇÃO PARA ESTRUTURAS *OFFSHORE*

Nascido na cidade de Buenos Aires, Agustín Juan Ferrante (1938–2009) foi pioneiro do uso da computação em engenharia estrutural no Brasil. Mas foi, sobretudo, o homem que, ao lado do professor Lobo Carneiro, abriu novos caminhos para a Coppe em direção ao mar. Foi dele a iniciativa de procurar a Petrobras para propor um trabalho conjunto para formação de recursos humanos e desenvolvimento de ferramentas computacionais para a engenharia de estruturas *offshore*.

Não foi fácil convencer os engenheiros da empresa. Mas, após muita insistência, finalmente um convênio foi assinado em 1977, estabelecendo uma cooperação que, hoje, quase quatro décadas depois, mobiliza pesquisadores da Coppe, de quase todas as áreas da engenharia e de outras da ciência.

Em 1964, o jovem Agustín era estudante de graduação do curso de Engenharia Mecânica da Universidade de Buenos Aires, quando foi indicado pelo professor da cadeira de Estruturas para fazer um estágio no Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT, na sigla em inglês), nos Estados Unidos. Após quatro meses de estágio, foi convidado a fazer o mestrado dentro de um projeto de pesquisa com nome que lembra doce alemão: Strudl – sigla em inglês de Structural Design Language, ou “Linguagem para Cálculo e Projeto de Estruturas”. O intuito era desenvolver um sistema para usar computador na engenharia de estruturas, absoluta novidade na época. Ferrante acabou ficando quatro anos no MIT, até obter o título de doutor.

Ferrante acabou se mudando para o Brasil, convidado pela Universidade Fe-

deral do Rio Grande do Sul. Em 1973, num congresso em Buenos Aires, conheceu Lobo Carneiro, que o convidou a dar um curso na Coppe, como professor visitante. A partir desse momento, todos os anos ele fugia do frio gaúcho e passava o inverno no Rio, dando cursos e orientando teses. Na bagagem, trazia o Strudl, rebatizado por ele de Lorane. Ferrante fez uma adaptação no sistema criado no MIT para que pudesse rodar em vários tipos de máquinas.

Com dois alunos de doutorado, Nelson Ebecken e Edison Castro Prates de Lima, desenvolvia versões para aplicação em análise dinâmica e não linear, área de conhecimento introduzida na Coppe por Lobo Carneiro.

No fim de 1974, a Petrobras havia anunciado a primeira grande descoberta de óleo na Bacia de Campos. Em 1976, Ferrante transferiu-se de vez para o Rio e começou a contatar engenheiros da Petrobras. Insistia na oportunidade para estabelecer uma cooperação com a Coppe. As conversas, porém, não evoluíam, até que assumiu a chefia da Divisão de Engenharia um engenheiro chamado Sergio Mueller. Para surpresa de Ferrante, o novo interlocutor foi firme, objetivo e rápido, solicitando uma proposta concreta. O tão sonhado acordo de cooperação Coppe/Petrobras foi assinado no segundo semestre de 1977.

Em 1979, um acidente com a torre de processamento do campo de Garoupa mostrou à Petrobras o quanto a Coppe poderia contribuir com soluções tecnológicas. Os pesquisadores da Coppe ajudaram a provar que a empresa projetista americana havia cometido um erro de projeto.

Vista a distância, a dimensão do episódio pode parecer pequena. Mas, nos anos de 1979 e 1980, era preciso muita ousadia para confrontar uma grande empresa de engenharia de reputação internacional, tendo na retaguarda apenas um grupo de jovens engenheiros brasileiros, que mal haviam acabado de completar 30 anos.

Em 1992, Agustín Ferrante mudou-se com a família para a Itália. Veio muitas vezes ao Brasil, onde mantinha um apartamento no Rio. Faleceu em 2009, na Itália.



## CONSTRUINDO CONFIANÇA

A PARCERIA DURADOURA ENTRE A COPPE E A PETROBRAS EXIGIU UM PACIENTE PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DE CONFIANÇA. INDÚSTRIAS E UNIVERSIDADES NO BRASIL NÃO ESTAVAM ACOSTUMADAS A TRABALHAR JUNTAS. A EMPRESA PRECISAVA ACREDITAR QUE VALERIA A PENA BUSCAR SOLUÇÕES NACIONAIS PARA SEUS PROBLEMAS. PESQUISADORES DA COPPE RELEMBRAM COMO CONSEGUIRAM.

“ Havia grande confiança entre as equipes da Coppe e da Petrobras. Uma importante troca de experiências. No bem-sucedido caso das estacas de pontas cônicas, conseguimos uma economia, na época, de US\$ 22 milhões. Havia interesses econômicos contra a nova concepção. A empresa que executaria o serviço de cravação das estacas para a Petrobras estava interessada em usar uma solução própria. Nossa tecnologia acabou sendo adotada em grande parte das plataformas. ”

NEY ROITMAN, professor do Programa de Engenharia Civil

“ O trabalho com a Petrobras representou uma mudança de concepção. A prática vigente era recorrer a instituições do exterior. Mas, a partir daquela parceria, ficou comprovado que a engenharia brasileira tinha condições de realizar projetos de ponta também no mar. A partir dali, a Coppe formou três turmas de mestrado compostas de engenheiros da Petrobras que foram capacitados para atuar nos projetos da empresa no mar. ”

SERGIO SPHAIER, professor do Programa de Engenharia Oceânica

“ Posso dizer que participei de um grande desafio, que mudou a história das parcerias entre empresas e universidades. Acreditamos no desenvolvimento de uma tecnologia nacional, com as melhores soluções para as características brasileiras. O objetivo era reduzir a dependência externa. Sempre acreditei que era possível fazer as coisas no Brasil. ”

LUIZ LANDAU, professor do Programa de Engenharia Civil

“ Com a Petrobras, rompemos uma certa desconfiança que as empresas tinham em relação às universidades. A parceria era algo inédito. Quando viajávamos para fora, as pessoas ficavam admiradas pelo fato de termos parceria com a Petrobras. A prática era as empresas contratarem as pessoas das universidades, e não contratar a universidade para trabalhar em projetos. ”

NELSON EBECKEN, professor do Programa de Engenharia Civil



## 1990

- Fernando Collor de Mello toma posse como primeiro presidente da República eleito pelo voto direto desde 1964.
- Início do serviço de telefonia móvel celular no Brasil.
- Início do Projeto Genoma Humano, de mapeamento do DNA humano.
- Entra em operação o telescópio espacial Hubble.
- O professor Nelson Maculan Filho assume a diretoria da Coppe até 1991.
- Coppe inaugura o NCPU I, o primeiro computador paralelo de alto desempenho desenvolvido no Brasil. Cem vezes mais barato do que computadores similares produzidos nos Estados Unidos e no Japão, o NCPU I foi construído por pesquisadores do Laboratório de Computação Paralela da Coppe.

## 1991

- O finlandês Linus Torvalds cria o sistema operacional Linux.
- Primeiros testes de HDTV digital nos Estados Unidos.
- É criado, na Coppe, o Núcleo de Catálise (Nucat), centro de excelência que presta serviços relevantes à indústria química nacional e a centros de pesquisa.
- O professor Luiz Bevilacqua assume a diretoria da Coppe até 1992.

## 1992

- *Impeachment* do presidente Fernando Collor de Mello. Assume seu vice, Itamar Franco.
- Realização da Rio-92, a conferência de meio ambiente da ONU.
- Criação, sob coordenação técnica da Coppe, da Rede Rio de Computadores, primeiro canal de acesso à internet exclusivo para instituições brasileiras de pesquisa.
- O professor Antonio Fernando Catelli Infantsi assume a diretoria da Coppe, exercendo o mandato até o ano seguinte.

## 1993

- O sociólogo Herbert de Souza, o Betinho, inicia a Ação da Cidadania contra a Fome, a Miséria e pela Vida.
- Massacres de Vigário Geral e da Candelária no Rio de Janeiro.

## 1994

- Lançamento do Plano Real para combater a hiperinflação.
- Início da operação comercial da internet no Brasil.
- Brasil é tetracampeão mundial de futebol nos Estados Unidos.
- Coppe cria sua Incubadora de Empresas.
- Fórum Coppe leva ao governo federal e ao Congresso Nacional documento com primeiro alerta sobre risco de falta de energia elétrica.
- O professor Luiz Pinguelli Rosa assume pela segunda vez a diretoria da Coppe até 1997.

## 1995

- Criação do comitê gestor da internet no Brasil.
- Fernando Henrique Cardoso toma posse na Presidência da República.
- Criado pelo MEC o Exame Nacional de Cursos para avaliação de alunos formados nos cursos superiores.
- Joseph Rotblat, físico britânico ganhador do Nobel da Paz, faz palestra na Coppe.
- Coppe recebe supercomputador Cray.
- Coppe passa a se chamar Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia. Mantém-se a sigla Coppe.
- Coppe cria sua Incubadora Tecnológica de Cooperativas Populares (ITCP).

## 1996

- Criação da Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel).
- Promulgada a nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação.
- Em sua primeira visita ao Brasil, o linguista e ativista americano Noam Chomsky profere conferência na Coppe sobre “O velho e o novo na ordem internacional”.
- Após chuvas que devastaram o Rio de Janeiro, seminário na Coppe dá origem ao livro *Tormentas cariocas* e influencia criação do sistema de prevenção Alerta Rio.
- Criação do informativo *Planeta Coppe*, no site oficial da instituição.

## 1997

- Crise no mercado financeiro internacional, causada pela desvalorização das moedas dos chamados Tigres Asiáticos.
- Publicação de pesquisa sobre a clonagem da ovelha Dolly.
- Veículo-robô americano Sojourner desembarca em Marte.
- Lançamento do Google.
- Coppe participa dos debates sobre a privatização da Vale, impedindo que empresa responsável pela modelagem da venda adquira a companhia.

## 1998

- Criação da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis.
- Coppe inaugura o I-2000, maior complexo laboratorial da América Latina, com mais de 80 laboratórios.
- O professor Segen Farid Estefen assume a diretoria da Coppe, exercendo o mandato até 2001.

## 1999

- Fernando Henrique Cardoso, reeleito, toma posse pela segunda vez na Presidência da República.
- Sociólogo italiano Domenico de Masi fala na Coppe sobre “Gestão empresarial, trabalho e criatividade”.
- Criação do euro como moeda da União Europeia.



# O OLHAR SOCIAL

O compromisso da Coppe com a reflexão sobre questões sociais, ambientais e econômicas do Brasil ganhou nova dimensão nos anos 1990. Redemocratizado, o Brasil buscava soluções para suas mazelas socioeconômicas. Organizações da sociedade civil se multiplicavam, cobrando novas abordagens para os contrastes e conflitos sociais.

Nesse período turbulento de reconstrução do país, a Coppe se tornou reconhecida nacionalmente como uma voz crítica sobre as políticas públicas e as estratégias oficiais de desenvolvimento. Ao mesmo tempo em que ganhava relevância no debate dos grandes temas nacionais, a instituição modernizava sua infraestrutura, levando seu parque de laboratórios aos mais altos patamares internacionais.

Passados 25 anos do regime militar de março de 1964, em janeiro de 1990 tomou posse o primeiro presidente eleito por voto direto: Fernando Collor de Mello. A impopularidade das medidas econômicas que tomou, como o confisco da poupança, e as denúncias de corrupção levaram ao *impeachment* do presidente, substituído por seu vice, Itamar Franco, em 1992. O controle da inflação seria obtido a partir do Plano Real, lançado em 1994, quando Fernando Henrique Cardoso era ministro da Fazenda, o que lhe valeu a eleição para suceder Itamar na Presidência no ano seguinte.

A privatização de empresas estatais, iniciada no governo Collor e continuada nos governos seguintes, dividiu o Brasil e mobilizou a Coppe, cujos pesquisadores se debruçaram sobre os vários

aspectos do tema. Denúncias da Coppe impediram que a privatização da Vale, uma das mais cobiçadas, fosse contaminada por um processo no qual a mesma empresa estrangeira que fez a modelagem da venda se candidatava para adquirir a companhia.

## Apagão anunciado

Na Coppe, o núcleo de vigilância sobre o processo de venda das estatais foi o Programa de Planejamento Energético, criado formalmente em 1992, como evolução da Área Interdisciplinar de Energia (AIE), existente desde 1979. Apoiada em seus estudos, a Coppe alertava sistematicamente o governo e a sociedade sobre a ameaça de uma grave crise de abastecimento de energia elétrica, já que os investimentos na expansão do setor haviam sido estancados. A instituição promoveu seminários e debates sobre o tema com a participação de especialistas da academia, de órgãos públicos e de empresas.

O risco era sempre negado pelas autoridades, mas terminaria comprovado em 2001, quando o governo foi obrigado a decretar o racionamento. Houve cortes de energia planejados, e o período ficou conhecido popularmente como o do “apagão” do setor elétrico.

O debate sobre energia também passou a envolver os aspectos ambientais. Durante a realização da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, a Rio-92, foi levantada a hipótese de que os reservatórios de usinas hidrelétricas emitiriam gases de efeito estufa. Pesquisadores da Coppe decidiram investigá-la, compro-

vando-a oito anos depois. A pesquisa levou à criação do Laboratório de Energias Renováveis e Estudos Ambientais.

Temas de interesse local chamaram igualmente a atenção dos pesquisadores da Coppe. Em fevereiro de 1996, chuvas torrenciais atingiram a região metropolitana do Rio de Janeiro, deixando 6,5 mil desabrigados. Dias depois, a Coppe e Comitê de Entidades no Combate à Fome e pela Vida (Coep) promoveram o seminário Prevenção e Controle dos Efeitos dos Temporais no Rio de Janeiro, que reuniu técnicos, cientistas, ONGs e gestores públicos para discutir soluções. O encontro resultou no livro *Tormentas cariocas*, que, entre outras propostas, sugeriu a criação de um sistema de alerta meteorológico, implantado pelo governo estadual em setembro do mesmo ano. Em 1997, o Laboratório de Recursos Hídricos da Coppe começou a participar da formulação do Projeto Iguaçu, plano do governo estadual para recuperação ambiental e controle das enchentes dos rios Iguaçu, Sarapuí e Botas, na Baixada Fluminense.

A Coppe ganhava mais visibilidade pública, ampliava sua interlocução com os diversos poderes da sociedade, e aumentava a divulgação de suas atividades, reforçada pela implantação, em 1995, de uma assessoria de comunicação profissional sediada na própria instituição.

Também crescia a prestação de serviços a empresas e órgãos estatais. Na década anterior, a redução nas verbas oficiais para pesquisa tinha feito da Coppetec, o braço da Coppe dedicado a gerir contratos externos, uma importante fonte de financiamento. Em 1993, o go-



OUTUBRO DE 2000. CARTA DO DIRETOR DA COPPE AO PRESIDENTE DA REPÚBLICA, FERNANDO HENRIQUE CARDOSO, ALERTANDO DA IMINÊNCIA DE UMA CRISE ENERGÉTICA, QUE RESULTOU NO APAGÃO DE 2001

verno federal implantou procedimentos administrativos de controle que resultaram na perda de autonomia da Coppetec. A solução para o impasse foi transformá-la em fundação, evitando, assim, os entraves burocráticos. Aplicados por meio de normas claras e austeras, os recursos da Coppetec ajudaram a financiar a instalação de um novo parque de laboratórios no *campus* da UFRJ.

O empenho da Coppe em ver o resultado de suas pesquisas ser aproveitado de fato nos setores de produção e consumo levou-a a criar, em 1994, sua Incubadora de Empresas de Base Tecnológica, iniciativa rara no Brasil da época. A incubadora recebe empresas nascidas de grupos de pesquisa de várias áreas da UFRJ, a maioria da própria Coppe, e as abriga por um período, para que ganhem capacidade de sobreviver por conta própria no mercado. No fim dos anos 2000, 50 empresas já haviam se emancipado.

Nos anos 1990, a Coppe também se voltou para os excluídos da economia formal. Foi uma das instituições fundadoras

do Coep, em 1993, que tinha como objetivo promover ações de combate à fome e à miséria. Em 1995, a Coppe criou a pioneira Incubadora Tecnológica de Cooperativas Populares (ITCP), que usa técnicas de gestão e de engenharia de produção para apoiar cooperativas. A iniciativa serviu de modelo para empreendimentos similares no Brasil e no exterior.

Ainda nos anos 1990, a Coppe inaugurou dois laboratórios voltados para projetos e iniciativas sociais: o Laboratório de Tecnologia e Desenvolvimento Social (LTDS), em 1996, e o Laboratório de Trabalho e Formação (LT&F), em 1999.

## I-2000

Em 1997, a Coppe inaugurou o I-2000: uma arrojada construção de 10 mil metros quadrados, maior complexo do gênero na América Latina. O espaço reúne mais de 80 laboratórios das mais diferentes áreas do conhecimento. Mecanismos oficiais, como o Pronex, também permitiram a modernização das instalações já existentes. Um dos *upgrades* foi a chegada do supercomputador Cray EL-94, em 1995. Com o novo equipamento, a Coppe lançou o Programa de Acesso Compartilhado à Supercomputação, que beneficiou outras unidades da UFRJ e várias instituições acadêmicas no país, como o Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF) e a Universidade de São Paulo (USP).

Em 1999, uma palestra do linguista, filósofo e ativista americano Noam Chomsky, professor do Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT, na sigla em inglês), marcou a inauguração do Instituto Internacional Virtual de Mudanças Globais (Ivig) da Coppe, criado para integrar conhecimentos e competências para solução de problemas globais.

Com todas essas iniciativas, a Coppe se preparava para enfrentar os desafios do novo milênio que se aproximava.



O PRESIDENTE DO COEP, HERBERT DE SOUZA (À ESQUERDA), E O DIRETOR DA COPPE, LUIZ PINGUELLI ROSA, EM SEMINÁRIO SOBRE OS EFEITOS DOS TEMPORAIS NO RIO DE JANEIRO. O EVENTO, REALIZADO NA COPPE APÓS A TRAGÉDIA OCORRIDA EM 1996, RESULTOU NO LIVRO *TORMENTAS CARIOCAS* (FOTO CAPA), LANÇADO EM 1997 E DIVULGADO COM DESTAQUE PELO *JORNAL DO BRASIL* (IMAGEM ABAIXO)





# PRESENÇA CRESCENTE NA AGENDA DOS DEBATES NACIONAIS E INTERNACIONAIS

Foi nos anos 1990, durante a década “perversa” – assim denominada por causa da onda neoliberal que varria o mundo –, que a Coppe ganhou destaque na agenda nacional: entrou de cabeça nos debates sobre questões importantes para o país, como as privatizações de empresas, o aumento dos níveis de desemprego, o risco de racionamento de energia elétrica e a mudança climática.

Na década de 1990, a Coppe promoveu também discussões de temas

centrais. Em 1995, uma semana antes de ser agraciado com o Prêmio Nobel da Paz, o físico britânico de origem polonesa Joseph Rotblat (1908–2005), conhecido por suas contribuições científicas e sua militância pelo desarmamento nuclear, esteve no Rio, a

convite da Coppe, para proferir conferência sobre os 50 anos de Hiroshima e Nagasaki. A visita teve grande repercussão na comunidade científica e na opinião pública, pois marcou a reabertura do processo de adesão do Brasil ao Tratado de Não Proliferação Nuclear.



DIRETOR DA COPPE CUMPRIMENTA O INTELLECTUAL AMERICANO, NOAM CHOMSKY, APÓS CONFERÊNCIA QUE ATRAIU CENTENAS DE PESSOAS AO CAMPUS DA UFRJ. À ESQUERDA, REPORTAGEM DO JORNAL DO BRASIL REPERCUTE CONFERÊNCIA NA COPPE DO FÍSICO JOSEPH ROTBLAT

Em 1998, três anos após encontro de Rotblat com o então presidente da República, Fernando Henrique Cardoso, na companhia do diretor da Coppe naquele momento, Luiz Pinguelli Rosa, o Brasil finalmente aderiu ao tratado.

Em 1996, o linguista e ativista americano Noam Chomsky, considerado por muitos o mais importante pensador vivo, esteve na UFRJ, a convite da Coppe e da Faculdade de Letras. Em sua primeira visita ao Brasil, Chomsky proferiu duas concorridas palestras: “Novos horizontes do estudo da linguagem e da mente” e “O velho e o novo na ordem internacional”. As conferências atraíram mais de 2 mil pessoas do Brasil e da América do Sul.

## Crítica às privatizações

O Brasil viu nascer, na década de 1990, o seu programa de privatizações, que ganhou fôlego redobrado nos dois mandatos do presidente Fernando Henrique Cardoso, com a oferta de estatais de peso em setores como telecomunicações, energia e siderurgia. Em 1997, a Coppe foi protagonista de um episódio memorável, quando a Vale estava sendo negociada: denunciou o esquema de compra da empresa brasileira por um grupo multinacional dono de uma subsidiária responsável pela modelagem da venda. Em seguida, o grupo se retirou do leilão.

As privatizações do setor elétrico também avançavam, com a venda das distribuidoras do Rio de Janeiro, a Light e a Cerj (atual Ampla), e de parte do sistema de geração da Eletrobras, entre outras. Com a desestatização do setor ordenada por Brasília, as empresas eram impedidas de levar adiante seus programas de investimentos. No início de 1998, os cariocas viveram



PINGUELLI APRESENTA ESTUDOS SOBRE A PRIVATIZAÇÃO DA VALE. NA PRIMEIRA FILA, A ECONOMISTA MARIA DA CONCEIÇÃO TAVARES



REPRESENTANTES DE ENTIDADES DA SOCIEDADE CIVIL PARTICIPAM DO DEBATE PROMOVIDO PELA COPPE. NA MESA, O ARCEBISPO DA CNBB, DOM LUCIANO MENDES DE ALMEIDA, O PRESIDENTE DA SBPC, SÉRGIO HENRIQUE FERREIRA, O PRESIDENTE DO CLUBE DE ENGENHARIA, RAYMUNDO DE OLIVEIRA, A PRESIDENTE DO MOVIMENTO DE DEFESA DA ECONOMIA NACIONAL, MARIA AUGUSTA TIBIRIÇÁ, E O PRESIDENTE DO CREA, JOSÉ CHACON DE ASSIS. COM O MICROFONE, O SUPERINTENDENTE DA FUNDAÇÃO COPPETEC, FERNANDO PEREGRINO

o “verão do apagão”, em virtude da sobrecarga da rede da distribuidora. Dois anos depois, o diretor da Coppe, Luiz Pinguelli Rosa, enviou carta ao presidente da República e ao ministro de Minas e Energia alertando sobre

o risco de uma grave crise no setor elétrico. A previsão se confirmou em 2001, quando o governo federal teve de montar um plano de racionamento de energia elétrica que ficou conhecido como “apagão”.



## Um abrigo para jovens empresas inovadoras

Incubadoras eram uma novidade no Brasil quando a Coppe criou a sua, em 1994. A função das incubadoras de base tecnológica é proporcionar um ambiente de apoio à criação e ao crescimento de jovens empresas que desenvolvem produtos e serviços inovadores e de alto valor agregado, até que possam seguir no mercado por conta própria.

Abrigando principalmente empreendimentos nascidos de grupos de pesquisa da UFRJ, a maioria da própria Coppe, a Incubadora de Empresas de Base Tecnológica da Coppe/UFRJ abrigou, nas últimas duas décadas, 77 empresas, que puseram no mercado mais de uma centena de produtos e serviços gerando mais de mil postos de trabalho para profissionais de alto nível.

Das 77 empresas apoiadas, 51 haviam se emancipado até setembro de 2014 – isto é, não precisavam mais do apoio da incubadora. São as chamadas “graduadas”, no jargão do ramo. As 26 atualmente incubadas, chamadas de “residentes”, empregam 150 pessoas.



A evolução do faturamento conjunto das 77 empresas que passaram pela incubadora da Coppe, ou que ainda lá estavam em 2014, é bastante significativa. Os números quadruplicaram num período de dez anos: de R\$ 60 milhões, em 2003, para R\$ 100 milhões, em 2007, e R\$ 236 milhões, em 2013.

Outro motivo de celebração é o desempenho da incubadora da Coppe no índice nacional criado pelo Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae). Segundo esse índice, cerca de 40% das empresas provenientes de incubadoras no Brasil sobrevivem nos três primeiros anos de vida. No caso da Incubadora de Empresas da Coppe/UFRJ, a taxa de sobrevivência é de 90%.

## A invenção da “engenharia do emprego”

Com o desemprego em alta, a preocupação na década de 1990 era com a lógica perversa trazida pelas privatizações e novas tecnologias – como a informatização dos bancos e a implantação da robótica no chão das fábricas –, que reduziam os postos de trabalho. Sempre atenta à conjuntura nacional, a Coppe criou, em 1995, a Incubadora Tecnológica de Cooperativas Populares (ITCP), para apontar às comunidades de baixa



A INCUBADORA DA COPPE ABRIGOU 77 EMPRESAS NAS ÚLTIMAS DUAS DÉCADAS

renda os caminhos da organização e da geração de empregos e renda.

Propondo um modelo pioneiro de organização do trabalho, a ITCP já contava, em seu primeiro ano, com dez cooperativas, com recursos de R\$ 200 mil da Finep e da Fundação Banco do Brasil. A primeira foi a Cooperativa dos Trabalhadores de Manguinhos (Cootram), contratada para o serviço de limpeza da Fiocruz. Hoje, são mais de 700 empreendimentos. Em 1997, a ITCP ajudou a criar o Programa Nacional de Incubadoras Populares. Também inspirou e ajudou a montar a Rede Universitária de Incubadoras Tecnológicas de Cooperativas Populares em 16 universidades brasileiras.

Entre diversos desafios, a ITCP participou da organização das cooperativas

em comunidades, dentro do Programa Favela-Bairro, da cidade do Rio; criou e implementou curso de pré-vestibular gratuito para filhos de trabalhadores e jovens moradores do entorno do *campus* do Fundão; e construiu uma rede de oportunidades de inserção social pelo trabalho para portadores de transtornos mentais.

Nascida nas salas da universidade, com experiência vivenciada em momentos históricos na construção do cooperativismo popular, a ITCP foi eleita, logo nos seus primeiros anos de vida, pelo Banco Mundial e pela Fundação Getúlio Vargas, uma das dez experiências mais importantes no combate à pobreza do Brasil. Hoje, ultrapassa as fronteiras brasileiras, servindo de referência para outras iniciativas no Brasil e no continente africano.



ABAIXO, INTEGRANTES DA COOPERATIVA DE ARTESÃS DA COMUNIDADE DA MARÉ. NO ALTO, COSTUREIRA DA COOSTURART, COOPERATIVA COM SEDE EM SANTA CRUZ, AMBAS NO RIO DE JANEIRO





# “A POLÍTICA É INDISSOCIÁVEL DA UNIVERSIDADE”

Luiz Pinguelli Rosa chegou à Coppe, em 1968, como aluno de mestrado. O Luiz que hoje ocupa a cadeira de diretor não esconde a deferência para com o Luiz que a preencheu no passado: ao conversar sobre a Coppe, são frequentes as citações ao antigo diretor. Na verdade, os dois têm traços em comum. Como Coimbra, Pinguelli não tem medo de correr riscos e vê na burocracia um mal pior do que a saúva.

Guarda, porém, uma diferença em relação ao antecessor: a sua veia política, que deu à Coppe papel de interlocutora nas grandes questões nacionais e regionais e a colocou no centro de polêmicas públicas, como as da privatização de empresas estatais e do fim do monopólio estatal do petróleo. Coimbra, que costuma dizer que sua “única militância é futebolística, o Botafogo”, dá sua bênção: “Ter uma figura como o Pinguelli, que tem tino e vivência política – além de ter conhecimento acadêmico e saber o que é a Coppe –, é muito importante para a instituição.”

Carioca nascido em 1942, Pinguelli costuma dizer que parte de sua formação se deve às conversas sobre política que ouvia na alfaiataria do pai. “Acho



que aprendi mais na alfaiataria do que na escola”, diz ele. Mestre em Engenharia Nuclear pela Coppe (1969) e doutor em Física Nuclear pela PUC-Rio, Pinguelli é membro da Academia Brasileira de Ciências, ex-presidente da Eletrobras e secretário executivo do Fórum Brasileiro de Mudanças Climáticas.

Nos anos 1960, cursou a Academia Militar das Agulhas Negras, escola em que se interessou pela física e a engenharia. Chegou ao posto de capitão, mas deixou o Exército após se manifestar contra o golpe militar que depôs o presidente João Goulart. Em 1986, logo após o fim do regime militar, a eleição de Pinguelli para seu primeiro mandato como diretor da Coppe foi parte do processo de redemocratização. “A primeira coisa que fizemos foi convidar os professores que haviam sido expulsos pelos militares para retornar à instituição”, lembra.

Nos seus cinco mandatos como diretor, Pinguelli estimulou a ampliação dos contratos com empresas, que contribuíram para gerar recursos para a Coppe. Também foi responsável pela instalação do maior complexo de laboratórios da América Latina, o I-2000.

## Como era a Coppe que você encontrou quando chegou, em 1968?

**LPR** – Era a Coppe do Coimbra. A figura dele era dominante, e a Coppe era bem menor. A Ilha do Fundão era um lugar rústico. Na hora de atravessar para ir ao restaurante, era indescritível: um lamaçal quando chovia, uma poeirada quando não chovia. Uma vez levei corrida de um bode. Não tinha asfalto, era tudo de terra. Já havia a reitoria, o hospital, o prédio do primeiro bloco onde estão a Física, a Química... A Coppe ficava onde hoje é o Centro de Tecnologia. Cedo, pela manhã, Coimbra ficava na porta

para ver os professores chegando. Se ele notasse a falta de alguém, mandava um bilhete para a pessoa se explicar. Ele tomava conta com mão de ferro. Era tudo muito arrumado. Cada professor tinha sua sala, com divisórias de madeira, ar-refrigerado. Havia secretárias que falavam inglês. Havia uma estrutura pequena, mas havia. O Coimbra dizia uma coisa curiosa: “Quando vou à sala de um professor e não vejo plantinha, fico preocupado.” Se o profissional tinha uma plantinha, isso significava que gostava daquele lugar...

A UNIVERSIDADE  
NÃO É PURA ACADEMIA,  
PURA CIÊNCIA, É UM  
LUGAR CRÍTICO, ONDE SE  
PENSA SOBRE  
O QUE ACONTECE.

## Fala-se que, naquela época, já havia o DNA da Coppe. O que é isso?

**LPR** – O Coimbra marcou tudo o que a Coppe é hoje. Fez os professores se dedicarem exclusivamente à universidade. Ele conseguia verbas para complementar os salários irrisórios. Havia uma carreira na Coppe. Outra coisa era a produtividade: ele queria que os professores orientassem teses, trabalhassem com os alunos. A terceira exigência era a tecnologia nacional. Queria que o Brasil produzisse tecnologia. Então, estimu-

lou o que hoje é a Coppetec, a relação da universidade com a empresa. Hoje, vivemos um pouco o drama do Coimbra. Ele sofreu na pele a ousadia de ter criado uma instituição produtiva em uma universidade atrasada. Por isso, sofreu acusações, pois quase tudo o que é produtivo no serviço público é considerado irregular. O regular é a vagabundagem, é o estímulo a não fazer nada. É a mesma coisa que a gente enfrenta hoje com a CGU, o TCU, a AGU, enfim, todos os “Us” que são um bando de burocratas para atrapalhar o serviço público.

## Está em disputa uma visão sobre o que deve ser a universidade?

**LPR** – Tem ideologia. Eu acho que é a burrice da esquerda com a esperteza da direita. A ideologia é não se relacionar com a empresa. Seria pecado venal. Mas como a engenharia não vai se relacionar com empresas? Seriam engenheiros afastados da realidade! Seriam como médicos que não têm contato com doentes. Há notícias de um pesado grupo empresarial de ensino superior americano se instalando no Brasil. Elas têm todo o interesse em derrubar as universidades federais.

## Falta ao Brasil perceber o que está em jogo?

**LPR** – Falta ao Brasil entender o que está acontecendo. O serviço público está engessado por uma casta de advogados que ocupam cargos extremamente bem remunerados e sem qualquer compromisso com o que se faz, e sim com a forma como se faz. Temos uma cultura derivada lá do século XIX, jurisdicista e formalista. Para o serviço público, isso é um verdadeiro inferno. Grande parte das obras para hospitais e escolas não funciona, por causa desse emperramen-





PLANTA PILOTO DA COPPE PRODUZ BIODIESEL

to burocrático que dificulta fazer as coisas. O Brasil é um país tecnologicamente atrasado, tirando algumas exceções, como a Petrobras, a Embraer e a Embrapa. Mas a maior parte da indústria brasileira é tecnologicamente dependente. Importa, não desenvolve... Desde os tempos do Coimbra, temos, no DNA da Coppe, o empenho em estabelecer uma relação para estimular o uso da tecnologia nacional.

**Coimbra diz que você trouxe a atuação política para a Coppe. Concorda?**

**LPR** – Coimbra já era uma pessoa política. É preciso lembrar que, no tempo da ditadura, houve problemas sérios. O curso de Planejamento Urbano e Regional (PUR) foi destruído, houve perseguições, e o Coimbra foi exemplar. Um

professor que tinha feito mestrado na Coppe e fazia doutorado no Instituto de Matemática foi preso pela ditadura. Cortaram o salário dele, lá no emprego em que estava. O Coimbra o recolocou na Coppe, para que pelo menos tivesse uma remuneração quando saísse da cadeia. Convidou o físico e professor Plínio Sussekind para dar aulas na Coppe, mesmo estando ele afastado da universidade pelo AI-5. Muitas vezes defendeu a entrada da Coppe contra a invasão de policiais atrás de estudantes. A política é indissociável da universidade. A universidade não é pura academia, pura ciência, é um lugar crítico, onde se pensa sobre o que acontece. O DNA do Coimbra já incluía a política, embora ele não fosse uma pessoa militante.

**Como foi a crise da saída do Coimbra?**

**LPR** – A saída do Coimbra foi um golpe duro. Eu estava fora do Brasil e, quando voltei, ele já tinha saído. Nós temíamos o fim da Coppe. A primeira coisa que preocupava todos nós era voltar a dar um impulso positivo. O Brasil estava muito mal, inclusive economicamente. Não havia mais milagre brasileiro, era necessário fazer as coisas acontecerem... Coisas elementares, como fazer um auditório decente, apoiar laboratórios, procurar verbas, recursos...

**Como foi a gênese do Programa de Planejamento Energético?**

**LPR** – Tentei criar, no Instituto de Física, o Planejamento Energético, mas a congregação terminou não aprovando. Aí, criei na Coppe a “área interdisciplinar de energia”, que surgiu em cima do debate nuclear e também do chamado contrato de risco de petróleo. Para isso, contei com o apoio dos professores Adilson de Oliveira e Lizardo de Araújo.

Éramos críticos às duas iniciativas do governo Geisel.

O debate da energia nuclear tinha muita repercussão. Vieram bons alunos para cá, e a área ficou animada, embora pequenininha. Depois, virou um programa e participou do debate sobre as privatizações. Assumimos uma posição contrária à privatização do setor elétrico e do petróleo.

**Qual era a formulação dessa posição?**

**LPR** – Achávamos que o Estado era necessário em setores estratégicos para garantir o desenvolvimento do país. Nas telecomunicações, também fomos contra. Se quiséssemos desenvolver a tecnologia no país, as estatais deveriam ser um instrumento importante, como de fato foram. A Petrobras tem muito mais tecnologia desenvolvida que outros setores, como o de telecomunicações. O Brasil, na época das privatizações, estava assumindo uma postura errada, e nós, além das reuniões realizadas aqui de caráter mais acadêmico, participamos também de articulações, trouxemos gente de fora que tinha vivenciado experiências semelhantes... Tínhamos uma cooperação grande com Bariloche, na Argentina, e com Grenoble, na França. Nós nos tornamos um baluarte, escrevemos alguns livros sobre a privatização nas áreas de energia, telecomunicações e da Vale.

**Conseguiram influenciar de alguma maneira? As privatizações ocorreram...**

**LPR** – Ajudamos a segurar a privatização de Furnas com dados técnicos, mostrando a relação entre o racionamento de energia elétrica e a falta de investimento. O governo estava privatizando as empresas elétricas e não deixava

que elas investissem. Logo no início desse processo de privatização, houve um blecaute, caiu a energia por muitas horas em muitas capitais. Numa reunião no Senado, o então ministro das Minas e Energia explicou que tinha caído um raio em Bauru, e isso tinha causado o apagão. Eu tinha transparências mostrando o mapa dos raios daquele dia e não havia caído nenhum raio em Bauru. Minha contestação pela imprensa caiu como uma bomba atômica. O ministro pediu a minha demissão da Coppe. Mas isso não podia ocorrer, porque eu era funcionário público. Também influenciamos na Vale. Não tínhamos acesso ao banco de dados do BNDES para venda da Vale, porque, para entrar, era preciso depositar um valor enorme. Então, sugerimos ao deputado Miro Teixeira criar

uma comissão na Câmara dos Deputados, assessorada pela Coppe, e entramos no banco de dados.

**O que vocês queriam demonstrar?**

**LPR** – Demonstramos que estavam vendendo a Vale por um preço insignificante. Eram imensas as jazidas da Vale, dariam para bem mais de 30 anos e estavam sendo entregues sem cobrar. Descobrimos que a grande multinacional dada como certa para comprar a Vale, associada a uma empresa brasileira, tinha uma subsidiária responsável pela modelagem da venda. Em outras palavras, tinham modelado a venda e estavam comprando a empresa. Denunciamos isso, e a notícia saiu na primeira página do *Jornal do Brasil*. A empresa, assim, foi obrigada a se retirar do lei-

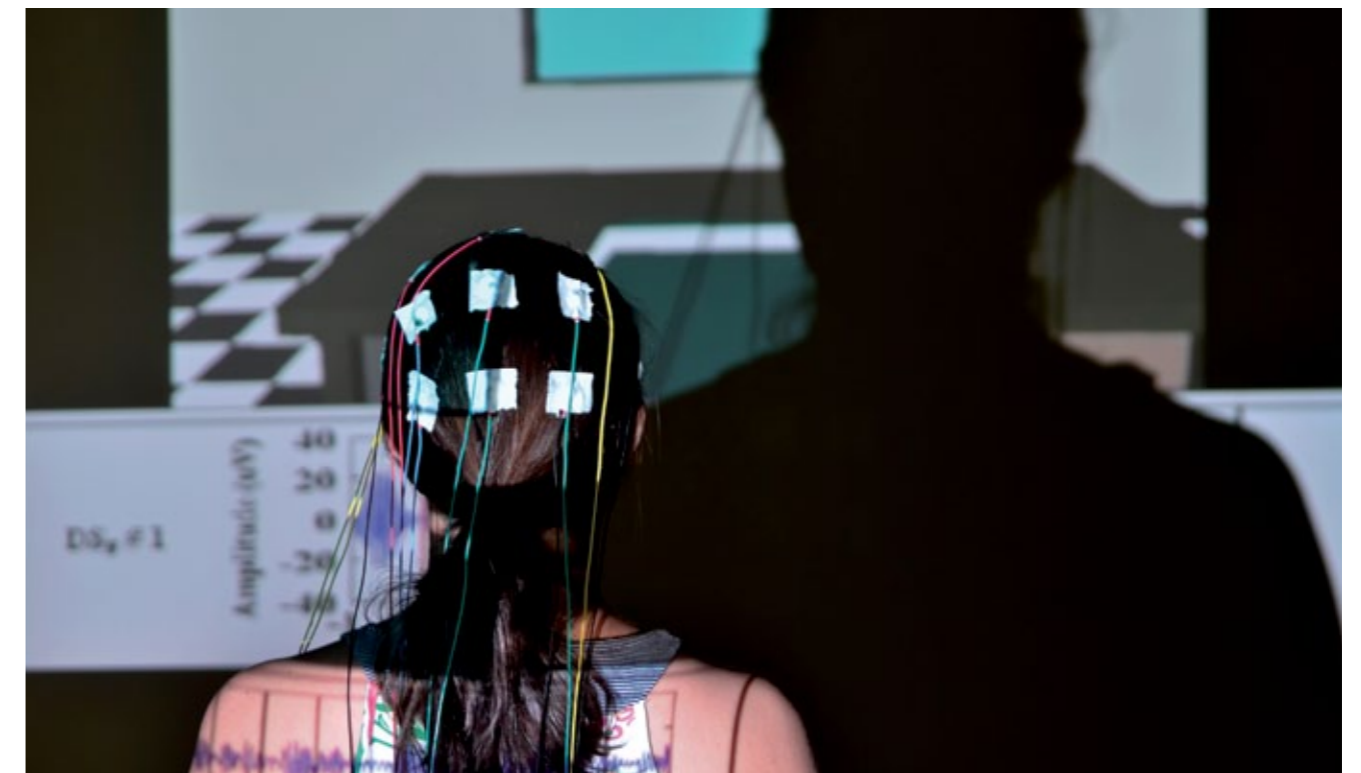
lão. Foi aí que se deu a nova fórmula de controle da Vale, com a Companhia Siderúrgica Nacional como uma das controladoras principais.

**A Coppe se tornou uma interlocutora relevante no debate das grandes questões nacionais.**

**LPR** – Antes, as grandes questões nacionais eram tratadas na base da pancada, do cassetete. Como se discutiria questão nacional no governo militar? Depois, sim: com os governos civis, as questões nacionais puderam ser mais bem discutidas.

**Como conseguiu melhorar as instalações da Coppe?**

**LPR** – Os prédios do Centro de Tecnologia, onde funcionam a Coppe e outras unidades da UFRJ, são identificados



O LABORATÓRIO DE PROCESSAMENTO DE SINAIS E IMAGENS MÉDICAS (LAPIS) REALIZA ESTUDOS VOLTADOS PARA O MONITORAMENTO DA ATIVIDADE CEREBRAL COMO, POR EXEMPLO, DURANTE ESTIMULAÇÃO VISUAL VIRTUAL DINÂMICA



por letras. Tínhamos aqui o chamado Bloco I, de comprimento e altura gigantescos, algo que não se fazia nunca mais. E muitos laboratórios nossos ficavam num galpão caindo aos pedaços. O vice-diretor da Coppe, professor Carlos Alberto Consenza, concedeu uma entrevista à TV Globo, na qual mostrou grandes laboratórios nesse galpão em estado totalmente precário. Em seguida, eu e meu colega Segen Estefen mostramos essa reportagem, veiculada no *Jornal Nacional*, aos então ministros da Educação, Murílio Hingel, e de Ciência e Tecnologia, José Israel Vargas. Era a época do governo Itamar Franco. O Murílio Hingel ajudou um pouco, mas o Israel Vargas imediatamente passou a mão no telefone e ligou para o Joel Rennó, então presidente da Petrobras. “Rennó, está aqui comigo o Pinguelli, da Coppe, e outros colegas. Eles estão precisando muito da reforma de um prédio. Vo-

cê não tem aí, no Fundão, aquele laboratório que ia ser da petroquímica, que foi privatizada?”, perguntou ele. Era um prédio inacabado, que pertencia ao Cenpes, o Centro de Pesquisas da Petrobras, no Fundão. Eu tinha um galpão caindo aos pedaços e ganhei um prédio inacabado, sem ter dinheiro para acabar. Além disso, o Cenpes ficou insatisfeito, porque esperava se expandir ali. Então, propus ao Rennó: “Devolvo o espaço do Cenpes para vocês, e vocês me ajudam a reformar o bloco I.” Assim, fizemos o I-2000. Esse conjunto de laboratórios mudou a Coppe. A instituição era meio envergonhada, as coisas eram um pouco escondidas, mal-instaladas. Não gastávamos dinheiro em prédio, gastávamos em equipamentos. Mas, a partir daquele momento, vimos que precisávamos também de novas instalações. Não era mais possível caber naquele espaço acanhado que tínhamos. Desde então, passamos a fazer vários outros laboratórios.

#### Qual é a influência da Coppe sobre a pós-graduação no Brasil?

**LPR** – Ela é pioneira, serviu de modelo no tempo integral e na dedicação exclusiva dos professores das universidades, o que não havia antes. Também teve influência na pós-graduação em Engenharia, sendo mais ou menos paralela à Coppe a criação da Unicamp, pelo Zeferino Vaz, e do *campus* de Campina Grande, da parte de Engenharia, no Departamento de Elétrica, pelo Lynaldo Cavalcanti. Houve um intercâmbio, uma influência, não só nesses locais como em muitos outros. Não há nada no Brasil como a Coppe, uma instituição que alia excelência acadêmica e participação em projetos com a indústria. Tudo o que conseguimos

se deve ao fato de captarmos recursos e os gastarmos na universidade. Nós investimos na universidade.

#### Você já está no quinto mandato como diretor da Coppe. Quais são as realizações mais importantes?

**LPR** – O mais importante é a vitalidade que a Coppe tem e, também, ter boas instalações, professores entusiasmados, alunos que nos procuram para estudar e fazem bons trabalhos. Desenvolvemos o trem de levitação magnética, o ônibus a hidrogênio, biocombustíveis e etanol de segunda geração, firmamos cooperação com a China para uma nova tecnologia de biodiesel para estudos de energia renovável e mudanças climáticas. Também temos pesquisas de ponta voltadas para a área da saúde, como a produção de biofármacos e nanopartículas para o tratamento de câncer e outras doenças. Coisas importantes não faltam.

#### Qual é a importância da parceria da Coppe com a Petrobras para o desenvolvimento do Brasil na área de produção de petróleo?

**LPR** – A Coppe virou uma referência para a Petrobras em desenvolvimento de tecnologia. Estamos trabalhando com essa empresa inclusive para o pré-sal. Temos tido uma colaboração importante em várias áreas, em particular na produção de petróleo no mar. É claro que a Petrobras usa o conhecimento de muitos outros lugares, mas o maior número de projetos dessa área da empresa é com a Coppe.

#### Uma das contribuições da Coppe foi o estímulo à indústria de construção de plataformas.

**LPR** – As plataformas estavam sendo construídas na Ásia, entre Coreia e Cin-

gapura. Defendíamos que viessem para o Brasil. A Coppe participou bastante da discussão. Nessa questão do petróleo, de fato, o governo mudou bastante a política de importação de plataformas e aumentou muito a produção de equipamentos nacionais. Isso foi bastante positivo.

#### Vamos falar um pouco do acordo com a China. Como foi estabelecida a parceria?

**LPR** – Fomos muito estimulados pelo Itamaraty. Acompanhei os presidentes Lula e Dilma Rousseff nas visitas que fizeram à China. A Coppe tem cooperação com muitas universidades no mundo. A diferença é que, no caso da China, a Coppe criou o Centro China-Brasil, com escritório em Pequim. Os chineses vêm ao Brasil principalmente por causa da engenharia do petróleo. Estudantes passam aqui o tempo necessário para cursar o doutorado. Estudantes nossos já trabalham lá, a maioria por períodos menores. A cooperação tem múltiplas direções. Inclui a pesquisa pura e a aplicação do conhecimento. Agora, estamos discutindo se fazemos algo semelhante com a Inglaterra.

#### Como aplicar os conhecimentos? Como convencer o gestor público ou o empresário a adotar essas tecnologias?

**LPR** – Temos dois tipos de caso. O mais importante em termos de recursos é quando a empresa nos procura. Outras vezes, procuramos a empresa. Com a Tractebel, desenvolvemos a tecnologia de geração de energia elétrica com ondas do mar e montamos um protótipo que foi testado no Ceará, por cerca de dois anos, e atualmente se encontra desativado. As empresas brasileiras são muito tímidas com relação à tecnologia.

Estamos discutindo com o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação um programa para estimular o investimento em tecnologia por parte das empresas. A ideia do Ministério é apoiar a aproximação entre universidade e empresa em projetos conjuntos, que é justamente o que a Coppe faz.

OS ÓRGÃOS PÚBLICOS  
TÊM UM DELAY MUITO  
GRANDE PARA APROVEITAR  
TODA A CAPACIDADE DAS  
UNIVERSIDADES.  
NÓS DESENVOLVEMOS,  
MAS OS GESTORES  
PÚBLICOS TÊM DE TOMAR A  
INICIATIVA DE REALIZAR.



O LABORATÓRIO DE ENGENHARIA DE CULTIVOS CELULARES DESENVOLVE OS PRIMEIROS BIOFÁRMACOS PRODUZIDOS NO BRASIL

têm de tomar a iniciativa de realizar. Por isso, a Coppe está coordenando um projeto para tornar a Cidade Universitária uma cidade verde. Afinal, 90 mil pessoas passam por aqui diariamente. Pode ser uma vitrine de tecnologias, mostrar que elas podem e devem ser aplicadas.

#### Qual deve ser a estratégia da Coppe nos próximos anos?

**LPR** – Seguir o caminho que ela já tem. Buscar novos assuntos, estimular a inteligência das pessoas, a criatividade... Um objetivo imediato é a aproximação maior do mestrado com a graduação. Acho que há uma barreira enorme entre os dois, que deve ser eliminada, de maneira que o aluno acabe o curso de Engenharia e já comece a fazer o mestrado. O jovem é muito importante, é sangue novo. Para isso, a burocracia da universidade também cria dificuldades.



INAUGURADO EM 1997, O I-2000 REÚNE MAIS DE 80 LABORATÓRIOS



2000

- Concluído o primeiro sequenciamento do genoma humano por rede internacional de cientistas.
- Comemoração dos 500 anos do descobrimento do Brasil.
- Coppe envia estudo ao presidente da República, Fernando Henrique Cardoso, alertando do risco de déficit de energia elétrica.

2001

- Crise energética no Brasil leva ao racionamento de energia.
- Atentados ao World Trade Center e ao Pentágono.
- Invasão do Afeganistão por tropas dos Estados Unidos e aliados.
- Lançamento do iPod pela Apple.
- Início da Wikipédia.

2002

- Brasil é pentacampeão mundial de futebol.
- Luiz Inácio Lula da Silva é eleito presidente da República do Brasil.
- O professor Luiz Pinguelli Rosa assume a diretoria da Coppe. O mandato foi interrompido, no mesmo ano, para ocupar a presidência da Eletrobras.
- A mostra "Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento Humano" marcou o início das atividades do Espaço Coppe Miguel de Simoni.
- O professor Luiz Fernando Loureiro Legey assume a diretoria da Coppe até o ano seguinte.

2003

- Nave espacial Columbia incendeia-se ao retornar à Terra.
- Estados Unidos e aliados invadem o Iraque e depõem Saddam Hussein.
- Coppe inaugura, com a presença do presidente da República, Luiz Inácio Lula da Silva, o Laboratório de Tecnologia Oceânica (LabOceano), que tem o mais profundo tanque do mundo.
- Coppe inaugura o Laboratório de Engenharia de Cultivos Celulares, para desenvolver processos de produção e purificação de biofármacos e vacinas.
- A professora Angela Maria Cohen Uller assume a diretoria da Coppe até 2007.

2004

- Tsunami no Oceano Índico devasta cidades de diversos países asiáticos.
- Criação do Orkut.
- Coppe e Escola Politécnica da UFRJ criam em parceria quatro novos cursos de graduação: Automação e Controle, Engenharia Ambiental, Engenharia de Computação e Informação e Engenharia de Petróleo.

2005

- Furacão Katrina arrasa Nova Orleans, nos Estados Unidos.
- Atentados terroristas atingem Londres.
- Entra em vigor o Protocolo de Quioto, sobre mudanças climáticas.

2006

- O brasileiro Marcos Pontes viaja à Estação Espacial Internacional e se torna o primeiro astronauta da América do Sul.
- Petrobras anuncia a descoberta de petróleo na camada do pré-sal.
- O aluno da Coppe Cláudio Patrício Ribeiro Júnior conquista o Grande Prêmio Capes de Tese César Lattes. Nesta primeira edição da premiação, também foi contemplado o aluno Jorge Henrique Prodanoff, na área Engenharias I.

2007

- Começa o segundo governo do presidente Luiz Inácio Lula da Silva.
- Desenvolvido na Coppe, o Luma é o primeiro robô brasileiro a mergulhar nas águas da Antártida.
- O IPCC da ONU, do qual participaram vários pesquisadores da Coppe, ganha o Prêmio Nobel de Paz por seu trabalho de avaliação das mudanças climáticas.
- Lançamento do Kindle.
- O professor Luiz Pinguelli Rosa assume a diretoria da Coppe até 2011, quando foi reeleito para mais uma gestão à frente da instituição até 2015.

2008

- Fidel Castro entrega o poder em Cuba ao irmão Raúl Castro, após quase 50 anos como líder do país.
- Especulação imobiliária nos Estados Unidos detona crise financeira mundial.
- Iniciada a adição obrigatória de um percentual de biodiesel no diesel consumido no Brasil, após estudos de viabilidade feitos pela Coppe.
- Coppe participa de construção e testes do Atlas, principal detector do acelerador de partículas do Cern que será usado para procurar o bóson de Higgs.
- Dois alunos da Coppe conquistam o Prêmio Capes de Tese 2007: Fabrício Machado da Silva, na área Engenharias II, e Miguel Benedito Furtado Júnior, na área Engenharias IV.

2009

- Pandemia da gripe H1N1.
- Dezoito estados brasileiros são atingidos por um apagão elétrico durante várias horas.
- Barack Obama assume a presidência dos Estados Unidos.
- Inaugurado na Coppe, com a presença do presidente da República, Luiz Inácio Lula da Silva, o Laboratório de Ensaios não Destrutivos, Corrosão e Soldagem (LNDC).
- O Rio é escolhido sede dos Jogos Olímpicos de 2016.
- Brasil apresenta na COP-15, em Copenhague, metas voluntárias de redução de emissões de carbono. Coppe participou da elaboração das metas.
- Coppe cria o Centro China-Brasil de Mudança Climática e Tecnologias Inovadoras para Energia, em cooperação com a Universidade de Tsinghua.



# 2010

- Derramamento de petróleo causa desastre ambiental no Golfo do México.
- Terremoto no Haiti mata milhares de pessoas e desabriga milhões.
- Lançamento do iPad.
- Coppe lança o H2, primeiro ônibus híbrido a hidrogênio com tecnologia 100% nacional.
- Revista *Science* anuncia a criação em laboratório de um genoma bacteriano sintético funcional.
- Início da Primavera Árabe. Onda de manifestações populares derruba governos ditatoriais no norte da África e no Oriente Médio.
- Dois alunos da Coppe conquistam o Prêmio Capes de Tese 2009: Eduardo Rocha de Almeida Lima, na área Engenharias II, e Juliana Braga Rodrigues Loureiro, na área Engenharias III.

# 2011

- Dilma Rousseff é a primeira mulher a assumir a Presidência da República do Brasil.
- Coppe envia à Presidência da República proposta de criação de centro de pesquisas sobre engenharia e clima, após tragédia na serra fluminense.
- Terremoto no Japão, seguido de *tsunami*, faz milhares de mortos, desaparecidos e desabrigados.
- O líder terrorista Osama bin Laden é capturado e morto por militares americanos.
- Lançado no Brasil o Programa Ciência sem Fronteiras.
- O aluno da Coppe Augusto Cesar Vieira Getirana conquista o Grande Prêmio Capes de Tese 2010. Na mesma edição, a aluna da Coppe Carolina Palma Naveira Cotta foi contemplada com o Prêmio Capes, na área Engenharias III.
- O professor Luiz Pinguelli Rosa é reeleito e toma posse em sua quinta gestão à frente da diretoria da Coppe, cargo que exerce até o momento.
- Parceria entre a Coppe e a Escola Politécnica da UFRJ permite que alunos curse disciplinas da pós-graduação, ainda na graduação, a fim de acelerar a conclusão do mestrado.

# 2012

- Coppe expõe tecnologias e promove debates na Rio+20, a conferência da ONU sobre desenvolvimento sustentável. Lança, no evento, o H2+2, segunda versão de seu ônibus híbrido a hidrogênio com tecnologia 100% nacional.
- Descoberto, no Cern, o bóson de Higgs, por meio de esforço internacional de que a Coppe participa.
- Robô Curiosity pousa em Marte e inicia exploração.
- ONU reconhece a Palestina como Estado.
- Coppe inaugura Planta-Piloto de Polímeros, a Engepol, única no país em escala nano.
- Três alunos da Coppe conquistam o Prêmio Capes de Tese 2011: Tiago Roux de Oliveira, na área Engenharias IV, Joecila Santos da Silva, na área Engenharias I, e Aline Souza de Paula, na área Engenharias III.
- O aluno da Coppe Wallace Alves Martins conquista o Prêmio Capes de Tese 2012, na área Engenharias IV.

# 2013

- Inaugurado, na UFRJ, o Laboratório Bioetanol, parceria Coppe/Instituto de Química, para desenvolver o etanol de segunda geração.
- Manifestações populares, inicialmente contra os preços das passagens de ônibus, se alastram pelo Brasil reivindicando investimentos em saúde e educação.
- Edward Joseph Snowden, ex-analista de inteligência americano, torna públicas informações confidenciais de vigilância eletrônica dos governos dos Estados Unidos e do Reino Unido.
- Brasil realiza o leilão do campo de Libra, a primeira licitação de área do pré-sal.
- Criação do Programa de Engenharia de Nanotecnologia, o 13º curso da Coppe.
- Dois alunos da Coppe conquistam o Prêmio Capes de Tese 2013: Luciano Nóbrega Xavier, na área Engenharias I, e João Paulo Bassin, na área Engenharias II.

# SÉCULO XXI

## Com os olhos no futuro

A virada do milênio deu mais sentido de urgência ao enfrentamento da crise ambiental e energética. Em 2002, o Brasil ratificou o Protocolo de Quioto para redução dos gases causadores do efeito estufa. Em 2007, o Painel Intergovernamental de Mudança Climática (IPCC, na sigla em inglês), da ONU, afirmou o vínculo entre as atividades humanas e o aquecimento global. Ao mesmo tempo, a economia brasileira voltou a crescer, elevando a demanda de energia.

Equipada com novos laboratórios de ponta, a Coppe deu ênfase ao desenvolvimento de projetos de produção de energia renovável e de materiais e processos mais eficientes. Consciente da importância de se articularem soluções amplas e estratégicas, também se lançou à discussão de políticas nacionais e globais, contribuindo com seus conhecimentos para embasar várias delas.

Desde o início dos anos 1990, a Coppe vinha produzindo conhecimento

sobre a mudança climática, tendo colaborado na elaboração da proposta brasileira para a Rio-92. Em 1999, a criação do Instituto Virtual Internacional de Mudanças Globais (Ivig) sinalizou a estratégia de contribuir para a solução de problemas globais, integrando em rede saberes e instituições. No mesmo ano, a Coppe foi convidada a participar da elaboração do Primeiro Inventário Nacional de Gases de Efeito Estufa e fez estimativa pioneira da contribuição das hidrelétricas para o problema.

Em 2000, foi criado o Centro de Estudos Integrados sobre Meio Ambiente e Mudanças Climáticas, dedicado a monitorar as emissões de cidades, como o Rio de Janeiro e São Paulo. Em 2004, a instituição passou a sediar o Fórum Brasileiro de Mudanças Climáticas – presidido pelo presidente da República e que conta com a participação de ministros, além de instituições governamentais, acadêmicas e da sociedade

civil –, criado para fomentar o debate e formular soluções para o problema. A elaboração da política e o Plano Nacional sobre Mudança do Clima, em vigor desde 2008, e a formulação das metas voluntárias de redução das emissões de gases de efeito estufa, anunciadas pelo governo brasileiro em 2009, na Conferência das Nações Unidas em Copenhague, tiveram participação ativa da Coppe, por meio do Fórum.

A estrutura que serviu de base a esses novos voos estava disponível desde 1997, quando foi inaugurado o I-2000. Amplos laboratórios vieram substituir as instalações improvisadas, muitos deles construídos por um novo modelo de parceria com empresas. Foi assim que a Coppe inaugurou, já em 1991, o Núcleo de Catalise (Nucat), um dos mais bem-sucedidos centros de pesquisa em catalisadores do mundo e, em 2003, o Laboratório de Tecnologia Oceânica



(LabOceano). Antes mesmo da confirmação das reservas brasileiras de petróleo abaixo da camada do pré-sal, estavam em andamento, na Coppe, a construção de mais duas grandes instalações cuja principal missão é pesquisar e encontrar soluções para os desafios da exploração de petróleo e gás em águas cada vez mais profundas: o Laboratório de Ensaio Não Destrutivos, Corrosão e Soldagem (LNDC), inaugurado em 2009, e o Núcleo Interdisciplinar de Dinâmica dos Fluidos (NIDF), que teve início em 2013.

Em consequência, uma nova dinâmica na produção de conhecimento e troca de saberes se implantou em torno da Coppe. O LabOceano foi a primeira instalação do Parque Tecnológico do

A COPPE CONTRIBUIU  
TANTO NO  
DESENVOLVIMENTO DE  
ESTUDOS E MODELOS  
ANALÍTICOS COMO  
NA CRIAÇÃO DE  
SOLUÇÕES PRÁTICAS  
PARA PROBLEMAS  
AMBIENTAIS E DE  
DESENVOLVIMENTO.

Rio, criado pela UFRJ para estimular a implantação de empresas que fazem uso intensivo de tecnologia e de seus centros de pesquisa. E os resultados não demoraram a aparecer. Em 2004, o LabOceano – com apenas três similares no mundo, entre os quais possui o tanque mais profundo – foi usado para os primeiros testes no protótipo de uma usina de ondas capaz de gerar energia a partir do movimento do mar. A Tractebel Energia apostou no modelo e, por meio da Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel), investiu no projeto-piloto desenvolvido na Coppe, instalado em 2012 e testado durante dois anos no porto do Pecém, no litoral do Ceará.

A usina de ondas foi apenas uma das inovações geradas nos laborató-



A PRIMEIRA USINA DE GERAÇÃO DE ENERGIA A PARTIR DAS ONDAS DO MAR DA AMÉRICA DO SUL FOI TESTADA NO PORTO DO PECÉM, NO CEARÁ. A TECNOLOGIA ABRIU CAMINHO PARA O DESENVOLVIMENTO DE OUTROS PROJETOS DE APROVEITAMENTO ENERGÉTICO DOS OCEANOS



O MAGLEV-COBRA TRANSPORTARÁ ALUNOS, PROFESSORES E FUNCIONÁRIOS EM UMA LINHA EXPERIMENTAL DE 200 METROS CONSTRUÍDA PELA COPPE NA CIDADE UNIVERSITÁRIA

rios da Ilha do Fundão. Em vários temas, a Coppe contribuiu tanto no desenvolvimento de estudos e modelos analíticos como na criação de soluções práticas para problemas ambientais e de desenvolvimento. Um dos campos em que teve maior atuação foi a criação de alternativas eficientes e não poluentes de mobilidade urbana.

### Veículos sustentáveis

Em 2005, com base em estudo da Coppe sobre a viabilidade do uso de biodiesel em veículos, o governo implantou o programa nacional para substituição parcial do diesel por esse biocombustível. Projetos ainda mais ousados já existem como protótipos na UFRJ e esperam ganhar as ruas de forma permanente. Um deles é o H2+2, ônibus urbano elétrico híbrido movido a hidrogênio, silencioso e com emissão zero de poluentes. A

-Cobra, o trem magnético para uso urbano que levita sobre trilhos.

Em um mundo cada vez mais conectado, a atuação internacional da Coppe também ganhou visibilidade e institucionalidade. Desde 2007, cresce a participação de seus professores no IPCC, da ONU, entre eles, um dos vice-presidentes, a professora Suzana Kahn Ribeiro. Também está sediada, na Coppe, a secretaria da versão brasileira do painel internacional, o Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas (PBMC). Em 2009, a Coppe inaugurou sua primeira instituição formal de cooperação com um país estrangeiro: o Centro China-Brasil de Mudança Climática e Tecnologias Inovadoras para Energia, com sede em Pequim. A iniciativa, parceria entre a Coppe e a Universidade de Tsinghua, conta com apoio dos governos chinês e brasileiro.

A Coppe também integra a Organização Europeia para a Pesquisa Nuclear

(Cern), que investiga a origem do universo. Sediado em Genebra, o Cern é o maior laboratório de partículas do mundo, no qual foi comprovada a existência do bóson de Higgs, o que rendeu aos autores da pesquisa o Nobel de Física de 2013. A Coppe, em parceria com o Instituto de Física da UFRJ, coordena a equipe brasileira responsável pelo Atlas, que é o maior dos dois detectores do Large Hadron Collider (LHC), o mais potente acelerador de partículas construído pelo Cern.

Em 2014, a Coppe inaugurou seu 13º programa, oferecendo cursos de mestrado e doutorado em Engenharia da Nanotecnologia, campo de conhecimento que promete ser a próxima grande revolução na indústria, nas comunicações e na medicina.

É assim, com os olhos no mundo e no futuro, que a Coppe cresce – e ajuda o Brasil a crescer.



# EM BUSCA DO BAIXO CARBONO

Antecipando-se ao futuro de baixo carbono, a Coppe desenvolve tecnologias para o Brasil do século XXI. São estudos e projetos que incluem desde veículos coletivos movidos a hidrogênio e trens de levitação magnética a tecnologias para extrair biocombustíveis do esgoto e do lixo. De usinas para produzir eletricidade a partir das ondas do mar a casas construídas com materiais alternativos e planejadas para ter eficiência energética. De técnicas para gestão do transporte urbano, incluindo o incentivo ao uso de bicicletas e de transporte coletivo, a usinas nucleares menos produtoras de rejeitos radioativos.

## Usina de ondas: energia limpa que vem do mar

O conhecimento acumulado pelo Laboratório de Tecnologia Submarina em pesquisas feitas para a produção de petróleo em águas profundas gerou uma inédita usina de energia elétrica a par-

tir das ondas do mar. Com capacidade de 100 kW, a usina-piloto instalada no porto do Pecém, no Ceará, começou a operar em 2012. O protótipo foi testado, com sucesso, durante dois anos. Uma segunda unidade, também experimental, está em desenvolvimento para instalação perto da Ilha Rasa, a 14 quilômetros da praia de Copacabana, no Rio de Janeiro.

Com tecnologia e fabricação inteiramente brasileiras, a usina de ondas instalada no Ceará é a primeira da América do Sul e parte de um conceito próprio, desenvolvido especialmente para as características do mar brasileiro: ondas não muito altas, mas constantes o ano todo. A usina se apoia na costa e tem um flutuador no mar, a 22 metros de distância. A variação da superfície do mar, por causa das ondas, movimenta o flutuador. Este bombeia água doce por um circuito fechado em alta pressão que, por sua vez, gera um jato d'água para movimentar a turbina

acoplada a um gerador. Este converte a energia mecânica em energia elétrica.

O cerne do conceito brasileiro é justamente o sistema de alta pressão. A Coppe aprendeu a dominar esse tipo de tecnologia desenvolvendo soluções para a Petrobras operar nas profundezas do mar da Bacia de Campos, até 3 mil metros de profundidade. A usina-piloto no Ceará foi financiada pela Tractebel Energia S.A., por meio da Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel).

Já a usina em desenvolvimento para instalação no Rio de Janeiro é uma parceria com Furnas e a Seahorse Wave Energy, empresa abrigada na incubadora de empresas da própria Coppe. É uma tecnologia para funcionar em pontos mais distantes da costa que a do Ceará. No futuro, estruturas desse tipo poderão ser usadas para abastecer de eletricidade plataformas de petróleo em operação nos mais longínquos campos do pré-sal.

## Ônibus a hidrogênio: eficiência energética

Do Laboratório de Hidrogênio da Coppe saiu o H2+2, ônibus urbano elétrico híbrido a hidrogênio – iniciativa pioneira no hemisfério sul. O veículo, já em sua segunda versão, foi inteiramente projetado na Coppe e fabricado por indústrias brasileiras. Tem a aparência de ônibus comum, mas é movido a energia elétrica obtida da rede convencional e complementada por energia produzida a bordo por uma pilha a combustível alimentada com hidrogênio.

As tecnologias aplicadas resultaram em um veículo silencioso, com eficiência energética superior a dos ônibus a diesel e com emissão zero de poluentes. De seu cano de descarga sai apenas água, tão limpa que serviria para o consumo humano.

As inovações tecnológicas introduzidas no projeto da Coppe colocam o H2+2 à frente de similares testados em outros países. É mais eficiente energeticamente, graças à forma de utilização da pilha a combustível e

aos dispositivos para armazenamento e gerenciamento da energia disponível a bordo.

## Um trem que se desloca levitando

Com tecnologia já em teste no campus da UFRJ, o Maglev-Cobra é um trem leve, silencioso e rápido, que dispensa rodas e se desloca levitando sobre ímãs supercondutores.

Comparado com outros meios de transporte, do avião ao automóvel, passando pelo metrô e os trens convencionais roda-trilho, o Maglev-Cobra causa menos poluição sonora e visual, menos impacto físico nos lugares por onde passa e, sobretudo, é muito mais eficiente energeticamente. Ao contrário de carros e ônibus, o trem magnético da Coppe não emite gases do efeito estufa.

O Maglev-Cobra foi desenvolvido no Laboratório de Aplicações de Supercondutores do Programa de Engenharia Elétrica da Coppe. Uma linha de 200 metros de extensão foi cons-

truída no campus da UFRJ, no qual transportará professores, alunos, funcionários e visitantes no trajeto entre os Centros de Tecnologia 1 e 2.

## Construções sustentáveis

A fabricação de cimento é responsável por 7% das emissões globais de CO<sub>2</sub>. Cada quilo de cimento equivale a um quilo de dióxido de carbono jogado na atmosfera. Pesquisadores do Programa de Engenharia Civil da Coppe desenvolvem novos tipos de concreto que podem substituir até 40% do conteúdo de cimento da mistura convencional. Utilizam cinzas ultrafinas de bagaço de cana e casca de arroz; resíduos da própria construção civil, como restos cerâmicos e pó de telha; e até cinzas de lodo sanitário e de lixo urbano, obtidas em estações de tratamento de esgotos e em usinas de tratamento de lixo.

O concreto ecológico foi testado com sucesso em construções na própria Coppe. Erguidas com técnicas de construção verde – nos materiais e nas concepções arquitetônicas –, as três casas são verdadeiros laboratórios a céu aberto.





### Biocombustíveis: a segunda geração

Duas iniciativas de peso para inovar e aumentar radicalmente a produção de biocombustíveis, ambas utilizando catálise enzimática, estão em andamento na Coppe, em parceria com outros institutos da UFRJ. A primeira é para desenvolver tecnologia para a produção do etanol de segunda geração, o chamado etanol 2G, a partir da hidrólise da celulose contida em resíduos agroindustriais, como o bagaço e a palha da cana-de-açúcar, matérias-primas abundantes no Brasil. Estimativas indicam que é possível dobrar a produção brasileira de etanol sem aumentar a atual área plantada – e, portanto, sem competir com a produção de alimentos e sem desmatar áreas para abrir novas fronteiras agrícolas.

O Laboratório Bioetanol, parceria da Coppe com o Instituto de Química da UFRJ, está iniciando testes em escala

semipiloto de tecnologias brasileiras para todas as etapas de produção do etanol 2G, a começar pela produção das enzimas que fazem a hidrólise – isto é, a “quebra” das moléculas de celulose para extração da glicose que, ao ser fermentada, se converte em álcool.



A segunda iniciativa é o Projeto Biodiesel 2G, cooperação da Coppe com a Universidade de Tsinghua, da China, em parceria com a empresa internacional Novozymes. A tecnologia que o Projeto Biodiesel 2G busca desenvolver baseia-se no uso de enzimas para fazer a transesterificação de óleos vegetais.

### Riqueza energética escondida no lixo e no esgoto

Existem, hoje, no hemisfério norte, cerca de 2 mil usinas de aproveitamento de lixo para geração de energia. Juntas, produzem o equivalente ao consumo de eletricidade do setor residencial brasileiro. Usinas que, hoje, são apenas unidades de tratamento de esgoto e resíduos sólidos futuramente serão, cada vez mais, produtoras de energia térmica e elétrica. Na Coppe, o Instituto Virtual Internacional de Mudanças Globais (Ivig) trabalha para inserir o Brasil nessa tendência.

Desde 2006 funciona, no Rio de Janeiro, a primeira instalação no mundo que usa todos os tipos de efluentes de uma estação de tratamento de esgoto para produzir energia: o biogás que resulta da decomposição anaeróbica da fração orgânica contida no esgoto, a gordura da espuma e o lodo seco são processados e convertidos em gás natural, biodiesel, bio-óleo e biocarvão.

A usina-piloto funciona na Estação de Tratamento de Esgotos (ETE) da Alegria, que a Companhia Estadual de Águas e Esgotos (Cedae) mantém no bairro carioca do Caju. A energia resultante tem sido utilizada na própria estação para iluminação e abastecimento de equipamentos.



PESQUISADORES TESTAM BIOCOMBUSTÍVEIS DE SEGUNDA GERAÇÃO: O ETANOL (FOTO SUPERIOR) VISA DOBRAR A PRODUÇÃO SEM AUMENTAR A ÁREA DE CANA-DE-AÇÚCAR PLANTADA, E O BIODIESEL (FOTO ACIMA) UTILIZA ENZIMAS PARA FAZER A TRANSESTERIFICAÇÃO DE ÓLEOS VEGETAIS



## EXPANDINDO AS FRONTEIRAS DO CONHECIMENTO DO MAR

OS TESTES FEITOS NO LABORATÓRIO TÊM CONTRIBUÍDO PARA AVANÇOS TECNOLÓGICOS NO PAÍS, PRINCIPALMENTE NOS SETORES NAVAL E DE ÓLEO E GÁS

O Laboratório de Tecnologia Oceânica (LabOceano), inaugurado em 2003, abriga o mais profundo tanque oceânico do mundo, com 40 metros de comprimento, 30 metros de largura, 15 metros de profundidade e mais 10 metros adicionais em seu poço central. Com 23 milhões de litros de água doce e altura correspondente a um prédio de oito andares, o tanque oceânico da Coppe é capaz de reproduzir as principais características do meio ambiente marinho e simular fenômenos que ocorrem em lâminas d'água superiores a 2 mil metros de profundidade.

Após uma década de vida, o tanque tem propiciado o surgimento de diver-

sas inovações tecnológicas e a melhoria no desempenho de equipamentos de indústrias nacionais e estrangeiras sediadas no Brasil. No tanque, é possível simular com precisão as condições ambientais a que os sistemas para uso *offshore* serão submetidos no mar. Também é possível gerar ondas multidirecionais de até meio metro de altura, com períodos de 0,3 a 5 segundos. Na escala de 1/100, o tanque pode gerar, por exemplo, ondas que equivalem a 30 metros de altura, reproduzindo, nesse caso, uma situação extrema, próxima do ambiente oceânico do Mar do Norte.

Ventiladores próximos ao espelho d'água produzem ventos a uma ve-

locidade que pode atingir 12 metros por segundo, com direções e variações pré-programadas. Tais equipamentos permitem submeter os modelos a ventos equivalentes a tufões e ciclones que podem chegar a 150 km/h no mar.

As simulações e os testes realizados no LabOceano são fundamentais para prevenção e redução dos riscos econômicos e ambientais das operações realizadas no mar. Também resultam em avanços no campo da pesquisa, em inovações tecnológicas e soluções para empresas, principalmente aquelas que atuam nos setores naval e de óleo e gás.



# VIRADA NAVAL



APÓS GERAR 60 MIL EMPREGOS NO RIO DE JANEIRO, NAS DÉCADAS DE 1970 E 1980, A INDÚSTRIA NAVAL, APOIADA E PROTEGIDA SEMPRE POR INICIATIVAS DO GOVERNO, COM ACESSO A SUBSÍDIOS E FINANCIAMENTOS, VIVEU UM PERÍODO DE FRAGILIDADE NO FIM DOS ANOS 1980 ATÉ 2002. FORAM DUAS DÉCADAS PRATICAMENTE PERDIDAS. O CENÁRIO ERA DESALENTADOR, COM AS ATIVIDADES ESTAGNADAS.

A Coppe participou da formulação de estratégias para alavancar o setor naval brasileiro na virada de 2002 para 2003. Seus pesquisadores acreditavam que o país poderia construir suas unidades em território brasileiro, sem perder a oportunidade de inserir o Brasil no mercado de construção de plataformas flutuantes.

Os desafios eram muitos. Em 2001 e 2002, a Coppe realizou debates que despertaram o interesse de toda a cadeia de uma indústria que se encaminhava rapidamente para o sucateamento. Os professores da Coppe Luiz Pinguelli Rosa, Segen Estefen e Giuseppe Bacoccoli se reuniram, em 2002, com o então candidato à presidência da República, Luiz Inácio Lula da Silva para mostrar que era possível construir pla-

taformas no Brasil. A ideia era tornar o setor naval brasileiro competitivo, para disputar com países que dominavam o mercado, como a Coreia, o Japão e os Estados Unidos. O candidato incluiu a proposta em seu programa de governo e, após eleito, a executou.

## Revitalização do setor

Também foi a partir dos debates na Coppe que nasceu a proposta de criação de um fundo para o setor naval, que daria origem ao Fundo para o Setor de Transporte Aquaviário e Construção Naval, do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação.

O esforço resultou na revitalização do setor naval brasileiro, com o aumento do número de empregos, de 2 mil trabalhadores, no ano 2000, para

mais de 56 mil, em 2010, e a ampliação dos financiamentos anuais do Fundo da Marinha Mercante, de R\$ 300 milhões, em 2001, para R\$ 2,4 bilhões, em 2009.

Mas, apesar do avanço, o setor naval volta a viver um momento de estagnação, com a ausência da qualificação tecnológica na agenda da política industrial. Hoje, às voltas mais uma vez com o debate nacional, a Coppe propõe a criação de um centro tecnológico para o setor naval, nas proximidades do Parque Tecnológico da UFRJ, concentrando recursos e esforços disponíveis no país. O objetivo é criar sustentabilidade para a indústria brasileira, tornando-a competitiva no futuro, com estratégias bem fundamentadas, dentro de um ambiente de inovação.

# OS DRAMAS SOCIAIS DO NOVO SÉCULO

O SÉCULO XXI TROUXE OS DESAFIOS DA GLOBALIZAÇÃO, QUE AMPLIOU, AINDA MAIS, AS DIFERENÇAS SOCIAIS. A COPPE NÃO FICOU ALHEIA ÀS DISCUSSÕES E DECIDIU AJUDAR O BRASIL A ENFRENTAR AS NOVAS E ANTIGAS DEMANDAS DE UM DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO, SOCIAL E TECNOLÓGICO JUSTO E INCLUSIVO.

Um exemplo da contribuição que a engenharia de ponta praticada na Coppe pode dar é o Projeto Iguaçu. Uma intensa cooperação com o governo do Estado do Rio, da qual participaram pesquisadores do Laboratório de Hidrologia e do Programa de Engenharia Civil, resultou em um abrangente projeto que aplicou soluções inovadoras ao problema das enchentes em uma área de 726 quilômetros quadrados, onde vivem 2,5 milhões de pessoas em seis municípios da Baixada Fluminense: Nova Iguaçu, Mesquita, Belford Roxo, Nilópolis, São João de Meriti e Duque de Caxias.

Diferentemente de seus antecessores, o Projeto Iguaçu abordou o problema das enchentes a partir da observação integrada da realidade física, ambiental e social da região. Só então foram projetadas as intervenções para controlar as inundações e fazer a recuperação ambiental das principais bacias hidrográficas da área: uma coleção de obras variadas, que incluíram drenagem, barragem, reflorestamento de encostas; recuperação de nascentes; medidas de disciplinamento do uso do solo e uma criativa urbanização das áreas de risco antes ocupadas de forma inadequada.

Em 2009, a Coppe e o Comitê de Entidades no Combate à Fome e pela Vida (Coep) inauguraram o Laboratório Herbert de Souza de Tecnologia e Cidadania. Nesse local, são realizados estudos para levantar as necessidades das populações carentes que vivem em regiões de risco aos efeitos das mudanças climáticas. O laboratório funciona em mão dupla. De um lado, contribui para abastecer com o conhecimento científico e tecnológico gerado na Coppe as entidades que trabalham com os temas ligados à pobreza e às desigualdades sociais. De outro, ajuda a inserir esses temas nos estudos e pesquisas da Coppe.





# PREPARADA PARA OS DESAFIOS DO PRÉ-SAL

HÁ MUITOS MISTÉRIOS POR DESVENDAR NA ÁREA DO PRÉ-SAL. SÃO TRÊS CAMADAS A SEREM VENCIDAS: A ÁGUA, CUJA PROFUNDIDADE CHEGA A 3 MIL METROS; A DOS SEDIMENTOS, COM CERCA DE 2 MIL METROS; E A DE SAL, COM OUTROS 2 MIL METROS. NOS ÚLTIMOS ANOS, NOVAS E SOFISTICADAS INSTALAÇÕES FORAM ACRESCIDAS AO COMPLEXO LABORATORIAL DA COPPE, E LINHAS DE PESQUISA TIVERAM INÍCIO PARA LIDAR COM OS NOVOS DESAFIOS. UM DOS OBJETIVOS É AJUDAR A PETROBRAS A ALCANÇAR A META DE PRODUZIR 4,2 MILHÕES DE BARRIS/DIA EM 2020.

Entre as áreas de conhecimento que serão desenvolvidas, contam-se a mecânica de rochas, a produção em rochas carbonáticas, a mecânica do sal, a geofísica de alta resolução, novos materiais para o revestimento de poços, a engenharia de estruturas *offshore* e materiais especiais para equipamentos e dutos submetidos a altas pressões e temperaturas e operando em ambientes quimicamente hostis. Testes, modelagens e simulações são essenciais para reduzir riscos e custos das operações e avaliar novas concepções e metodologias.

## Luta contra a fadiga e a corrosão

Idealizado em 2001 e inaugurado em 2009, o Laboratório de Ensaio Não Destrutivos, Corrosão e Soldagem (LNDC) tornou-se realidade a partir da descoberta das reservas gigantes do pré-sal na Bacia de Santos.

O LNDC é o único laboratório no Brasil com dimensão para inspecionar equipamentos de grande porte usados na exploração de petróleo. Com 9 mil metros quadrados de área construída, tem dois grandes tanques de testes, um com água e outro seco, para a realização de ensaios

não destrutivos. No primeiro tanque, com 12 metros de comprimento, 6 metros de largura e 7 metros de profundidade, são simuladas condições encontradas em campo, até 7 mil metros abaixo do nível do mar, para testar a resistência de equipamentos em uso na exploração e produção do petróleo. A contenção do tanque é projetada para, se necessário, levar os equipamentos até a ruptura. Já o tanque seco, blindado para evitar passagem de radiação, destina-se a realizar ensaios com raios gama, raios X e possui um acelerador de partículas para radiografar equipamentos em busca de trincas e fissuras.

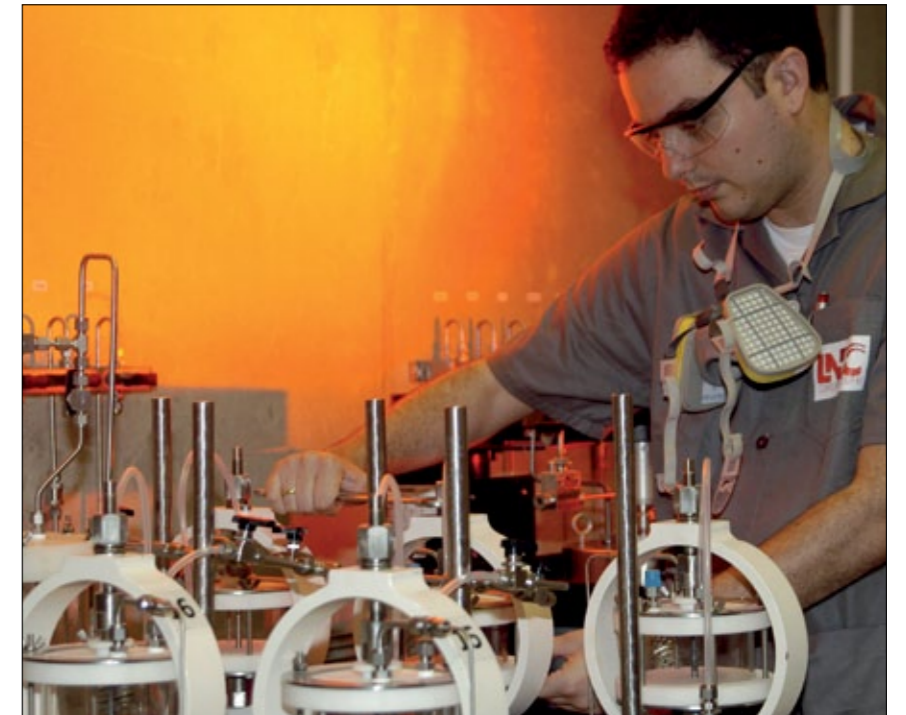
O LABORATÓRIO DE ENSAIOS NÃO DESTRUTIVOS, CORROSÃO E SOLDAGEM TESTA A RESISTÊNCIA DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS QUE SERÃO UTILIZADOS NA EXPLORAÇÃO DO PRÉ-SAL, SIMULANDO CONDIÇÕES DE ATÉ 7 MIL METROS DE PROFUNDIDADE

Os testes e ensaios contribuem para reduzir prejuízos de centenas de milhões de dólares causados às empresas do setor pela corrosão e deterioração de equipamentos. O LNDC também contribui para o fortalecimento da indústria nacional, ao possibilitar o desenvolvimento no Brasil de materiais e equipamentos que ainda hoje são importados pelo setor de petróleo.

## Separando óleo, gás e água

Com o objetivo de buscar soluções para a exploração de óleo e gás em águas cada vez mais profundas, a Coppe inaugurou, em 2013, o Núcleo Interdisciplinar de Dinâmica dos Fluidos (NIDF), que possui três laboratórios instalados em uma área total de 5,4 mil metros quadrados. É o primeiro núcleo no Brasil a reunir, em um só local, um conjunto de laboratórios que estudam, de forma complementar e integrada, o processo de escoamento de óleo e gás.

No NIDF, realizam-se estudos e ensaios relacionados a processos de perfuração, completação e intervenção em poços de petróleo, elevação artificial e separação primária. Esse trabalho poderá ajudar a Petrobras a elevar sua produção de óleo e gás, graças, por exemplo, ao desenvolvimento de processos que reduzam o tempo de separação óleo-água. Os novos laboratórios contam com equipamentos de última geração, dimensionados especificamente para suas pesquisas.



## EXPLORANDO AS PROFUNDEZAS DO PRÉ-SAL

Pode-se dizer que há duas vertentes de desafios tecnológicos para explorar o petróleo e o gás contidos no pré-sal. A primeira é de natureza vertical: perfurar o poço até o reservatório, atravessando as camadas de água, sedimentos e sal, cada qual com um tipo de comportamento, em temperaturas que variam de 80°C a 150°C, sob altas pressões e em meio a gases corrosivos. É necessário considerar, ainda, o caminho de volta até a superfície, transportando o petróleo e o gás extraídos dos poços, sem entupir os dutos e sem causar vazamentos que provoquem danos ambientais.

A outra vertente é a dos desafios horizontais: transportar o petróleo e o gás da área de produção até a costa, a 300 quilômetros de distância, por meio de navios e gasodutos, e carregar pessoal, equipamentos e suprimentos para as plataformas.

Tudo isso feito num ambiente em que nada é estático. Plataformas, navios e tubulações balançam e se desgastam sob a ação de ventos, ondas e correntes; sedimentos desabam sobre as sondas que perfuram os poços; o sal volta a se fechar sobre o caminho recém-aberto pela sonda; e até o movimento do óleo e do gás que escoam pelas tubulações provoca desgaste e fadiga nos materiais, podendo causar rompimentos.

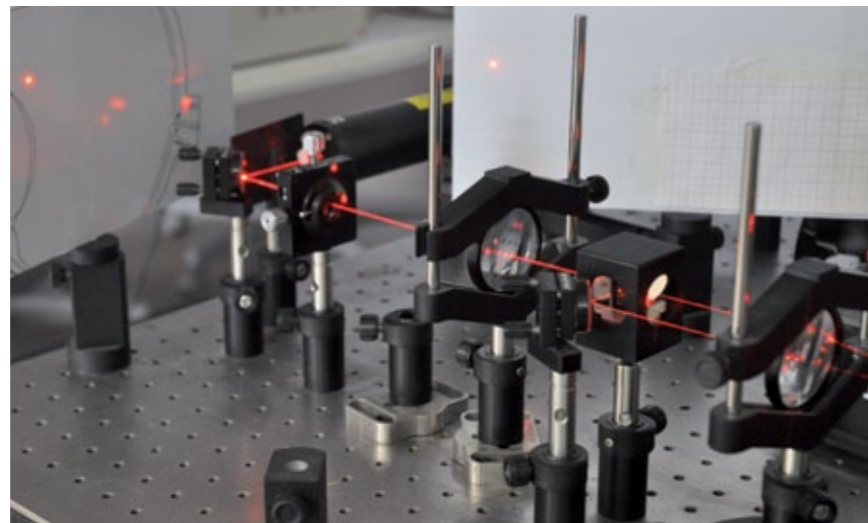
É, em resumo, um conjunto de problemas que começa com a grande profundidade da água, passa pela colocação de revestimentos nas perfurações em sedimentos moles, não consolidados, continua na difícil travessia da espessa camada de sal, até chegar a um ambiente de altíssima pressão e temperatura, saturado de gases corrosivos.



### Logística para o pré-sal

Os depósitos de petróleo e gás da camada do pré-sal brasileiro estão a cerca de 300 quilômetros da costa. É o dobro da distância dos mais afastados poços de petróleo da Bacia de Campos, que estão a não mais de 140 quilômetros. Isso significa problemas inéditos de logística para as operações. Será necessário criar soluções para transportar equipamentos, pessoal e suprimentos para as áreas de produção.

A solução atual, baseada no transporte de pessoal e de pequenas cargas por helicópteros, tem limitações para uso em áreas remotas como a região do pré-sal. Serão necessárias estruturas no meio do caminho, para funcionarem como pontos de apoio intermediários. Uma das propostas em discussão é a construção de megaestruturas flutuantes. Equipadas com galpões, pátios de armazenamento, alojamentos, locais para atracação de embarcações e pistas de pouso capazes de receber vários helicópteros simultaneamente, essas bases intermediárias seriam como grandes ilhas artificiais.



○ ANEMÔMETRO LASER DOPPLER MEDE A VELOCIDADE DO ESCOAMENTO DE FLUÍDOS – GÁS OU LÍQUIDO. O PROTÓTIPO ACIMA FOI CONSTRUÍDO NO NÚCLEO INTERDISCIPLINAR DE DINÂMICA DOS FLUIDOS (NIDF)

Outra possibilidade é a construção de vários grandes módulos, porém um pouco menores – uma espécie de “arquipélago” formado por várias “ilhas”, teoricamente mais fáceis de serem instaladas e mantidas em posição. Como as condições de mar na região do pré-sal são mais severas que as da Bacia de Campos, será preciso desenvolver projetos específicos e simulações numéricas e físicas com modelos reduzidos, para avaliar que tipo de estrutura se comportará melhor ante a ação de ondas, correntes e ventos.

Outra área que pode se beneficiar com as simulações é a das manobras de aproximação, conexão e alívio (*offloading*), nome dado na indústria do petróleo às operações de transferência do óleo das plataformas ou dos navios-tanque para os navios aliviadores, que o transportam para a costa. Essas operações envolvem embarcações de grande porte, que precisam se aproximar com segurança e se conectar, mantendo o posicionamento em meio à ação de ventos, ondas e correntes.



LANÇADOS AO MAR EM 2013, ROBÔS MERGULHADORES E BOIAS FORNECEM DADOS PARA SISTEMA INÉDITO DE OBSERVAÇÃO OCEÂNICA

Com o LabOceano, inaugurado em 2003, o Brasil entrou numa nova era dos estudos hidrodinâmicos, para avaliação do comportamento de sistemas complexos constituídos de subsistemas que respondem conjuntamente à ação das ondas. Boa parte das simulações físicas com modelos reduzidos que servirão às operações no pré-sal poderá ser feita no tanque do LabOceano na Coppe.

### Projeto Azul: Desvendando segredos do mar

Uma das oportunidades abertas pelo conjunto de desafios representado pelo pré-sal é o estímulo à investigação das características e dos comportamentos do vasto mar brasileiro. Na Coppe, está sendo desenvolvido um sistema de observação oceânica inédito no Brasil. Batizada de Projeto Azul, a iniciativa mobiliza imagens de

satélite e dados coletados diretamente no mar por robôs-mergulhadores.

O projeto, aplicado na Bacia de Santos, onde se localizam os campos do pré-sal, está reunindo dados sobre a dinâmica das correntes na região e outras informações sobre o mar, desde a superfície até uma profundidade de 2 mil metros. É a primeira vez que os parâmetros de oceanografia da região são estudados, de forma sistemática, até essa profundidade.

Os primeiros equipamentos para coleta de informações – robôs-mergulhadores, boias e perfiladores – foram lançados ao mar em 2013. Os dados obtidos são combinados com imagens captadas por satélite. Os resultados serão úteis não só para a indústria do petróleo, como também para o monitoramento ambiental, a pesca, a navegação e as pesquisas científicas em geral, incluindo o estudo das mudanças climáticas.

“ Estamos preparados para os desafios do pré-sal, acho que até mais do que estávamos na época da assinatura do contrato histórico com a Petrobras na década de 1970. Temos um conjunto de laboratórios de ponta que dificilmente encontraremos em outra instituição no mundo para a área de petróleo e gás. Precisamos trabalhar no aprimoramento de algumas áreas, já que estaremos mais distantes da costa, e garantir mais segurança, priorizando a proteção dos oceanos e da vida humana. ”

Segen Estefen, professor de Engenharia Oceânica da Coppe

Financiado pela empresa BG Brasil, o projeto é conduzido pelo Laboratório de Métodos Computacionais em Engenharia (Lamce/Coppe), em parceria com o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais e a empresa Prooceano. Para formatá-lo, o Lamce partiu da experiência acumulada no desenvolvimento de tecnologia para identificar e rastrear manchas de óleo no mar, a partir da combinação de modelagem computacional ambiental, imagens de satélite e análise de dados meteorológicos, oceanográficos e geológicos.



# AMPLIANDO HORIZONTES

SINTONIZADA COM O FUTURO, A COPPE SE TORNOU REFERÊNCIA NACIONAL E INTERNACIONAL NO ENSINO E PESQUISA DE ENGENHARIA E VEM AJUDANDO O BRASIL A ENFRENTAR ALGUNS DOS MAIS IMPORTANTES DESAFIOS DE SUA HISTÓRIA RECENTE. NAS DUAS ÚLTIMAS DÉCADAS, O RECONHECIMENTO DA INSTITUIÇÃO ULTRAPASSOU AS FRONTEIRAS DO PAÍS, MARCANDO PRESENÇA EM PROJETOS E INICIATIVAS REALIZADAS NOS QUATRO CANTOS DO MUNDO.

## A Coppe no IPCC

No cenário internacional, a Coppe tem projetos em cooperação com reconhecidas instituições científicas. Muitos de seus docentes integram comitês e entidades de pesquisa de vários países e de órgãos multilaterais, como o Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC), a entidade criada pela ONU em 1988 para dar suporte científico aos mecanismos globais de governança, a partir da formação de consenso científico.

O IPCC produz relatórios periódicos, chamados *assessment reports*, dos quais participam cientistas do mundo inte-

ro. O primeiro relatório, publicado em 1990, resultou na criação da Convenção-Quadro sobre a Mudança do Clima, assinada em 1992.

Professores da Coppe participam desse trabalho ininterruptamente há mais de 20 anos, desde quando entraram na equipe que produziu o segundo relatório. Em 2007, vários docentes da Coppe estavam no grupo que publicou o quarto relatório, agraciado naquele mesmo ano com o Prêmio Nobel da Paz. Dos cientistas brasileiros escolhidos pelo IPCC em 2010 para participar como autores do *assessment report* de 2014, sete são da Coppe. É a maior representação brasileira.

## Interação com o Cern

A parceria entre o Cern (sigla em francês de Conselho Europeu de Pesquisa Nuclear, atual Organização Europeia de Pesquisa Nuclear) e a Coppe foi iniciada em 1989, com a participação de alguns de seus pesquisadores no desenvolvimento de circuitos analógicos e digitais para o detector de partículas Spacal. Um ano antes, um grupo formado pelos professores da Coppe Zieli Dutra, Luiz Calôba, Antonio Carneiro de Mesquita Filho, Ana Regina Rocha e Jano Moreira visitou pela primeira vez as instalações do Cern, perto de Genebra, na Suíça. Ao conhecerem a magnitude das pesquisas desenvolvidas, aceitaram o desafio e começaram a participar do projeto. A partir de então ficou estabelecida a parceria mantida até hoje com vários projetos comuns e diversos pesquisadores e alunos da Coppe atuando continuamente no Cern.

Em julho de 2012, foi dado um passo importante para decifrar a origem do universo. O Cern anunciou a descoberta de uma nova partícula, o bóson de Higgs, também conhecido como a “partícula de Deus”. Para identificá-lo, o Cern, que reúne ao todo cientistas de 85 países, acionou, em setembro de 2008, em Genebra, o Large Hadron Collider (LHC), o maior acelerador de partículas construído até hoje. O LHC conseguiu criar uma explosão que os cientistas chamaram de “um Big Bang em miniatura”. Das partículas resultantes, uma foi identificada como o bóson de Higgs.

Papel essencial nessa identificação foi desempenhado pelo Atlas, o maior detector de partículas do LHC, construído com grande contribuição da Coppe e operado por uma colaboração internacional de 38 países. A equipe do Laboratório de Processamento de Sinais (LPS) da Coppe, coordenada pelo professor José Manoel Seixas – que, com Fernando Marroquim, do Instituto de Física da UFRJ, coordena a equipe brasileira responsável pelo Atlas –, atua em três áreas vitais para o desempenho do LHC: calorímetro, filtragem e computação. O calorímetro mede a energia e identifica a composição das partículas produzidas na explosão. A filtragem separa as que são relevantes para o experimento. Já o sistema computacional processa a massa de dados gerada.

## Centro China-Brasil

Em 2009, a Coppe ampliou sua atuação internacional com a criação do Centro China-Brasil de Mudança Climática e



SOLENIIDADE EM PEQUIM. O DIRETOR DA COPPE, LUIZ PINGUELLI ROSA, CUMPRIMENTA O DIRETOR DO ENERGY, HE JIANKUN, DA UNIVERSIDADE DE TSINGHUA. ENTRE ELES, O DIRETOR DE TECNOLOGIA E INOVAÇÃO DA COPPE, ROMILDO TOLEDO

Tecnologias Inovadoras para Energia, em cooperação com a Universidade de Tsinghua, principal universidade chinesa na área de engenharia. O Centro está sediado no *campus* de Tsinghua, em Pequim, onde mantém um escritório para coordenar suas atividades e estabelecer conta-

tos com empresas brasileiras e chinesas potencialmente interessadas nas tecnologias que são desenvolvidas em conjunto.

O Centro China-Brasil iniciou suas atividades com projetos nas áreas de mudanças climáticas e biocombustíveis; mas em julho de 2013 pesquisadores da Coppe e da Universidade de Tsinghua anunciaram que desenvolverão estudos relacionados à sustentabilidade urbana.

Os estudos também deverão contar com a participação de pesquisadores da Universidade de Virgínia, nos Estados Unidos. O Centro Mundial de Sustentabilidade Rio+, criado pela ONU durante a Conferência Rio+20 em 2012 e sediado na Coppe, dará suporte ao trabalho e ajudará na obtenção de financiamento internacional para realização das pesquisas. A proposta é realizar estudos comparativos entre Rio de Janeiro, Pequim (China) e Washington (Estados Unidos).

A COLABORAÇÃO ENTRE A COPPE E A ORGANIZAÇÃO EUROPEIA DE PESQUISA NUCLEAR (CERN) CONTINUA ATÉ HOJE. NA FOTO AO LADO, O LHC, MAIOR ACCELERADOR DE PARTÍCULAS JÁ CONSTRUÍDO





# A INOVAÇÃO E A INTEGRAÇÃO DE SABERES

A INOVAÇÃO E A INTERDISCIPLINARIDADE PERMEIAM OS CAMINHOS DA COPPE DESDE 1963, QUANDO FOI CRIADA. MAIS RECENTEMENTE, AUMENTARAM AS INICIATIVAS PARA FAVORECER E APOIAR A TROCA DE SABERES DE DIFERENTES ÁREAS, ESSENCIAL PARA O AVANÇO DO CONHECIMENTO E A INTRODUÇÃO DE INOVAÇÕES.

O ano de 2013 trouxe um importante marco para a história da Coppe: o lançamento de seu 13º programa, de Engenharia de Nanotecnologia, interdisciplinar por excelência e cuja primeira turma começou em março de 2014. O novo programa inicia suas atividades com conceito 5 na avaliação da Capes, nota máxima concedida a programas recém-criados.

O Programa de Engenharia de Nanotecnologia nasce com a ambição de ser um dos catalisadores da inclusão do Brasil no grupo dos países produtores de materiais, equipamentos e processos baseados em nanotecnologia - o principal campo em que se dá a inovação nos tempos atuais. Sua criação foi incentivada pela atuação de dez laboratórios da Coppe que já vinham desenvolvendo pesquisas na área. O programa de Engenharia de Nanotecnologia reúne 18 docentes de sete programas da Coppe: Química, Metalúrgica e de Materiais, Mecânica, Elétrica, Civil, Nuclear e de Produção.



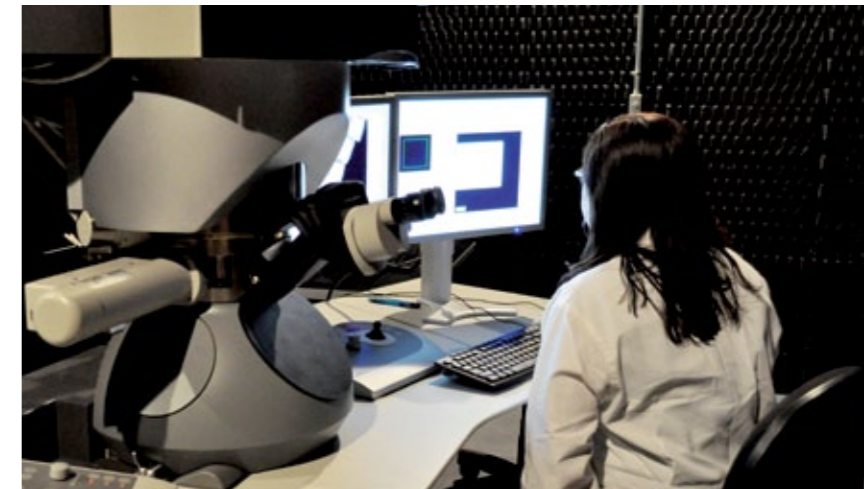
INSTALADO NO LABORATÓRIO DE ENGENHARIA DE SUPERFÍCIES, O EQUIPAMENTO DE ESPECTROSCOPIA DE FOTOELÉTRONS REALIZA, COM ALTA PRECISÃO, A ANÁLISE QUÍMICA DE MATERIAIS

“ O Brasil está muito atrás no ensino da nanotecnologia. Precisamos recuperar esse tempo. Essa é uma tecnologia de ponta e a engenharia é a maneira de fazer a ponte entre o conhecimento básico e a aplicação. Já vínhamos trabalhando com nanotecnologia em alguns programas, mas isoladamente. Não tenho dúvida de que esse programa terá a mesma excelência dos demais programas da Coppe. ”

Sergio Camargo, professor da Coppe e coordenador do novo programa de Engenharia de Nanotecnologia

## Área estratégica

Ao reunir suas competências para formar recursos humanos altamente especializados em nanotecnologia, a Coppe pretende contribuir para a criação de tecnologia nacional no setor e fomentar a inovação numa área estratégica. O mercado mundial de nanotecnologia é estimado hoje em US\$ 1,6 trilhão por ano. O total anual dos investimentos governamentais em nanotecnologia no mundo supera US\$ 10 bilhões. Somando-se os investimentos privados, está prestes a alcançar um quarto de trilhão de dólares. No Brasil, os investimentos ainda são modestos e é relativamente pequeno o envolvimento das engenharias.



A iniciativa da Coppe se casa com uma proposta do governo federal, que decidiu criar o Sistema Nacional de Laboratórios em Nanotecnologia (SisNano), do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), reunindo 26 laboratórios de diferentes instituições brasileiras. O objetivo é promover o avanço científico e tecnológico e a inovação na área, além de otimizar a infraestrutura, a formação de recursos humanos e capacitar o país a desenvolver programas de cooperação internacional. O Laboratório de Engenharia e Superfície de Materiais Nanoestruturados da Coppe já faz parte da rede do SisNano.

NO ALTO DA PÁGINA, PESQUISADORA MANUSEIA EQUIPAMENTO DE MICROSCOPIA ELETRÔNICA DE TRANSMISSÃO DE ALTA RESOLUÇÃO CAPAZ DE AMPLIAR O OBJETO OBSERVADO EM CERCA DE 1,8 MILHÃO DE VEZES. NA FOTO ACIMA, INTEGRANTES DA PRIMEIRA TURMA DO CURSO DE ENGENHARIA DE NANOTECNOLOGIA DA COPPE



## COPPE/UFRJ DIRETORIA

LUIZ PINGUELLI ROSA  
*Diretor*

EDSON HIROKAZU WATANABE  
*Vice-diretor*

FERNANDO ALVES ROCHINHA  
*Diretor de Assuntos Acadêmicos*

ROMILDO DIAS TOLÉDO FILHO  
*Diretor de Tecnologia e Inovação*

GUILHERME HORTA TRAVASSOS  
*Diretor de Planejamento e Administração*

JOSÉ CARLOS PINTO  
*Diretor de Pesquisa e Desenvolvimento*

## FUNDAÇÃO COPPETEC

ROMILDO DIAS TOLÉDO FILHO  
*Diretor superintendente*

JOSÉ CARLOS PINTO  
*Diretor executivo*

FERNANDO PEREGRINO  
*Superintendente*

## EXPEDIENTE

DOMINIQUE RIBEIRO  
*Editora*

TEREZINHA COSTA  
*Editora de texto*

CARLOS RIBEIRO  
*Editor assistente*

ANABELA PAIVA  
CLÁUDIA COSTA  
*Redatoras*

BRUNO FRANCO  
DIOGO FERRAZ  
MARCOS PATRICIO  
MICHELLE PEREIRA  
*Produtores executivos*

CAMILA SOARES  
DAIANA PRALON GARCIA  
THÁISA PINHEIRO  
*Assistentes de produção*

EDUARDO GONÇALVES  
*Pesquisa iconográfica*

MARCELO BESSA  
*Revisão de texto*

ACERVO CEPEL  
ACERVO CORREIO DA MANHÃ  
ACERVO FINEP  
ACERVO PETROBRAS  
CARLOS RIBEIRO  
CPDOC JB  
EVERALDO ROCHA  
FLÁVIO BLASER  
LARA BERRUEZO  
SOMAFOTO  
UNIVERSITY OF HOUSTON LIBRARIES  
WILLIAM SANTOS/COORDCOM-UFRJ  
*Fotografia*

TRAÇO DESIGN  
*Projeto gráfico*

GRÁFICA COLORSET  
*Impressão*

## DIRETORES DA COPPE DE 1963 A 2015

ALBERTO LUIZ GALVÃO COIMBRA (1963–1973)  
*Diretor e fundador da Coppe/UFRJ*

SYDNEY MARTINS GOMES DOS SANTOS (1973–1975)

SERGIO NEVES MONTEIRO (1976–1978)

PAULO ALCÂNTARA GOMES (1979–1981)

SANDOVAL CARNEIRO JUNIOR (1982–1985)

LUIZ PINGUELLI ROSA (1986–1989)

NELSON MACULAN FILHO (1990–1991)

LUIZ BEVILACQUA (1991–1992)

ANTONIO FERNANDO CATELLI INFANTOSI (1992–1993)

LUIZ PINGUELLI ROSA (1994–1997)

SEGEN FARID ESTEFEN (1998–2001)

LUIZ PINGUELLI ROSA (2002)<sup>1</sup>

LUIZ FERNANDO LOUREIRO LEGEY (2002–2003)<sup>2</sup>

AQUILINO SENRA MARTINEZ (2003)<sup>3</sup>

ANGELA MARIA COHEN ULLER (2003–2007)

LUIZ PINGUELLI ROSA (2007–2011)

LUIZ PINGUELLI ROSA (2011–ATÉ O MOMENTO)

(1) Deixou o cargo para assumir a presidência da Eletrobras.

(2) Assumiu interinamente em janeiro de 2002 até a realização de nova eleição.

(3) Assumiu interinamente, de junho a julho de 2003, até a posse da nova diretoria eleita.

## ASSESSORIA DE COMUNICAÇÃO DA COPPE/UFRJ

Centro de Tecnologia 2  
Rua Moniz Aragão, 360, Bloco 1  
Cidade Universitária – Ilha do Fundão  
CEP 21941-972  
Telefones: (55 21) 3622-3406/3408/3467/3506

**E-mail:** [asscom@adc.coppe.ufrj.br](mailto:asscom@adc.coppe.ufrj.br)

**Coppe Notícias:** [www.planneta.coppe.ufrj.br](http://www.planneta.coppe.ufrj.br)

**Twitter:** [@coppeufrj](https://twitter.com/coppeufrj)

**Facebook:** [www.facebook.com/coppe](https://www.facebook.com/coppe)

**YouTube:** [/coppeufrj](https://www.youtube.com/user/coppeufrj)

**Instagram:** [@coppeufrj](https://www.instagram.com/coppeufrj)

## COPPE/UFRJ

**Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia**

Centro de Tecnologia 2 (CT 2)  
Rua Moniz Aragão, 360,  
Bloco 1 – Cidade Universitária –  
Ilha do Fundão  
CEP 21941-972  
Telefones: (55 21) 3622-3477/3478  
Fax: (55 21) 3622-3463  
E-mail: [diretoria@coppe.ufrj.br](mailto:diretoria@coppe.ufrj.br)

[www.coppe.ufrj.br](http://www.coppe.ufrj.br)

# COPPE EM NÚMEROS

**13** programas de pós-graduação *stricto sensu*  
(mestrado e doutorado)

**Engenharia Biomédica (PEB)**

**Engenharia Civil (PEC)**

**Engenharia Elétrica (PEE)**

**Engenharia Mecânica (PEM)**

**Engenharia Metalúrgica e de Materiais (PEMM)**

**Engenharia de Nanotecnologia (PENt)**

**Engenharia Nuclear (PEN)**

**Engenharia Oceânica (Peno)**

**Engenharia de Produção (PEP)**

**Engenharia Química (PEQ)**

**Engenharia de Sistemas e Computação (Pesc)**

**Engenharia de Transportes (PET)**

**Planejamento Energético (PPE)**

## Total de títulos concedidos (até dezembro de 2013)

**10.695** mestres

**3.558** doutores

## Produção acadêmica (em 2013)

**14.253** dissertações e teses (total de 1963  
a dezembro de 2013)

**409** dissertações de mestrado

**179** teses de doutorado

**1.433** artigos científicos

## Infraestrutura e recursos humanos (em agosto de 2014)

**349** professores doutores

**2.634** alunos (1.327 mestrandos e 1.307  
doutorandos, entre os quais 100 estrangeiros  
no mestrado e 135 no doutorado)

**105** pesquisadores pós-doutores

**350** funcionários

**124** laboratórios

**1** incubadora de base tecnológica

**1** incubadora tecnológica de cooperativas  
populares (ITCP)

**1** núcleo de atendimento em computação  
de alto desempenho (Nacad)

## Interação com a sociedade (até agosto de 2014)

**13.625** contratos

**125** patentes depositadas

**18** *softwares* registrados



[www.coppe.ufrj.br](http://www.coppe.ufrj.br)

HALLIBURTON

 **PETROBRAS**

 **Eletrobras**  
Furnas

Ministério de  
Minas e Energia

Ministério de  
Ciência, Tecnologia  
e Inovação

GOVERNO FEDERAL  
**BRASIL**  
PÁTRIA EDUCADORA



**Braskem**

**ITAIPU**  
BINACIONAL