

50 Anos

de ENGENHARIA MECÂNICA na Unicamp

Uma História de Sucesso



FEM



UNICAMP



José Pedro Soares Martins
Paulo Cesar Nascimento

50 Anos de
Engenharia Mecânica na
UNICAMP
Uma História de Sucesso



Campinas (SP)
Outubro / 2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Martins, José Pedro Soares, 1961 -
50 anos de engenharia mecânica na Unicamp : uma história de sucesso /
José Pedro Soares Martins, Paulo Cesar Nascimento. -- Campinas, SP :
PCN Comunicação, 2019.

Bibliografia
ISBN: 978-85-66141-08-5

1. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Engenharia
Mecânica - História I. Nascimento, Paulo Cesar. II. Título

19-25756

CDD-378.8161

Índices para catálogo sistemático:

- | | |
|---|----------|
| 1. Faculdade de Engenharia Mecânica da UNICAMP : História | 378.8161 |
| 2. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Engenharia Mecânica : História | 378.8161 |

Cibele Maria Dias - Bibliotecária - CRB-8/9427

Copyright © 2019 by Faculdade de Engenharia Mecânica
da Universidade Estadual de Campinas – FEM/Unicamp
Copyright © 2019 by PCN Comunicação

Entrevistas, pesquisa, texto e edição:
José Pedro Soares Martins e Paulo Cesar Nascimento

Fotografia: **Adriano Rosa**

Revisão: **Martha Jalkauskas**

Design gráfico, diagramação e capa:
Alcibiades Godoy Jr. (*mgdesign.art.br*)

Produção editorial:
PCN Comunicação
Rua João Batista Mendes Pupo Nogueira, 482
13033-240 – Campinas – SP
(19) 3291-2420 – pcncom@hotmail.com

É proibida a reprodução total ou parcial desta obra sem
a autorização prévia dos detentores dos direitos.

Direitos reservados à:

Faculdade de Engenharia Mecânica da
Universidade Estadual de Campinas – FEM/Unicamp
Rua Mendeleev, 200 – CEP 13083-860
Cidade Universitária “Zeferino Vaz” Barão Geraldo
Campinas – SP
(19) 3521-3213
www.fem.unicamp.br



Interior do forno de fusão de liga
de titânio em laboratório da FEM

José Pedro Soares Martins e Paulo Cesar Nascimento apresentam, neste livro, um retrato muito completo da história da Engenharia Mecânica da Unicamp. Boa parte desta história inclui a Engenharia Elétrica e também a Engenharia Química. Todas fizeram parte da antiga Faculdade de Engenharia de Campinas, uma das primeiras unidades da Unicamp. Sua leitura permite reavivar e complementar as lembranças mesmo por quem participou desta história.

Convidado para participar da criação da Faculdade de Engenharia de Campinas por Manoel Sobral Júnior – que pouco depois viria a ser seu diretor – vim a Campinas para conhecer a Faculdade. As instalações eram quase inexistentes. A Engenharia Elétrica (que seria meu destino) ocupava uma sala com três mesas no casarão da Rua Culto à Ciência. A intuição me fez aceitar o convite. E pude participar da construção desta Universidade, que acaba de comemorar seus 50 anos. Foram anos de muito e gratificante trabalho.

Os cursos de Engenharia – Elétrica e Mecânica – tinham começado em 1967. O primeiro catálogo dos cursos de graduação só foi editado em 1972. Não se referia à turma de 1967, que deveria já ter se graduado. Dei aulas para esta primeira turma de engenheiros eletricitas.

Alguns meses depois de minha chegada, Sobral substituiu o diretor Theodureto Souto e me confiou a Coordenação do curso de Engenharia Elétrica; e mais tarde me designou Diretor Associado.

Sobral deixou a diretoria em 1978 e foi substituído pelo primeiro diretor pertencente à Engenharia Mecânica, Maurício Prates de Campos Filho, que tinha chegado à Unicamp em 1974.

A escolha de Maurício pelo reitor Plínio Alves de Moraes foi surpreendente. Em decisão que parecia arriscada naqueles tempos, o Colegiado da Faculdade (órgão que cumpria as tarefas da Congregação ainda inexistente) decidiu promover uma eleição para elaborar uma lista tríplice a ser apresentada ao reitor para a escolha do seu Diretor. Não era o procedimento regular; seria apenas um exercício de democracia sem maiores consequências. O reitor poderia indicar qualquer nome para Diretor. Para surpresa geral, designou Maurício, primeiro colocado na lista eleita, que me convidou para Diretor Associado (eu tinha sido o segundo da lista).

Muita coisa aconteceu neste período, que culminou com os acontecimentos de 1981: eleição pela comunidade de uma lista para escolha do Reitor pelo Governador, exoneração de diretores...

A Faculdade de Engenharia de Campinas se transformou nas três Faculdades: Engenharia Elétrica, Engenharia Mecânica e Engenharia Química. E a Unicamp foi se tornando a Universidade que é hoje.

PROF. DR. YARO BURIAN JR.

APRESENTAÇÃO

Os 50 anos desde a criação do Curso de Engenharia Mecânica da Unicamp, que começou a funcionar no início de 1967, são relatados neste livro que temos a honra de oferecer à comunidade. À época, o Departamento de Engenharia Mecânica era um dos departamentos que compunham a Faculdade de Engenharia de Campinas (então FEC) juntamente com o Departamento de Engenharia Elétrica.

Ao longo deste livro, o leitor poderá verificar a notável evolução da Engenharia Mecânica, cujo curso de graduação funcionou inicialmente em um casarão à Rua Culto à Ciência, com 35 vagas. A pós-graduação começaria a funcionar em 1974 com o curso de mestrado e no ano seguinte com o doutorado. A então FEC perduraria até 1988, quando seus departamentos se tornaram faculdades e o Departamento de Engenharia Mecânica passou a se chamar Faculdade de Engenharia Mecânica (FEM).

A FEM abriga hoje dois cursos de graduação – Engenharia Mecânica (140 vagas, diurno) e Engenharia de Controle e Automação (50 vagas, noturno), três programas de pós-graduação – Engenharia Mecânica, Ciências e Engenharia de Petróleo, e Planejamento de Sistemas Energéticos. Nossa comunidade conta com mais de 2000 pessoas, entre professores (87), estudantes de graduação (1237), estudantes de pós-graduação (735) e servidores não docentes (85), de acordo com o Anuário Estatístico 2017 da Unicamp (base 2016). A Faculdade atualmente conta ainda com 7 professores colaboradores voluntários.

É significativa a contribuição da FEM em atividades de pesquisa e na formação de recursos humanos em nível de pós-graduação. De acordo com o Anuário 2017 da Unicamp, foram 188 projetos

de pesquisa vigentes, 159 artigos em periódicos e 255 trabalhos publicados em anais de congressos. Salienta-se ainda que, nesse mesmo ano, a FEM formou 111 mestres e 47 doutores.

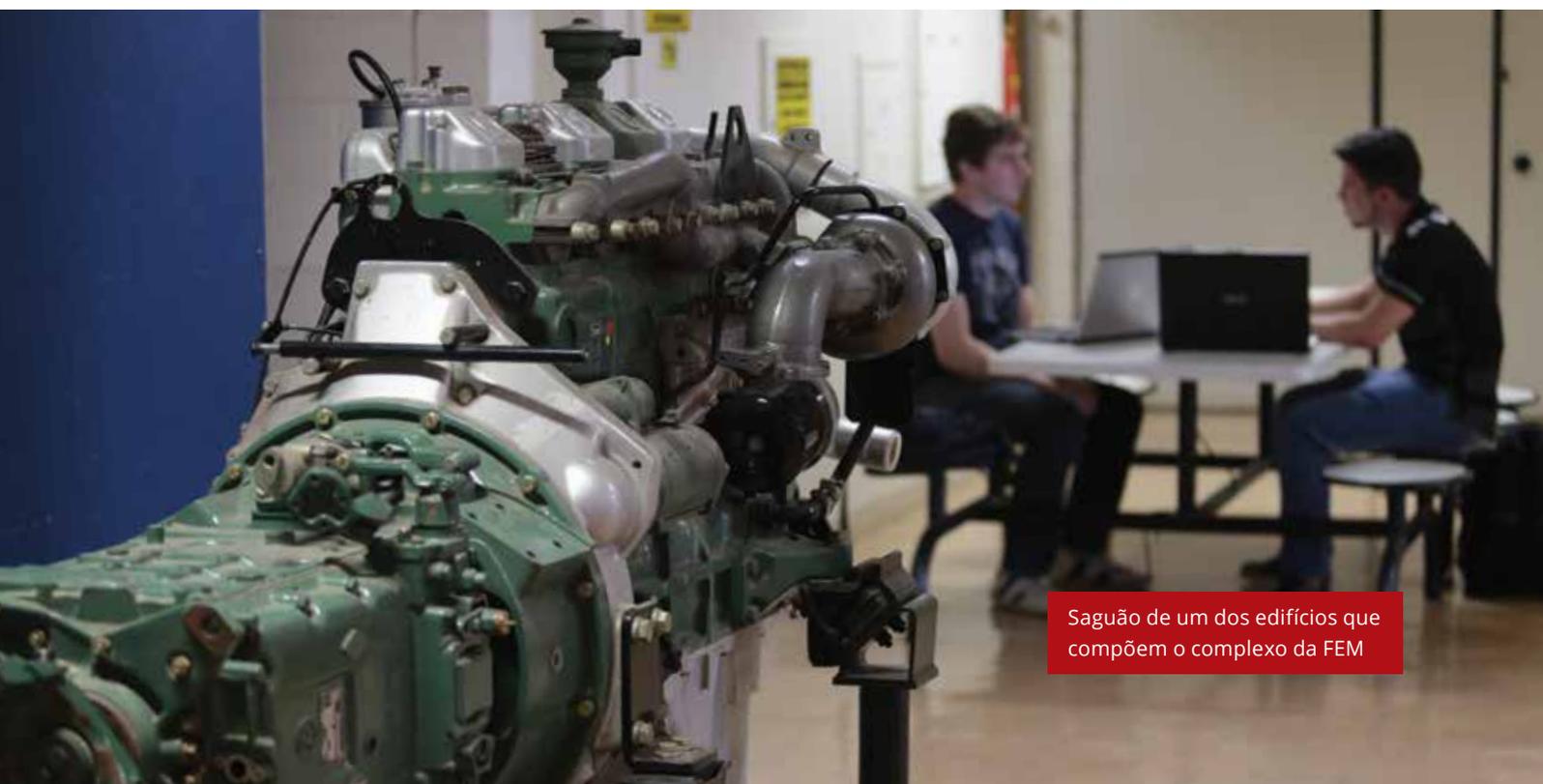
É marcante na trajetória de nossa Faculdade o papel desempenhado pelas indústrias locais – entre elas Clark, IBAF, Singer, Bendix, Bosch e GE, cujos representantes formularam o projeto inicial de nosso curso de graduação, cederam engenheiros para lecionarem, além de equipamentos e instalações para estágios. Esse vínculo com a indústria foi se diversificando e intensificando com o passar do tempo, conforme se verifica, por exemplo, nos convênios firmados com a Petrobras e empresas do segmento de petróleo e gás, e também com o apoio direto da indústria às atividades extracurriculares realizadas por nossos alunos. Um levantamento realizado no período 2012-2016 mostrou que o montante de recursos extraorçamentários de pesquisa oriundos de projetos de pesquisa coordenados por professores da FEM foi superior ao montante obtido de projetos financiados por agências governamentais.

Pode-se dizer que a recente regulamentação, em fevereiro de 2018, do Marco Legal de CT&I do governo federal (Lei nº 13.243/2016) com o propósito de facilitar as parcerias universidade-empresa, corrobora o acerto do caminho seguido pela FEM. Trata-se de um elo vital para a empregabilidade de nossos engenheiros e para contribuir, por meio da pesquisa e da pós-graduação, com o conhecimento científico e a inovação tecnológica de nossa indústria.

Diretoria da FEM
2014-2018

SUMÁRIO

- 7 **Introdução** – Superação de desafios e busca permanente pela inovação
- 11 **Capítulo I** – Uma Faculdade com a indústria e para o desenvolvimento do país
- 21 **Capítulo II** – Os primeiros passos, na Rua Culto à Ciência
- 33 **Capítulo III** – Nos anos de chumbo, a segunda grande crise
- 39 **Capítulo IV** – Anos 70: tempos de estruturação
- 59 **Capítulo V** – Anos 80: época de consolidação
- 77 **Capítulo VI** – Anos 90: período de autonomia
- 95 **Capítulo VII** – Século 21: tempo de pensar o futuro



Saguão de um dos edifícios que compõem o complexo da FEM



Acesso às instalações da FEM no campus da Unicamp

Superação de desafios e busca permanente pela inovação

De salas modestas, acanhadas, em um casarão da Rua Culto à Ciência, a um complexo de edifícios no campus da Unicamp. De um início com escassos professores com mestrado ou doutorado para um corpo de pesquisadores à frente de um dos maiores programas de graduação e pós-graduação em sua área no país e reconhecido internacionalmente, somando 90 docentes e mais de 40 laboratórios para ensino e pesquisa, com busca permanente pela inovação.

As atividades em Engenharia Mecânica da Unicamp completaram 50 anos em 2017, como um espelho das profundas modificações que o Brasil em geral e a cidade de Campinas em particular viveram nesse período. Ditadura militar, redemocratização, crise econômica, estabilidade, crescimento e nova conjuntura de instabilidade – todas as etapas que o país vivenciou em cinco décadas se refletiram com intensidade na trajetória da Engenharia Mecânica na Universidade Estadual de Campinas.

Nesse meio século, a marca da Engenharia Mecânica na instituição foi o seu empenho permanente para contribuir com a indústria e o desenvolvimento nacional, formando engenheiros qualificados e aptos para enfrentar os múltiplos desafios da profissão e da conjuntura em que atuam.

Foram mais de 2.500 engenheiros graduados nesses 50 anos e tantos outros profissionais que passaram pelos cursos de extensão. Um total superior a 5 mil dissertações de mestrado, teses de doutorado, supervisões de pós-doutorado e outras orientações foi concluído. Mais de 11 mil trabalhos publicados, como artigos, apresentações em eventos, livros, textos em jornais e revistas, e outros formatos foram contabilizados até aqui na história da Engenharia Mecânica da Unicamp, confirmando a sua relevante participação na produção científica da Universidade, que é responsável por 15% das pesquisas realizadas no Brasil.

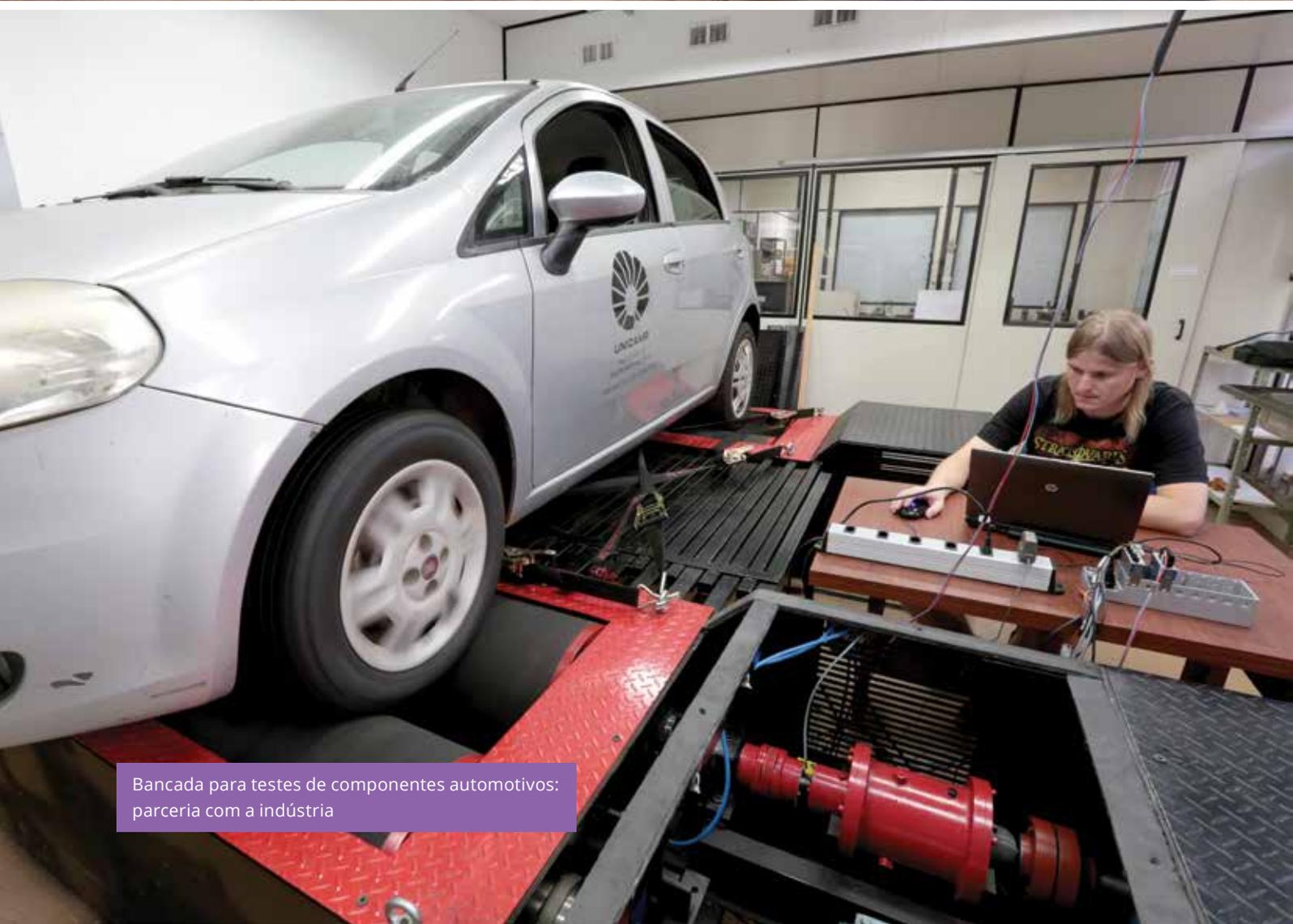
A FEM-UNICAMP	
Alunos de graduação	1.547
Alunos de mestrado	285
Alunos de doutorado	257
Engenheiros graduados	mais de 2.500
Orientações concluídas	5.389
Produção bibliográfica	11.405 trabalhos
Professores	90
Funcionários	112

Fonte: FEM. Ano/base: 2018

Em sua notável trajetória também estabeleceu e mantém amplo número de convênios de serviços



Conjunto de edifícios abriga laboratórios de pesquisa e laboratórios didáticos (ao fundo)



Bancada para testes de componentes automotivos: parceria com a indústria

e cooperação externa com indústrias e agências de fomento à pesquisa, no Brasil e no exterior, além de órgãos governamentais. Os acordos contemplam mais de meia centena de empresas públicas e privadas, e de instituições de ensino e pesquisa conveniadas com a FEM, incluindo grandes conglomerados nacionais e multinacionais de um amplo espectro de atividades.

Os enormes avanços científicos e tecnológicos registrados nesse meio século tiveram a presença da Engenharia Mecânica – tornada Faculdade de Engenharia Mecânica (FEM) em 1989 –, nas diversas áreas de conhecimento. Na produção de automóveis, na exploração de petróleo em águas profundas, na busca de combustíveis alternativos, em equipamentos para a área médica, em projetos

mecânicos, na indústria naval, aeronáutica e em muitos outros segmentos.

Todos esses feitos foram alcançados pela capacidade de superação de obstáculos própria da FEM e do engenheiro mecânico. O gosto por resolver problemas, pela invenção, pelo novo, é uma característica intrínseca da profissão. A enorme produção científica e tecnológica, uma consequência.

São muitos personagens nessa história de amor à atividade docente, à ciência, ao ensino e à pesquisa, e ao país. Muitos deles estão documentados neste livro, que procura resgatar, acima de tudo, mais um capítulo brilhante da trajetória de serviços prestados pela Unicamp ao Brasil, em páginas que atestam a grande capacidade de realização do cientista brasileiro.





Ato histórico: empresários observam José Antônio Maranhão entregar a Zeferino Vaz o anteprojeto dos cursos de Engenharia da Unicamp | ARQUIVO JOSÉ ANTÔNIO MARANHÃO

Uma Faculdade com a indústria e para o desenvolvimento do país

O jornalista José Antônio Maranhão levantou o assunto no dia 13 de setembro de 1966. Estava ansioso por uma reunião em que teria papel determinante, como delegado substituto da Delegacia Regional de Campinas do Centro e Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (Ciesp-Fiesp). O jovem nascido em Potirendaba morava há alguns anos em Campinas e era representante da Equipamentos Clark Ltda. na Delegacia do Ciesp-Fiesp.

A reunião seria entre a Comissão Organizadora da Universidade de Campinas, presidida por Zeferrino Vaz, depois confirmado como seu reitor, e vários representantes das principais indústrias locais e regionais, a maioria multinacionais, na própria Delegacia do Ciesp-Fiesp. A pauta do encontro tinha apenas um item: a criação e a estruturação de uma faculdade de engenharia em Campinas.

Desde a fundação da Universidade de Campinas, depois conhecida como Unicamp, nome que a consagrou, o setor industrial local vinha manifestando à Comissão Organizadora a necessidade de formação de mão de obra qualificada,

particularmente de engenheiros, para atender às demandas da expansão do parque industrial de Campinas e região.

Os representantes das indústrias chegaram a afirmar para os membros da Comissão Organizadora da futura universidade que contribuiriam com toda a estrutura necessária para a montagem de uma escola de engenharia. Diante da fundação da Universidade de Campinas, o segmento industrial ofereceria, então, todo suporte necessário para que a própria instituição instalasse uma faculdade de engenharia.

Os desdobramentos daquela reunião histórica não demoraram a ser conhecidos. Logo a 19 de dezembro do mesmo ano, o Conselho Estadual de Educação (CEE) autorizava a instalação e o funcionamento da Faculdade de Engenharia de Campinas (FEC), com os cursos de Engenheiro Mecânico e Engenheiro Eletricista.

Em total afinidade com o segmento empresarial, a nova Faculdade de Engenharia de Campinas nascia e com uma vocação muito clara: a de formar

profissionais para a qualificação da indústria brasileira. Com esse perfil, a FEC daria enorme contribuição a um dos principais fenômenos da economia brasileira na segunda metade do século 20, que foi o fortalecimento crescente da indústria, superando, de modo paulatino, a importância da agricultura na formação do Produto Interno Bruto do país.

Interesses estratégicos

Além de atender aos interesses imediatos das grandes empresas locais, a nova Faculdade de Engenharia de Campinas era criada em sintonia com uma das linhas estratégicas que o Brasil vinha seguindo, desde a década de 1940, no sentido da substituição das importações pela produção industrial local. Como se sabe, a quebra da Bolsa de Nova York, em 1929, foi o estopim para uma grave crise econômica mundial, que teve seus efeitos imediatos no Brasil, particularmente em seu principal produto de exportação, o café. A crise da economia cafeeira, por sua vez, repercutiu nos rumos políticos do país.

A chamada Primeira República, que operava desde 1889 com a força da elite cafeeira, boa parte dela originária de Campinas e região, enfrentava franco declínio. Novas forças políticas entravam no cenário e, nesse movimento, que teve Getúlio Vargas como líder catalisador (primeiro como ditador e depois como presidente eleito), o fortalecimento da indústria nacional era um objetivo estratégico emergente. Esse sentimento foi alimentado ainda mais com as consequências da Segunda Guerra Mundial, que deixou nítida a necessidade de uma indústria nacional forte, para que o país não dependesse tanto de importações.

As intenções nacional-desenvolvimentistas ficaram mais cristalinas no segundo governo Vargas (1951-54). Em série, foram tomadas várias medidas apontando para o crescimento da economia brasileira, escudada sobretudo no fortalecimento da indústria. Com esse propósito foram criados o BNDE (atual BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social), o Banco do

Nordeste e o Instituto Brasileiro do Café em 1952, e a Petrobras e a Carteira de Comércio Exterior (Cacex) do Banco do Brasil em 1953. Eram uma espécie de complemento das medidas tomadas pelo próprio Vargas que, durante o Estado Novo, já havia criado, por exemplo, a Companhia Siderúrgica Nacional (CSN).

Medida que contribuiu de modo especial para o avanço da industrialização, ainda no ambiente conturbado em razão do suicídio de Getúlio Vargas em agosto de 1954, foi a Instrução 113 da Superintendência da Moeda e do Crédito (Sumoc), baixada em janeiro de 1955 pelo ministro da Fazenda do governo Café Filho, Eugênio Gudin, autorizando a Cacex a emitir licenças de importação de máquinas e equipamentos sem cobertura cambial para o Brasil.

Havia o manifesto interesse do governo brasileiro em atrair o capital estrangeiro. Isso aconteceu, de fato, porque a Instrução 113 permitia a contabilização das máquinas e equipamentos importados como investimento no ativo das empresas importadoras. Era a porta aberta para a internacionalização da economia e, de modo especial, para o aumento substantivo da presença estrangeira na indústria nacional, de forma associada com o capital brasileiro.

Durante o governo de Juscelino Kubitschek (1956-1960), que adotou o lema “50 anos (de desenvolvimento) em 5” como mote de seu Plano de Metas, a Instrução 113 foi muito utilizada, a considerar que o crescimento da indústria de base constituía um dos cinco pontos desse Plano, que contemplava ainda as áreas de energia, transporte, alimentação e educação.

Entre 1955 e 1963, o Brasil recebeu cerca de US\$ 500 milhões de investimento direto por meio da Instrução 113 (e também do Decreto 42.820) e 97,7% desse total foram investidos no segmento de indústria de transformação. Somente entre 1955 e 1959, a área de indústrias de base, do Plano de Metas de JK, recebeu 55,4% dos equipamentos estrangeiros que entraram no país através da Instrução 113.

Faculdade de Engenharia em Campinas: CIESP tem projeto

Comunidade tem sido amplamente divulgada, a instalação de uma Faculdade de Engenharia em Campinas, como um dos principais institutos da Universidade Estadual de nossa cidade, não é mais um sonho, como já poderá funcionar muito mais cedo que se esperava. Esta é a informação que nos chega da Delegação local do CIESP-FIESP.

A comunicação é do Delegado Regional daquelas entidades de classe da Indústria campineira, dr. José Antônio Maranhão, que nos adianta interessantes pormenores a respeito. Assim sendo, ficamos sabendo que já na próxima terça-feira, dia 13, às 8,30 horas, na sede da Delegação local do CIESP-FIESP, administradores e representantes de alto nível das principais indústrias da região estarão reunidos para iniciar um projeto dos cursos que poderão vir a constituir a futura Faculdade de Engenharia local.

Mencionado projeto será iniciado em tempo rápido para que, no próximo dia 20, na mesma Delegação, possa o mesmo ser apresentado oficialmente ao prof. Zeferino Vaz, reitor da U.C., tal projeto, a ideia, o pensamento e o desejo das indústrias locais de como deve ser constituída a futura Faculdade de Engenharia.

Da mesma Delegação do CIESP-FIESP recebemos outras informações a respeito de suas atividades, conforme segue:

a) no próximo dia 13, às 16,30 horas, haverá importante reunião do Conselho da Delegação, na qual serão discutidos vários assuntos, ressaltando-se o da composição da delegação campineira que se fará presente na XVI Convenção dos Industriais do Interior, a ser realizada em Serra Negra, nos próximos dias 23 e 24 de setembro;

b) na última terça-feira iniciou-se o Curso de Importação, cujo financiamento é feito pelo MEC, em convênio com a Delegação do CIESP, havendo a possibilidade de

ser realizado o mesmo curso para nova turma, dentro de alguns dias, dada a enorme procura por candidatos de mais de uma dezena de empresas da região;

c) o Curso de Exportação deverá ser iniciado tão logo termine o de Importação, havendo também, a última possibilidade de ser o mesmo ministrado para duas turmas;

d) outros cursos estão programados: movimentação de materiais, para o mês de outubro; Cronometragem, para o mês de outubro e encerramento em novembro Recursos Audio-Visuais e Administração de treinamento para novembro;

e) ontem foi realizada mais uma aula do curso de Administração Científica das Relações Industriais, ministrado pelo dr. J. A. Maranhão, abordando naquela oportunidade, o Princípio do Comando;

f) está programado para o encerramento do curso de Exportação uma sessão especial, instituindo-se, na oportunidade, o Conselho do Comércio Exterior, órgão ligado à Delegação do CIESP local;

g) será lançado, brevemente, um órgão de informações da Delegação, para todas as indústrias filiadas à Delegação local do CIESP.

Entregue ontem o curriculum da Faculdade de Engenharia



O sr. José Antônio Maranhão, delegado substituto do CIESP-FIESP quando procedia à leitura das conclusões obtidas pela comissão especial que elaborou o projeto da Faculdade de Engenharia. Sentado ao centro está o prof. Zeferino Vaz, presidente da Comissão Organizadora da UC.

Na delegação regional do Centro e Federação das Indústrias do Estado de São Paulo, realizou-se ontem pela manhã, a sessão especial de entrega do projeto concernente ao curriculum da futura Faculdade de Engenharia de Campinas, conforme o resultado obtido pela comissão especial integrada por representantes da indústria da região e consultoria para ajuizar a finalidade. O sr. José Antônio Maranhão, delegado em exercício do CIESP - FIESP, foi quem, após palavras de saudação e leitura das conclusões da comissão, passou as mãos do prof. Zeferino Vaz presidente da Comissão Organizadora da Universidade de Campinas, e referido projeto.

SUGESTÕES
Entre outras considerações o projeto contém elaboração e apresentação de diversas sugestões, podendo-se apontar como principais a instalação de cursos de engenharia mecânica e elétrica; a instalação geral dos cursos de 5 para 4 anos, visando ao aproveitamento das aulas em tempos consideráveis como férias escolares; o fechamento de estabelecimentos que militam nas empresas locais para licitarem na Faculdade; constituição de um Conselho Técnico - Consultivo, formado por engenheiros e administradores de empresas locais; estágio - continuação ou alternância dos estudantes de engenharia da futura Faculdade e outros.

PLANO DA UNIVERSIDADE

Durante a reunião que foi prestigiada pelo prof. Antônio de Almeida, diretor da Faculdade de Medicina; prof. Paulo Gomes Rocco, superintendente do Hospital das Clínicas de Ribeirão Preto e membro da Comissão Organizadora da UC e ainda por representantes das indústrias e membros do Conselho do CIESP - FIESP; o prof. Zeferino Vaz fez a exposição dos planos da Universidade de Campinas. Disse o presidente da Comissão Organizadora que os institutos básicos de Física, Química e Matemática poderão funcionar em março de 1967. As obras da Universidade serão iniciadas no próximo mês; havendo já levantada a verba de 600 milhões de cruzeiros para o corrente ano e 4 bilhões e meio para o próximo. As encerrações foram marcadas para dia 30, às 23 horas, com reunião entre representantes da indústria local e a Câmara de Ensino Superior, no estádio de Santa Cruz de Interiores. Os participantes do encontro de ontem aprovaram na General Assembly, após o que visitaram as instalações da mesma indústria.

Campinas — Quarta-feira, 14 de setembro de 1966

Faculdade de Engenharia: constituída uma comissão

Para início dos trabalhos visando o estabelecimento de um projeto da futura Faculdade de Engenharia da Universidade de Campinas uma equipe de engenheiros e administradores das indústrias da região reuniu-se na manhã de ontem na sede da Delegação das Indústrias do Estado de São Paulo. Os trabalhos foram presididos pelo delegado regional do CIESP-FIESP, sr. José Antônio Maranhão e tiveram como ponto principal a constituição de uma comissão organizadora do projeto.



Na Delegação local do CIESP-FIESP engenheiros e administradores reuniram-se ontem para estudarem a implantação em Campinas de uma Faculdade de Engenharia.

A comissão organizadora tem como presidente o engenheiro J. Von Hovell, da Singer e secretário o engenheiro Sanchó Moreira, da Clark. Foram eleitos ainda como membros Ulisses de sa. Leo Wilkosinski, da GE, Zbyslaw Szymon Pisci, da EBAP, Francisco Edmundo Bertolucci, da Clark, Enzo Lorenzetti, da Basilio e D. J. Vaglieri, da Bosch. Como membros honorários: prof. Alvaro Franco de Barros, "Gineceu Industrial Bento Quirino", José Antônio Maranhão, delegado do CIESP-FIESP, Dacio Pereira de Sousa, da GE e Antonio N. C. Silva, da Bendix.

Outras reuniões serão realizadas amanhã e dias 16 e 17, às 8 horas na Delegação do CIESP-FIESP. No dia 20 o projeto deverá ser apresentado oficialmente ao prof. Zeferino Vaz, presidente da Comissão Organizadora da Universidade de Campinas.

Faculdade



Realizou-se ontem, às 9 horas, na Delegação Regional do CIESP-FIESP, uma sessão especial de seu Conselho Diretor, a fim de ser feita a entrega ao prof. Zeferino Vaz, presidente da Comissão Organizadora da Universidade de Campinas, do projeto da Faculdade de Engenharia. (Página 8)

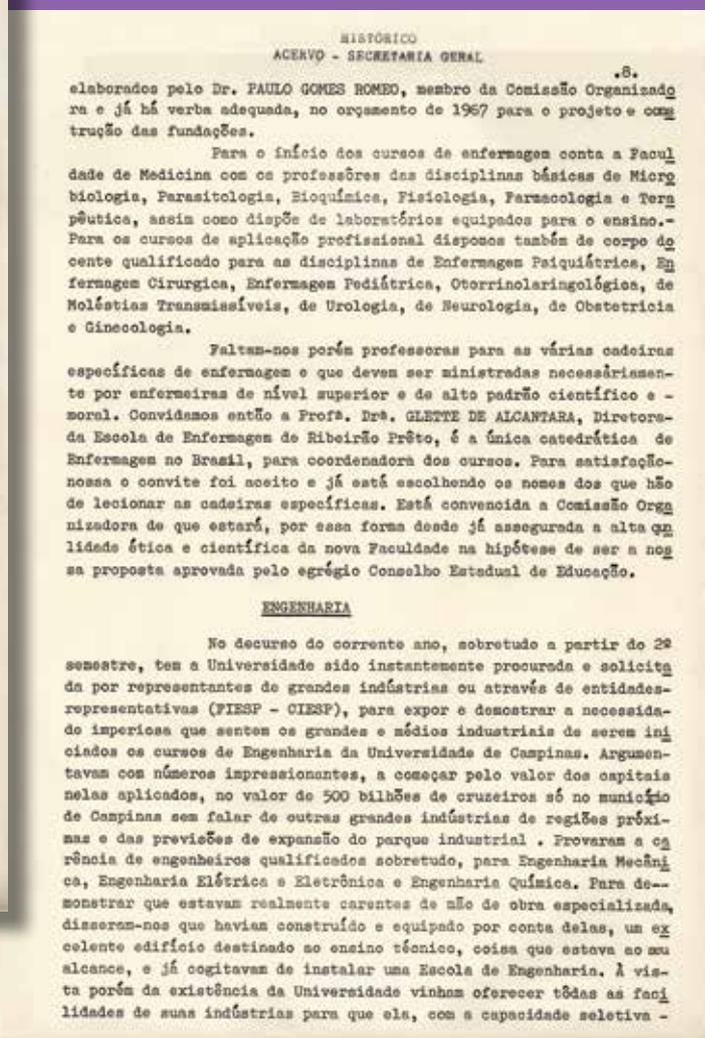
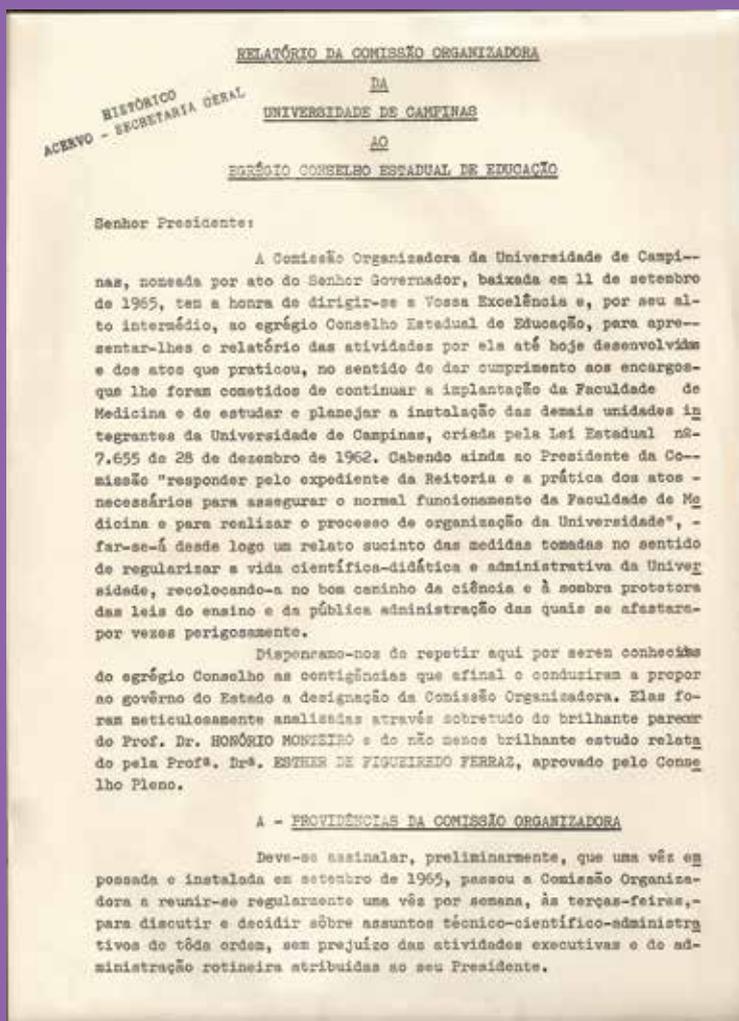
Notícias em jornais de Campinas, em 1966, destacam a mobilização da indústria para a instalação de uma escola de Engenharia na cidade | ARQUIVO JOSÉ ANTÔNIO MARANHÃO

O setor industrial mais impactado com o investimento estrangeiro no período foi o de Fabricação e Montagem de Veículos Automotores, Rebocadores e Carrocerias, com 38,1% do total. Em seguida aparecem os setores de Fabricação de Produtos Químicos, com 11,69%, e de Fabricação de Máquinas e Equipamentos, com 11,24%.

A indústria de veículos foi, então, a principal beneficiária da Instrução 113 e demais medidas que viabilizaram o aumento da presença do capital estrangeiro na indústria brasileira, em as-

sociação com o capital nacional. A implantação de um polo automotivo forte no país foi planejada pelo Grupo Executivo da Indústria Automobilística (Geia), criado em 1956.

A região do ABC, na Grande São Paulo, se consolidou como o principal polo automotivo do país. A região de Campinas também se beneficiou, com a instalação de várias fábricas de autopeças, além de plantas de outros segmentos industriais. A década de 1950 foi marcada pela instalação de grandes indústrias em solo campi-



neiro e região. Casos, em Campinas, da Singer do Brasil e Duratex em 1951, Pirelli, Hiplex e Ibras CBO em 1953, e Robert Bosch em 1954. Na região, Rigesa e Clark em Valinhos, Chicago Bridge em Paulínia, e 3M, IBM e Wabco em Sumaré.

O esforço do Estado e de grupos privados, nacionais e estrangeiros, pelo incremento da industrialização no Brasil alcançou pleno êxito. Entre 1955 e 1980, a indústria ampliou a sua participação no PIB de 26,6 para 44,1%, enquanto a agropecuária declinou de 24,3 para 10,9%.

É neste contexto que deve ser entendido o esforço do setor industrial pela instalação de uma Faculdade de Engenharia em Campinas, quando a cidade estava instalando a sua sonhada universidade.

Antecedentes da FEC

A criação de uma faculdade de engenharia em Campinas já estava prevista na Lei Estadual 8.361, de 20 de outubro de 1964, editada no âmbito do conjunto de medidas que levaram à fundação e estruturação da Unicamp, resultado de um movimento da comunidade campineira, mobilizada desde a década de 1940 em torno do objetivo de instalação de uma faculdade de medicina na cidade.

Depois de vários contratempos, a Faculdade de Medicina de Campinas teve seu funcionamento afinal autorizado em 1963, como primeira unidade da Universidade de Campinas, criada pela Lei Estadual 7.655, de 28 de dezembro de 1962, sancionada pelo governador Carlos Alberto Carvalho Pinto.

Uma Comissão Organizadora, encarregada de instalar a Universidade, foi criada a 11 de setembro de 1965 pelo Conselho Estadual de Educação, sendo composta por Zeferino Vaz (presidente), Paulo Gomes Romeo e Antônio Augusto de Almeida. A 5 de outubro de 1966 foi lançada a pedra fundamental da Universidade, na gleba de 30 alqueires doada por João Adhemar de Almeida Prado. Esta é a data considerada oficialmente como a de fundação da Unicamp. Esteve presente

o presidente da República, Marechal Humberto de Alencar Castelo Branco.

Antes, como parte das providências pela instalação da Universidade, no dia 13 de setembro de 1966 a Comissão Organizadora manteve a reunião com os representantes do Ciesp-Fiesp e das indústrias locais. Na agenda, a criação da Faculdade de Engenharia de Campinas. A reunião aconteceu na sede da delegacia regional do Ciesp-Fiesp.

Participaram do encontro, além dos componentes da Comissão Organizadora da Universidade de Campinas e do delegado do Ciesp-Fiesp, José Antônio Maranhão: Jurandyr Salzano Fiori, conselheiro do Ciesp-Fiesp e representante da Indústria Brasileira de Artefatos de Ferro – Ibafe S.A.; Nandin Elias Thamê, delegado regional do Sesi (Serviço Social da Indústria); Lino Tatto, da Singer do Brasil e conselheiro do Ciesp; Dietrich J. Vageler, da Robert Bosch do Brasil; engenheiro Sancho Morita, da Clark; Ozias Pereira Gonçalves, da Clark; Enio Lorenzetti, da Bendix do Brasil Ltda.; Omar Bittar, da GE; Décio Pereira de Souza, da GE; Francis Rysten Eden, da Dunlop do Brasil S.A. e conselheiro do Ciesp; Batista Tasca, das Indústrias Gessy Lever e conselheiro do Ciesp; José Osni Perossi, da Tecidos Pluma; Benvindo de Oliveira, da Rigesa; Pierre Tilkian, do Lanifício Campineiro e conselheiro do Ciesp; Antonio Carlos Moretta, da Minnesota Manufatureira e Mercantil (3M); e Irênio Fonseca, da Cerâmica Martini S.A.

José Antônio Maranhão abriu a reunião expondo a urgência do setor industrial em conseguir mão de obra qualificada, de modo a viabilizar a sua expansão. Destacou também a disposição da indústria em contribuir com a instalação de uma escola de engenharia em Campinas, equipada com os melhores recursos humanos e materiais possíveis.

A Comissão Organizadora da Universidade expôs, em seguida, a sua visão do perfil que deveria ter uma faculdade de engenharia em Campinas. Zeferino Vaz afirmou que a ideia era que a Universidade oferecesse o ensino das cadeiras básicas em alto nível e com laboratórios capazes de

fornecer ao futuro engenheiro sólido alicerce científico, que o habilitasse “não só a compreender e praticar as técnicas consagradas, como também a resolver problemas inesperados”.

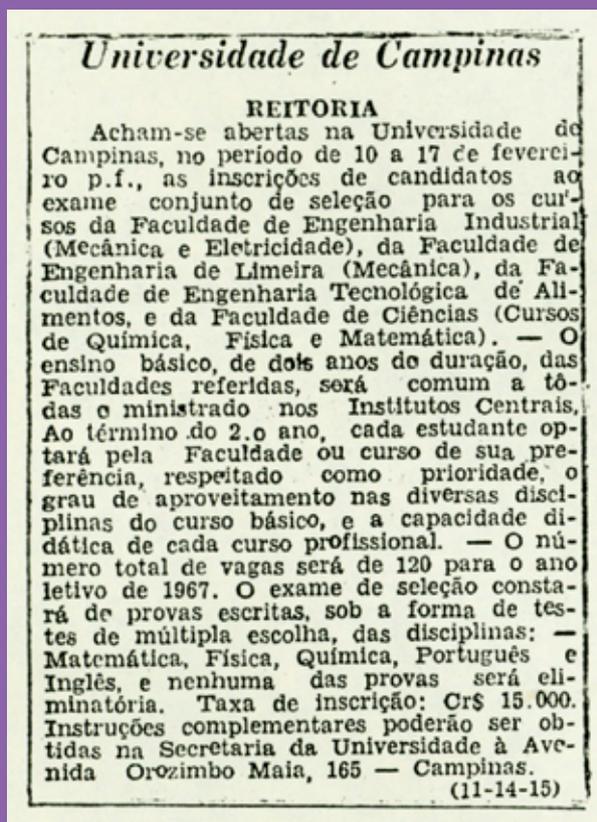
Zeferino acentuou, entretanto, que a Universidade não poderia dispor de equipamentos “que apenas as indústrias poderiam adquirir e renovar em função do progresso tecnológico e da natural competição entre as indústrias similares”. Esta era, inclusive, segundo o futuro reitor, a razão do fenômeno “observado em todas as partes, da defasagem entre o que a escola de engenharia ensina e o que exige a tecnologia industrial constantemente renovada”.

Diante dessa ponderação, a Comissão Organizadora solicitou dos representantes empresariais o compromisso de que as indústrias colocariam à disposição da Universidade as suas instalações fa-

bris, “não apenas para os estágios dos estudantes, mas também com o ensino regular, programático e normativo de disciplinas específicas”. Solicitou ainda que as indústrias colocassem também à disposição engenheiros credenciados e com experiência em ensino, para que pudessem integrar o corpo docente da futura faculdade, mediante aprovação dos respectivos currículos.

Para justificar suas solicitações, a Comissão enumerou algumas das vantagens que as indústrias teriam com essa cooperação com a Universidade, segundo documento oficial elaborado sobre o encontro: (a) “Passagem, através das fábricas, por meses consecutivos, de uma corrente contínua de estudantes, dentre os quais os dirigentes iriam selecionando os mais capazes como futuros engenheiros da respectiva organização”; (b) “O estímulo ao aperfeiçoamento e à atualização dos conhecimentos dos engenheiros das fábricas que ministrem cursos”; (c) “A presença dos estudantes na fábrica, com a sua crítica irreverente, estabelecendo comparações de capacidade e fazendo perguntas técnicas por vezes indiscretas, estimula também os demais engenheiros à atualização dos conhecimentos”; (d) “Os engenheiros mais altamente qualificados das fábricas são muitas vezes ‘roubados’ por outras indústrias competidoras de outras regiões, sobretudo de São Paulo. Se, porém, além da atividade na indústria, tiverem esses engenheiros responsabilidades de ensino, é seguro que esta circunstância constitui elemento de fixação, pois além do salário adicional da Universidade é bem sabido de todos nós que ensinar confere satisfação espiritual extremamente atrativa”.

Por fim, a Comissão Organizadora acentuou que, se estivessem de acordo com as posições apresentadas, as indústrias eram convidadas a apresentar um anteprojeto dos cursos que seriam ministrados na futura faculdade de engenharia de Campinas. Também solicitou o *curriculum vitae*



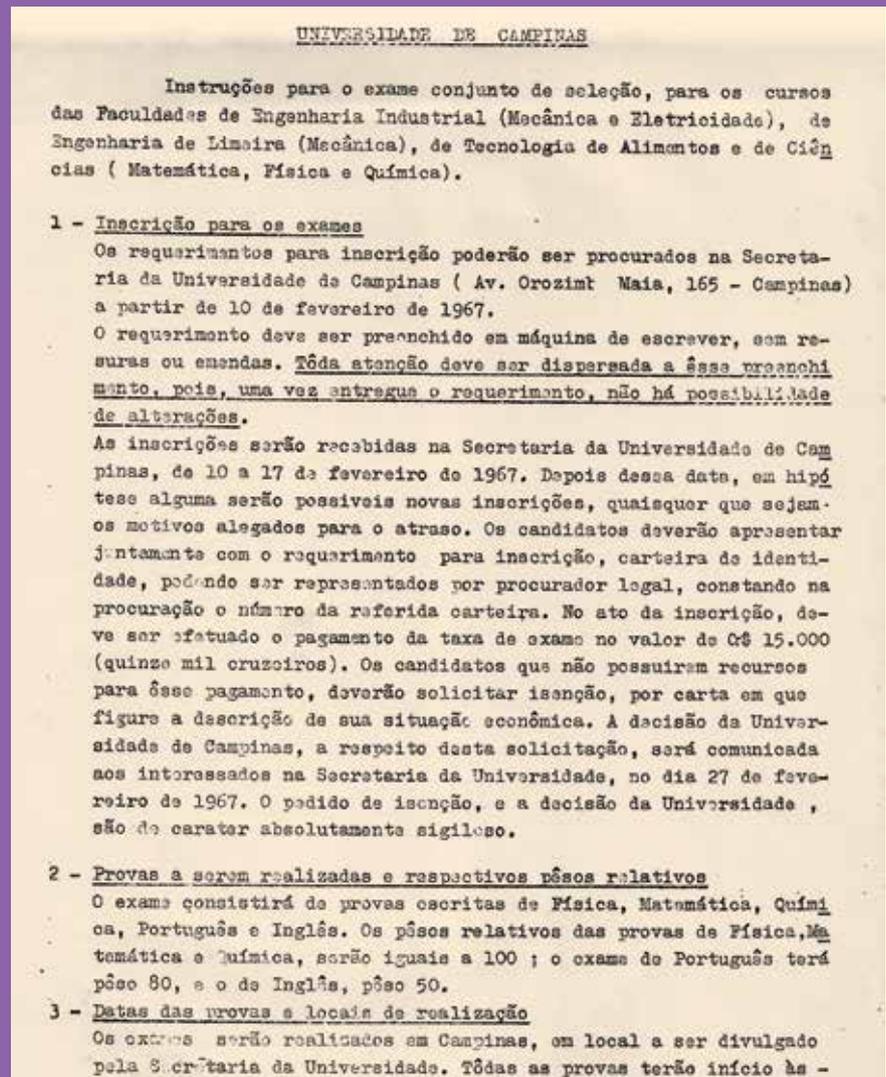
Publicação de ofício informa sobre a realização do primeiro vestibular da Unicamp. *Diário Oficial*, 1967 | ACERVO SIARQ – UNICAMP

dos engenheiros mais qualificados das indústrias, para que pudessem ser avaliados pela Universidade em estruturação.

Os representantes industriais concordaram com os termos da cooperação e uma semana depois, portanto a 20 de setembro, já apresentaram um anteprojeto dos cursos da futura faculdade, elaborado por uma comissão de engenheiros integrada por: Francisco Edmir Bertolacini (Clark), Jurandir Salzano Fiori (Ibaf), J. J. Havlik (Singer do Brasil), Enio Lorenzetti (Bendix), Sancho Morita (Clark), D. J. Vageler (Bosch) e Leo Wilkoszinski (GE). Como assessores da comissão atuaram o próprio José Antônio Maranhão, delegado regional do Ciesp-Fiesp; Décio Pereira de Souza, da GE; Álvaro França de Barros, diretor do Ginásio Industrial "Bento Quirino"; e Antônio Evandro Silva, da Bendix do Brasil.

A entrega do anteprojeto, passado das mãos do delegado José Antônio Maranhão para as de Zeferino Vaz, aconteceu em sessão solene do Conselho Diretor do Ciesp-Fiesp. O anteprojeto¹ formulado pelos engenheiros industriais formatou um curso considerando três elementos básicos: (a) a

1 Conforme exposto no Relatório da Comissão Organizadora da Universidade de Campinas ao Egrégio Conselho Estadual de Educação, sessão de 19/12/1966.



Impresso traz orientações sobre o exame aos candidatos | ARQUIVO FRANCISCO SERRA

necessidade anual de engenheiros das principais indústrias de Campinas; (b) a dissipação para outras regiões; e (c) o número de vagas nas modalidades análogas em outras escolas de engenharia de São Paulo.

De acordo com o documento, ideal seria que a futura faculdade oferecesse um número crescente de vagas: 40 em 1967, 80 em 1968 e 120 a partir de 1969. A comissão de engenheiros sugeria também a criação dos cursos de engenharia mecânica e elétrica, deixando claro que a Universidade não deveria se restringir a essas duas modalidades.

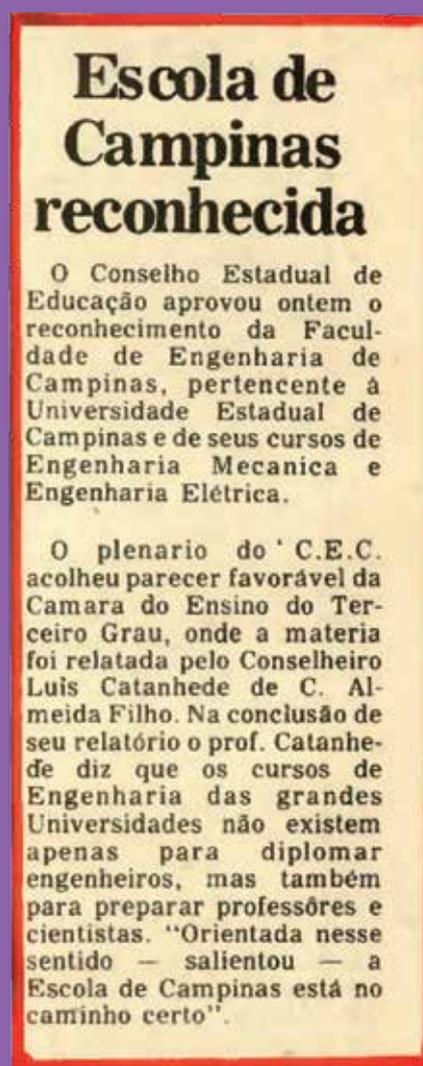
O anteprojeto era completado com um organograma dos currículos, indicando as matérias fundamentais e o número de créditos semestrais a serem atingidos por um minucioso calendário e respectivo índice de aulas. A proposta era de seriação das disciplinas por semestres em lugar de anos letivos, com duração de quatro anos, por meio da diminuição do período de férias escolares. Segundo a Comissão Organizadora, os currículos apresentavam exigências superiores aos mínimos então pedidos pelo Conselho Federal de Educação. O anteprojeto ainda previa a constituição de um Conselho Técnico Consultivo, formado por engenheiros e administradores de empresas locais, e confirmava o oferecimento de engenheiros das empresas para lecionar na nova faculdade e também a possibilidade de estágios contínuos ou alternados nas plantas industriais.

Além dos encontros técnicos, os contatos entre a Comissão Organizadora e as indústrias incluíram um almoço-reunião realizado na General Electric entre Zeferino Vaz e os dirigentes estrangeiros e brasileiros das empresas envolvidas na parceria. Nessa ocasião, foram reafirmados os compromissos comuns.

Também participaram na reunião na Delegacia do Ciesp-Fiesp, entre outros, o diretor da Faculdade de Medicina da Unicamp, Antônio de Almeida; o superintendente do Hospital de Clínicas de Ribeirão Preto e membro da Comissão Organizadora, Paulo Gomes Romeo, e aquele que depois seria nomeado o primeiro diretor da Faculdade de Engenharia de Campinas, o general José Fonseca Valverde.

Após todos os entendimentos com as indústrias, a Comissão Organizadora se voltou para garantir dois outros elementos que, a seu ver, faltavam para poder justificar o pedido formal, ao Conselho Estadual de Educação, de instalação de uma faculdade de engenharia em Campinas, bem como das demais faculdades e institutos então previstos. A definição dos diretores dessas unidades e a organização de um corpo docente sólido era o primeiro desses elementos. O segundo era a garantia de equipamentos e espaço físico adequados.

No caso da faculdade de engenharia, parte do corpo docente seria obtida junto às próprias indústrias locais, que também contribuiriam com equipamentos e parte do espaço físico para oferecimento de estágios. Restava o desafio de indicação do futuro diretor da faculdade. O nome cogitado, e que acabou sendo confirmado, para a direção da Faculdade de Engenharia de Campinas, foi o do general José Fonseca Valverde. A indicação partiu do professor Marcello Damy de Souza Santos, um dos principais auxiliares de Zeferino Vaz na implantação da Unicamp.



Notícia publicada pelo jornal
Folha de S. Paulo | ACERVO SIARQ – UNICAMP

Engenheiro, com patente militar, e depois professor da Escola Técnica do Exército, membro do grupo de pesquisas do Instituto Brasileiro de Pesquisas Físicas, com estágio de dois anos em Chicago sob orientação do renomado Enrico Fermi (que se notabilizou por participar do desenvolvimento do primeiro reator nuclear), Valverde era mestre e doutor pela Universidade de Stanford. Professor e diretor do Departamento de Eletricidade da PUC do Rio de Janeiro, foi responsável pelas instalações do primeiro computador eletrônico no Brasil.

Campineiro, formado em 1946, pós-Segunda Guerra e pós-ditadura Vargas, pelo Instituto Militar de Engenharia, o general Valverde desejava voltar à sua cidade natal. Foi, então, confirmado na direção da nova faculdade, em função de seu forte currículo — não pela vigência de uma ditadura militar no Brasil. Sua presença na Universidade, porém, não seria nada tranquila, como iria se verificar.

Enfim, a criação da FEC

Consolidada a parceria com a indústria e assegurado o cumprimento das exigências institucionais, a Comissão Organizadora da Universidade de Campinas encaminhou ao Conselho Estadual de Educação o pedido de instalação de uma faculdade de engenharia, assim como das demais unidades previstas para a instituição, além da Faculdade de Medicina, já então criada.

No dia 19 de dezembro de 1966, em sua 142ª sessão, o Conselho Estadual de Educação autorizava, através da Resolução número 46/66, a instalação e o funcionamento da Faculdade de Engenharia de Campinas (FEC), com os cursos de formação de Engenheiro Mecânico e Engenheiro Eletricista. A Comissão Organizadora e o diretor nomeado, José Fonseca Valverde, trabalharam rápido e já na edição de 11 de fevereiro de 1967 o *Diário Oficial do Estado* publicava comunicado sobre a abertura na Universidade de Campinas, no período de 10 a 17 de fevereiro,

das inscrições de candidatos ao exame conjunto de seleção para os cursos.

O edital informava ainda que o ensino básico, de dois anos de duração, “será comum a todos e ministrado nos Institutos Centrais”. Ao término do segundo ano, o aluno poderia optar “pela Faculdade ou curso de sua preferência, respeitado como prioridade o grau de aproveitamento nas diversas disciplinas do curso básico e a capacidade didática de cada curso profissional”. O número de vagas, compreendendo também os cursos de Tecnologia de Alimentos, Química, Física e Matemática, seria de 120 para o ano letivo de 1967, completava o aviso. A inscrição, com taxa de Cr\$ 15.000,00, poderia ser feita na secretaria da Universidade, que funcionava na Maternidade de Campinas, na Avenida Orosimbo Maia. Os exames seletivos aconteceram no Colégio Ateneu e a matrícula, na própria Maternidade de Campinas.

Havia uma forte pressão das indústrias de Limeira para que a Faculdade de Engenharia da Universidade de Campinas fosse instalada naquela cidade. Entretanto, em Limeira passaria a funcionar, em março 1969, o curso de Engenharia Civil, na Faculdade de Engenharia de Limeira, transformada em Faculdade de Engenharia Civil em 1990 (quando de sua transferência para o campus da Unicamp, em Campinas) e em 2003 nomeada Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo.

O Brasil estava entrando no terceiro ano de uma ditadura militar. No dia 24 de janeiro de 1967 o presidente, general Humberto de Alencar Castelo Branco, promulgava a sexta Constituição brasileira, em substituição à de 1946. No dia 9 de fevereiro era sancionada a Lei de Imprensa, determinando a censura prévia nas redações. A 13 de março, Castelo Branco editava a Lei de Segurança Nacional. Neste panorama, prosseguia a implantação da Universidade de Campinas. Feitos os exames, foram definidos os primeiros alunos da Faculdade de Engenharia de Campinas para a primeira turma, a de 1967.

Começava um novo capítulo da história do ensino superior no Brasil.



Casarão histórico abrigou os cursos de Engenharia nos primórdios da Unicamp | ACERVO SIARQ – UNICAMP

Os primeiros passos, na Rua Culto à Ciência

A Rua Culto à Ciência tem um significado enorme na história de Campinas e uma grande vocação para o ensino e pesquisa. Tem esse nome em função do Colégio Culto à Ciência, criado por membros da Maçonaria, que logo estariam entre os líderes do movimento republicano. Idealizado para oferecer um ensino laico, o Colégio começou a funcionar a 12 de janeiro de 1874. Entre os seus futuros alunos, Alberto Santos Dumont.

Pois foi na Rua Culto à Ciência — nome em tributo à doutrina positivista de Augusto Comte, referência entre os republicanos brasileiros —, em um casarão antigo, onde depois funcionaria o Colégio Técnico de Campinas (Cotuca), que se instalou a Faculdade de Engenharia de Campinas, enquanto não eram construídos os prédios do campus da Universidade.

O casarão também tinha muita história, assim como o prédio onde funcionava o Colégio Culto à Ciência, a poucos metros de distância. O espaço físico que durante alguns anos acolheu o embrião da Unicamp era a sede do colégio fundado em

1918 como Escola Industrial Bento Quirino, assim denominada em homenagem ao seu benemérito, um empresário e filantropo, com legado de muitas ações sociais na cidade.

O edifício construído para abrigar a Escola Industrial, naquela que tinha sido residência de Bento Quirino, foi o último projeto assinado pelo arquiteto Francisco de Paula Ramos de Azevedo em Campinas, onde iniciou a sua carreira, antes de se projetar em São Paulo com obras como o Teatro Municipal. A sede da Escola Industrial Bento Quirino resumia muito bem o ecletismo que marcou a trajetória de Ramos de Azevedo.

A referência neoclássica pode ser comprovada no pórtico de entrada, que recebeu uma coluna como ornamento, e nas janelas do pavimento superior, com ornamentos triangulares. A referência neorrenascentista, por sua vez, aparece nos revestimentos com frisos horizontais. Três grandes portas de madeira de duas folhas, janelas do térreo ornamentadas com frisos horizontais e diagonais, e janelas sobre o pórtico ornamentadas com arcos e colunas são outros ele-

mentos utilizados por Ramos de Azevedo, além de beirais apoiados por mão francesa.

Foi neste ambiente de enorme significado histórico que se instalou o núcleo do que viria a ser a Unicamp. Em sintonia com o que Zeferino Vaz pensava sobre o que seria uma universidade, um território de diálogo interdisciplinar, o casarão doado à cidade por Bento Quirino recebia os primeiros institutos e faculdades da Universidade de Campinas. Outros locais chegaram a ser cogitados, como o Seminário Presbiteriano, na Avenida Brasil, mas a escolha recaiu sobre o edifício histórico da Rua Culto à Ciência.

Os cursos de Mecânica e Elétrica tinham, cada um, uma sala e três ou quatro mesas à disposição. A escassez material era notória, mas naqueles corredores e salas circularam alguns dos grandes intelectuais do país. Era o preço do pioneirismo. A confirmação de outra ideia fixa de

Zeferino Vaz — a de que uma universidade se faz com cérebros.

Vida cultural e boêmia

O funcionamento das faculdades e institutos no casarão da Rua Culto à Ciência podia ser precário, mas sua localização era muito vantajosa para os primeiros alunos da Unicamp. Uma área central, próxima das repúblicas que se formaram com os calouros dos novos cursos, agora se mesclando aos matriculados na Faculdade de Medicina, a primeira instalada, de modo provisório, na Maternidade de Campinas, na Avenida Orosimbo Maia. Além das repúblicas, também eram procuradas as pensões, muitas delas nas proximidades do Mercado Municipal.

Uma das repúblicas, na Avenida Francisco Glicério, foi o local de moradia de Geraldo Nonato



Telles, da primeira turma da Faculdade de Engenharia de Campinas.

Telles lembra que, na república, conviviam alunos “de esquerda e de direita”. Em plena ditadura, uma convivência mais ou menos pacífica, mas de muita agitação cultural. Um de seus colegas de moradia era dirigente de um cineclubes que procurava manter a cidade e a juventude em dia com as novidades do Cinema Novo ou com os lançamentos da Nouvelle Vague francesa ou do neorrealismo italiano. O Cine Brasília era especialmente frequentado pelos estudantes na época.

Campinas tinha pouco mais de 200 mil habitantes, mas a vida cultural e boêmia era inspiradora, como um atrativo a mais para os calouros que vinham na maior parte da capital ou do interior de São Paulo. Além do cineclubes, a população campineira também podia frequentar o Cine

Windsor, na esquina da Rua Regente Feijó com General Osório, ou o Cine Ouro Verde, na Rua Conceição. A cidade teve a sua Cinelândia e ela era muito importante – recorda-se Geraldo Nonato Telles, que, nascido em Rio Claro, no início torceu para a instalação da Faculdade de Engenharia em Limeira, bem mais próxima de sua cidade. Depois, passaria a gostar muito de Campinas.

De modo paralelo à instalação da Unicamp, Campinas também presenciava, na década de 1960, a estruturação de outra futura universidade, a PUC – Pontifícia Universidade Católica. Muitos de seus cursos estavam sendo implantados concomitantemente aos das faculdades e institutos alojados em condições precárias na Rua Culto à Ciência.

Uma piada comum na época, que alimentava disputas saudáveis entre os alunos das duas instituições, dava conta de que “a Universidade

CENTRO ACADÊMICO "BERNARDO SAYÃO"
FACULDADE DE ENGENHARIA DE CAMPINAS - U. E. C.
FICHA DE IDENTIFICAÇÃO

SÓCIO Nº 001

Nome: GERALDO NONATO TELLES

Filiação: Pai: GERALDO TELLES
Mãe: IDA ROBERTO TELLES

Endereço em Campinas: Av. Francisco Oliveira, 959 - apto 53
Telefone 87048 Recordar: sim X não

Endereço dos Pais: Av. 16, 676
Telefone 3066 Recordar: sim X não

Endereço de um Parente: Governador Pedro de Toledo, 872
Telefone 87048 Recordar: sim X não

Campinas, 18 de abril de 1970

Presidente: _____ Secretário: _____

CENTRO ACADÊMICO "BERNARDO SAYÃO"
FACULDADE DE ENGENHARIA DE CAMPINAS - U. E. C.
FICHA DE IDENTIFICAÇÃO

SÓCIO Nº 120

Nome: DOUGLAS EDUARDO SAMPIERI

Filiação: Pai: FELIZARDO SAMPIERI
Mãe: ISABRA VIEL SAMPIERI

Endereço em Campinas: Rua Antônio Alves, 47
Telefone 2-5556 Recordar: sim X não

Endereço dos Pais: e Resas
Telefone Recordar: sim X não

Endereço de um Parente: Rua Conceição, ap.41 (Ed. Agulhas Negras)
Telefone 9-4139 Recordar: sim X não

Campinas, 13 de abril de 1970

Presidente: _____ Secretário: _____

CENTRO ACADÊMICO "BERNARDO SAYÃO"
FACULDADE DE ENGENHARIA DE CAMPINAS - U. E. C.
FICHA DE IDENTIFICAÇÃO

SÓCIO Nº 130

Nome: SERGIO VALDIR RAJAY

Filiação: Pai: LUDOVICO RAJAY
Mãe: ELIZABETH GISELA RAJAY

Endereço em Campinas: Rua das Bandeirantes, 40
Telefone 2-5800 Recordar: sim X não

Endereço dos Pais: 9.88888
Telefone Recordar: sim X não

Endereço de um Parente: R. Santo Antônio, 40 - Castelo
Telefone 2-5800 Recordar: sim X não

Campinas, 15 de abril de 1970

Presidente: _____ Secretário: _____

CENTRO ACADÊMICO "BERNARDO SAYÃO"
FACULDADE DE ENGENHARIA DE CAMPINAS - U. E. C.
FICHA DE IDENTIFICAÇÃO

SÓCIO Nº 87

Nome: AUGUSTO BRUNO ARRUDA

Filiação: Pai: AUGUSTO DE OLIVEIRA ARRUDA
Mãe: ANTONIETA FERREIRA DE ARRUDA

Endereço em Campinas: Av. Desembargador João de Deus, 100
Telefone 24000 Recordar: sim X não

Endereço dos Pais: e Resas
Telefone Recordar: sim X não

Endereço de um Parente: Av. 7, Residência do Engenheiro, 100
Telefone 24000 Recordar: sim X não

Campinas, 6 de abril de 1970

Presidente: _____ Secretário: _____

Fichas de identificação de alunos pioneiros do curso de Engenharia Mecânica | ARQUIVO CELSO ARRUDA

de Campinas era tão grande que tinha outra no meio”. Isso porque a Católica estava instalada em um prédio, no centro da cidade (o famoso Pátio dos Leões), localizado entre os dois endereços onde os alunos da Universidade de Campinas tinham aulas, na Rua Culto à Ciência e no Ateneu.

Era, portanto, um ambiente universitário que começava a fervilhar, nos primeiros anos do regime militar. Um momento de qualquer modo propício aos improvisos, sonhos, cantos e desencantos de uma geração que era muito convicta de estar construindo um grande país.

César Lattes nos corredores

É possível imaginar as dificuldades de operação de várias faculdades e institutos no casarão da Rua Culto à Ciência, mas, naquelas salas e corredores, transitavam alguns dos principais cérebros atraídos pelo sonho de construção de uma nova universidade, no interior de São Paulo: nomes como o de Rubens Murillo Marques, doutor em Matemática pela Universidade da Califórnia (Berkeley), que seria o primeiro diretor do Instituto de Matemática; ou de André Tosello, agrônomo pela Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (Esalq), de Piracicaba, fundador e primeiro presidente da Associação Latino-Americana de Ciência e Tecnologia de Alimentos (Alacta).

Um pesquisador que despertava especial interesse entre todos os que frequentavam o casarão da Rua Culto à Ciência era o físico César Lattes, já renomado por ter sido o codescobridor da partícula *méson pi* e que por pouco não esteve entre os ganhadores do Prêmio Nobel de Física de 1950. Foi também um dos idealizadores do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), fundado a 15 de janeiro de 1951.

Entre 1947 e 1948, César Lattes desenvolveu uma série de pesquisas em Chacaltaya, nos Andes bolivianos, onde a mais de cinco mil metros de altitude utilizou chapas fotográficas para captar os raios cósmicos. Eventualmente ele expunha estas

chapas em seu laboratório improvisado, no porão do casarão da Rua Culto à Ciência, tendo como auxiliares alunos de vários cursos, inclusive os de Engenharia Mecânica.

Um desses alunos era Antonio Celso Fonseca de Arruda, que se tornou um dos monitores remunerados. O cheiro das placas vindas dos altiplanos bolivianos era forte devido aos produtos químicos utilizados em sua confecção e alguns alunos desistiram de auxiliar o mestre Lattes. Em 1968 a experiência foi repetida com a participação da equipe de César Lattes e do físico japonês Yoichi Fujimoto.

Nos corredores do casarão, o irreverente César Lattes às vezes desfilava com seu cachorro, batizado com o nome de um general que chegou à presidência da República.

Os alunos se rebelam

O ano era 1967 e o movimento estudantil fervilhava. Uma greve era mais do que esperada e a primeira delas na FEC aconteceu, motivada por um fato que já havia sido prenunciado nos exames seletivos anunciados para 1968.

Os exames para o Curso Básico da FEC e demais unidades da Universidade de Campinas seriam realizados pelo Cescem (sigla que denominava o Centro de Seleção de Candidatos às Escolas Médicas e Biológicas). Os exames, organizados pela Fundação Carlos Chagas, incluíam Biologia, e os alunos de Exatas, incluindo os da FEC, se rebelaram, entendendo que a disciplina não era necessária em sua formação. A presença de Biologia entre as disciplinas do Curso Básico na FEC também alimentou o movimento dos estudantes.

A greve durou poucas semanas e foi pacífica. Os alunos se revezavam na “ocupação” do casarão da Rua Culto à Ciência. No pequeno espaço reservado por Zeferino Vaz ao Centro Acadêmico “Bernardo Sayão” (homenagem ao engenheiro que foi muito importante na construção de Brasília), nos fundos do edifício, as noites eram animadas com disputas de pingue-pongue. Certa feita, em plena



Cenas do cotidiano dos
alunos de Engenharia
nas dependências do
Bento Quirino | ARQUIVO
FRANCISCO SERRA



O time da Mecânica, em
uma pausa nos estudos
para o futebol | ARQUIVO
FRANCISCO SERRA

madrugada, apareceu para uma partida nada menos que o professor Rubens Murillo Marques, que era “o homem do Cescem”, na visão dos estudantes. Jogou tranquilamente, demonstrando o clima de respeito que havia entre professores e alunos.

O movimento acabou, inclusive porque se comprovou que a presença de Biologia era necessária nos exames, na medida em que eles também eram dirigidos aos futuros alunos de Engenharia de Alimentos. As atividades discentes prosseguiram normalmente. O Centro Acadêmico “Bernar-

do Sayão” teve como primeiro presidente o aluno do curso de Engenharia Mecânica, o representante dos estudantes no Conselho da FEC, Francisco Marcos Quattrer Fernandes Serra, cuja atuação foi decisiva para muitas melhorias obtidas pelo Centro Acadêmico junto à direção.

Professores notáveis

Nas salas apertadas, os primeiros matriculados na Faculdade de Engenharia de Campinas

A primeira crise

A primeira crise na FEC não tardou a acontecer e envolveu o seu próprio diretor. No segundo semestre de 1967, a Unicamp adquiria o seu primeiro computador, um IBM-1130. Um “dinossauro” em comparação com os equipamentos posteriores. Uma reportagem do *Correio Popular* informou sobre essa aquisição do “cérebro eletrônico”, como os computadores eram conhecidos naquele período.

A iniciativa de aquisição foi do professor Rubens Murillo Marques, o primeiro diretor do Instituto Central de Matemática da Universidade de Campinas. Comprado por US\$ 200 mil, foi instalado em um cômodo nos fundos do antigo Colégio Bento Quirino, na Rua Culto à Ciência. Apesar da precariedade, o lugar recebeu o nome de Centro de Computação e ficava em frente ao laboratório do grande César Lattes. Operando com cartões perfurados, tinha 16 Kbytes de memória, muito menos do qualquer aparelho celular hoje. O disco rígido de 2 megabytes tinha impressionantes 45 centímetros de diâmetro.

Como era de seu feitio, Zeferino Vaz não perdeu a oportunidade e promoveu uma inauguração em alto estilo do primeiro computador do interior de São Paulo, no dia 28 de setembro de 1967. Um equipamento que, apesar de muito modesto para os padrões atuais, apenas grandes indústrias ti-

nham até então. O otimismo exacerbado foi vocalizado pelo diretor-general Valverde, afirmando na ocasião que “dentro de dez anos, provavelmente, cada esquina terá o seu computador”.

A euforia com o artefato, porém, durou pouco. O computador adquirido para ficar sob a responsabilidade do Instituto de Matemática passou para a guarda, quase pessoal, do general José Fonseca Valverde, diretor da Faculdade de Engenharia de Campinas. O argumento, muito utilizado naquela hora sensível da vida brasileira, era o de que o computador era questão de “segurança nacional”. Murillo Marques soube da decisão, tomada por Zeferino Vaz, ao voltar de uma estada de dois meses na Universidade de Chicago, e não ficou nada satisfeito, reclamando ao reitor pela medida tomada.

Não adiantou. O computador ficou sob a guarda do general Valverde, que demonstrou enorme zelo na proteção do equipamento. Ele colocava muitas barreiras ao seu uso e não foram poucos os conflitos com professores e alunos provocados por esse cuidado extremo com o objeto propagandeado como um ícone da modernidade pretendida pela Universidade.

Com o tempo o uso do computador ficou mais democratizado. Era, porém, apenas o início do que estava por vir em termos de atitudes tomadas pelo primeiro diretor da FEC.

tiveram o privilégio de assistir às aulas com alguns dos grandes nomes de suas áreas no período. Como o primeiro ano foi de turmas mistas, de diferentes institutos e faculdades, era notável o acesso à diversidade de conhecimento.

Um dos professores que marcou a trajetória de seus alunos foi Geraldo Vicentini, de Química. Era um dos docentes arrebanhados por Zeferino Vaz na USP (Universidade de São Paulo) e que algumas vezes por semana se deslocavam de São Paulo para as atividades na nova Universidade.

Embora sempre ligado à USP, Vicentini chegou a ser coordenador associado do Instituto de Química da Unicamp entre 1967 e 1969, os anos-chave, portanto, de instalação da nova Universidade. Era contemporâneo e colega de pesquisadores de ponta como Madeleine Perrier (que também deu aulas na Unicamp) e Ernesto Giesbrecht, pilares no desenvolvimento da Química no Brasil.

No ambiente adaptado da Rua Culto à Ciência, Geraldo Vicentini se esforçava para introduzir seus alunos nos intrincados labirintos da Química.



Alunos e professores admiram o computador IBM-1130: pivô de uma discórdia.
Correio Popular, 1967 | ACERVO SIARQ – UNICAMP

O mesmo faziam outros professores, como Paulo Bravo em Estatística, Murillo Marques em Cálculo, Paulo Boulos em Geometria Analítica, e Nicola Petragani e Giuseppe Cilento em Química. Verdadeiras “feras” em suas áreas. Murillo Marques, por exemplo, seria o primeiro diretor do Instituto de Matemática, e Petragani, natural de Roma, o primeiro “regente” do Instituto de Química. O químico também nascido na Itália (em Sorrento) Giuseppe Cilento foi o primeiro coordenador do mesmo Instituto. Tanto Petragani como Cilento eram outros docentes ligados à USP que contribuíram para o lançamento dos alicerces da Unicamp.

A atmosfera nas salas, em termos da relação entre professor e aluno, pode ser mensurada por uma aula do professor de origem grega Paulo Boulos. Um problema que ele propôs foi logo equacionado por um aluno, com um método diferente do que era utilizado pelo docente. A reação de Boulos ficou na mente de muitos que presenciaram a cena, como Geraldo Nonato Telles: “Estou defendendo minha livre-docência nesse assunto. Como vou colocar esse método desenvolvido por um aluno em sala de aula?” – indagou o professor, se rendendo às explicações do estudante, de nome Ernesto Herbert Levy, que depois trabalharia durante anos na IBM.

Outros professores da primeira turma da FEC foram Alfredo Fernandes Almeida, formado em Física pela USP e ex-diretor do CPD do ITA; Carlos Antonio Azeredo, formado pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS); Ayrton Badelucci, engenheiro elétrico pela USP; Francisco Edmir Bertolaccini, um dos engenheiros das indústrias de Campinas (funcionário da Clark) que integraram o corpo docente inicial; Fernando Arthur Cavazzoni, engenheiro civil; Walter Celso de Lima, formado pela PUC do Rio de Janeiro; Sancho Morita, formado pela Escola Politécnica da USP e também funcionário da Clark; Nivaldo Elias Murad, formado pela Universidade Federal de Minas Gerais e mestre pelo Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa da Universidade Federal do Rio de Janeiro

(Coppe-UFRJ); Augusto Ruy de Oliveira Pinto, vindo da Escola de Engenharia de São Carlos; Dirk Andreas Rheinboldt, de origem alemã; Hélio Drago Romano, ex-diretor da PUC do Rio de Janeiro; Erlande Ferreira Soares, formado pela Universidade Federal do Ceará; Elton Stahlschmidt, graduado pela UFRGS; e os próprios José Fonseca Valverde e Manoel Sobral Jr., ex-diretores da Faculdade.

Aulas a quilômetros

A exiguidade de espaço físico era com certeza uma barreira. Muitas vezes os alunos da Faculdade de Engenharia de Campinas tinham que se deslocar quilômetros, de ônibus, para aulas teóricas e práticas em outras instituições. Algumas aulas aconteciam, por exemplo, em Pirassununga (SP) e em Itajubá (MG).

Por outro lado, a proximidade dos cursos resultava em ganhos. Os dois primeiros anos eram de disciplinas básicas e, assim, alunos de Engenharia Mecânica tinham aulas com estudantes de Matemática, Física e Engenharia Elétrica. Apenas em 1969, no terceiro ano da FEC, houve a opção entre os cursos de Engenharia Mecânica e Elétrica.

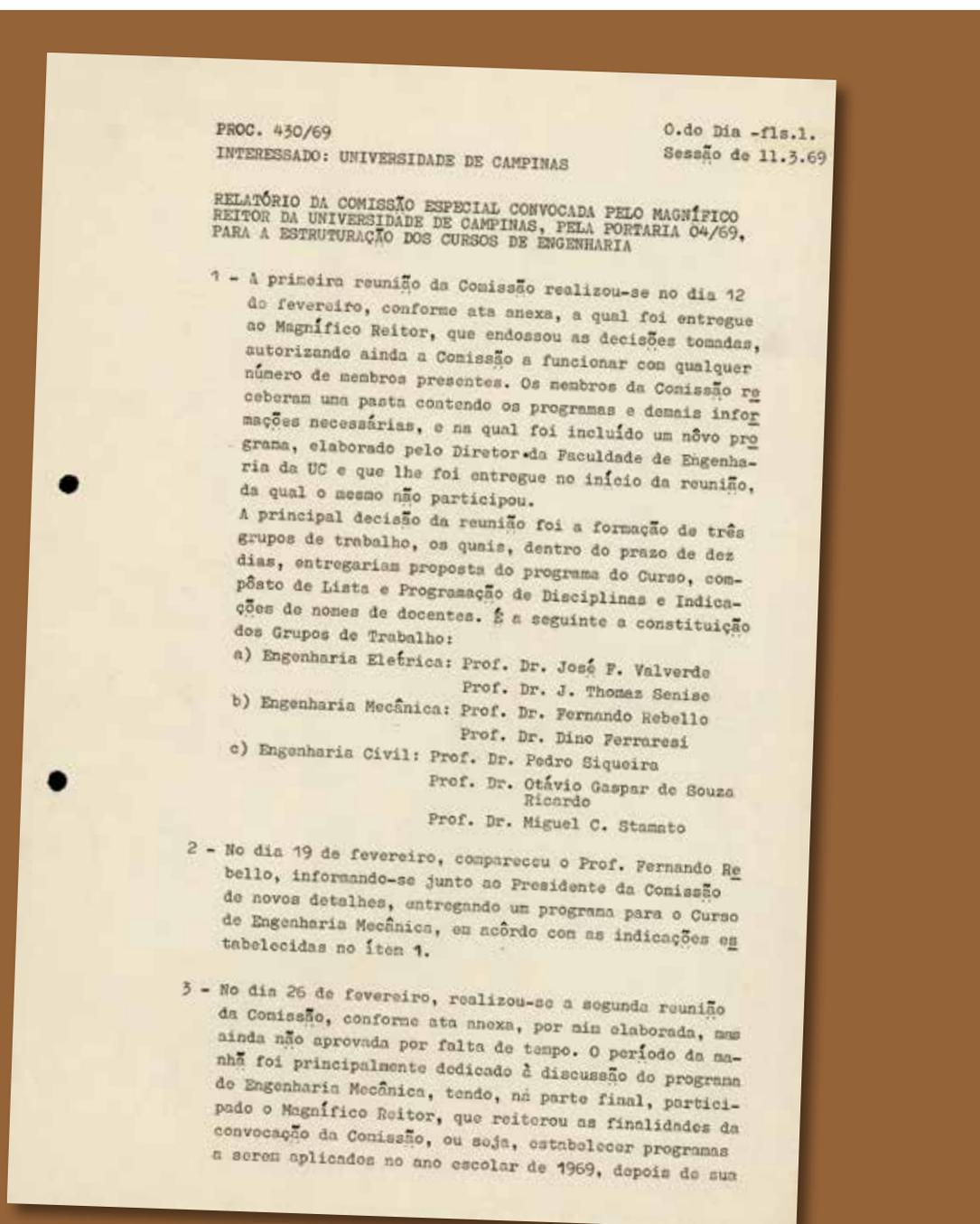
Na área das Engenharias, três comissões foram formadas no início de fevereiro de 1969, para propor o desenho dos respectivos cursos, sob a coordenação geral do professor Friedrich Gustav Brieger:

- Engenharia Elétrica – José Fonseca Valverde e José Thomaz Senise
- Engenharia Mecânica – Fernando Rebello e Dino Ferraresi
- Engenharia Civil – Pedro Siqueira, Otávio Gaspar de Souza Ricardo e Miguel Carlos Stamato

Os programas foram elaborados e o início das aulas marcado para o dia 3 de março de 1969. Começavam então, de fato, os cursos de Engenharia Elétrica, Engenharia Mecânica e Engenharia Civil, com os alunos que fizeram as suas opções e os devidos professores contratados.

Apesar das limitações, o clima era de animação em meio aos alunos e professores pioneiros, entre eles o engenheiro Francisco Edmir Bertolaccini, funcionário da Clark que integrou a comissão articulada pelo Ciesp-Fiesp e redigiu o esboço do currículo da FEC. O contrato de admissão de

Bertolaccini na Unicamp data de 29 de março de 1969. A natureza do cargo foi descrita na carteira de trabalho como “Funções Técnico Didáticas”. O endereço de trabalho, Rua Culto à Ciência. O salário era de 732,68 cruzeiros novos mensais e o contrato, em tempo parcial, foi assinado pelo dire-



tor geral da Universidade de Campinas, Theo de Borja Reis.

Funcionário da Clark desde 1965, formado pela Escola de Engenharia de São Carlos, Bertolaccini cita o estágio que era oferecido no Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (Senai) como um dos destaques do curso que ainda estava em construção. O estágio era oportunidade para os alunos terem contato direto com o que fariam em suas carreiras. O curso nos primeiros anos era básico e o contato dos alunos com a área que pretendiam acontecia no estágio – lembra o ex-professor da Unicamp, que se tornaria presidente mundial da Capco, multinacional americana oriunda de alteração acionária da Clark e que depois foi adquirida pela Eaton, em 1996.

A Clark, de importante contribuição nos momentos iniciais da Faculdade de Engenharia de Campinas, posteriormente manteria um convênio com a Unicamp para gestão de pesquisa, tendo por parte da Faculdade de Engenharia Mecânica a coordenação do professor Ettore Bresciani Filho e a participação de outros pesquisadores.

Além dos profissionais vindos do parque produtivo em razão da parceria com a indústria e o

Ciesp-Fiesp, o corpo docente inicial do curso de Engenharia Mecânica contava com professores da USP e da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Rio Claro. Mais tarde viriam professores do Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA), de São José dos Campos, que estavam na mira dos militares e foram abrigados pela Unicamp. Também haveria uma presença expressiva de professores vindos da Escola de Engenharia de São Carlos.

O curso de Engenharia Mecânica – e também os das outras faculdades e institutos – começava a ganhar corpo, enquanto continuavam os trabalhos de estruturação do campus. À frente das obras, o próprio diretor da Faculdade de Engenharia de Campinas, o general Valverde.

Zeferino Vaz tinha uma concepção específica sobre como deveria ser o campus. Era muito crítico à solução encontrada por Oscar Niemeyer para a Universidade de Brasília (UnB), concentrando Ciências Físicas, Químicas, Matemática, Biológicas e Geociências “em um só edifício monumental, com 720 metros de fachada e com 120.000m² de área construída, das quais apenas 70.000m² utilizáveis como laboratórios e salas”, como descreveu em relatório para o Conselho Estadual de Educação.



O documento prossegue em relação ao projeto de Niemeyer para a UnB: “O edifício em fase de construção é realmente de beleza impressionante, tendo à frente o lago imenso de Brasília. Sucede, porém, que as Artes, as Ciências Humanas, a Biblioteca Central e a Reitoria serão localizadas em edifícios outros, distantes entre si e do grande prédio do Instituto Central de Ciências, rompendo-se fisicamente assim o conceito da Unidade na Universalidade dos conhecimentos”.

A visão que Zeferino Vaz tinha para um campus universitário era oposta, como se pode inferir de seus comentários. Assim pensava o futuro campus da Unicamp, modelada com uma praça central, onde ficaria “o primeiro edifício do Instituto Básico” (atual Ciclo Básico) e em torno da qual seriam instalados “os outros edifícios de institutos, próximos uns dos outros”, como aconteceu no desenho da Universidade Estadual de Campinas, a partir do conceito nuclear de Zeferino Vaz, de que universidade significa “Unidade na Universalidade”.

Campinas na euforia

O início das obras do campus da nova universidade, em 1967, provocou um clima de euforia em Campinas, apesar da atmosfera pesada do governo militar, que se fechava cada vez mais. A década de 1960 foi toda de grande crescimento na cidade e o avanço da instalação de uma instituição universitária era a espécie de confirmação da vocação de Campinas para sediar um polo científico e tecnológico, a par de sua relevância econômica, agora com a indústria como principal elemento indutor.

Os sinais de que Campinas caminhava para uma configuração metropolitana eram cada vez mais nítidos. Em 1948 foi inaugurada a Via Anhanguera e a primeira linha aérea comercial com o Rio de Janeiro. Em 1949 a cidade recebeu, no Instituto Agrônomo, a primeira conferência anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC).

Na década de 1950, quando chegaram grandes empresas multinacionais, o crescimento ur-

bano já era notável. Entre 1945 e 1955, a área territorial urbana cresceu em mais de 300%. Entre 1937 e 1945 foram edificadas em Campinas 358.156m² de área construída. Entre 1946 e 1953 a área construída saltou para 1.315.294m². A população em 1950 já era de 152.547 moradores, sendo 106.834 na área urbana e 45.713 na zona rural – nada, porém, comparável ao que aconteceria na década de 1960.

Campinas contava nos anos 60 com 213.558 moradores, um aumento de 65% em comparação a 1950. A taxa de urbanização, de 85,88%, era uma das maiores do país. Durante os anos 60 a taxa anual média de crescimento populacional em Campinas seria de 5,5%, bem superior aos 3,2% no Estado de São Paulo e 2,9% no Brasil. Foram muitos os fatores impulsionadores desse crescimento exponencial. A 19 de outubro de 1960 foi inaugurada a pista de 3200 metros do Aeroporto Internacional de Viracopos, com pouso de aviões da Varig e da Vasp.

A 28 de dezembro de 1962 era criada a Universidade de Campinas, resultante de expressiva mobilização comunitária. No dia 14 de abril de 1964, duas semanas depois do golpe militar, acontecia a assembleia de fundação da Federação das Entidades Assistenciais de Campinas (Feac), que se tornaria a principal instituição social local. A instalação do campus da Unicamp era mais um elemento fomentador do desenvolvimento de Campinas e a implantação da Faculdade de Engenharia era um motivo especial de orgulho e esperança para o setor industrial, então a principal alavanca da próspera economia campineira.

A parceria entre as indústrias locais e a Universidade de Campinas, no âmbito da FEC, permaneceria por alguns anos, através da Comissão de Integração Faculdade-Empresa, formada por representantes da própria Faculdade, cinco representantes das empresas e de entidades como a Associação dos Engenheiros e Arquitetos de Campinas (Aeac), a prefeitura, o Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura (Crea) e a delegacia regional do Ciesp-Fiesp, que operava como elemento de ligação entre as partes.



O campus da Unicamp nos anos 1970. No alto, os pavilhões inicialmente ocupados pelos cursos de Engenharia | ACERVO SIARQ – UNICAMP

Nos anos de chumbo, a segunda grande crise

Ibiúna, outubro de 1968. Na clandestinidade, a União Nacional dos Estudantes (UNE) realiza no município paulista o seu 30º Congresso, quando é invadido por tropas militares e mais de 700 estudantes são presos, incluindo as principais lideranças do movimento estudantil, como Luis Travassos (recém-eleito novo presidente da UNE), José Dirceu, Vladimir Palmeira e Franklin Martins.

Sete estudantes da Unicamp estão entre os presos, levados para o Departamento de Ordem Política e Social (Dops), na capital, onde recebem a visita de Zeferino Vaz. São eles: Alcides Mamizuka, Luiz Antônio Teixeira Vasconcelos (Vasco), José Eduardo dos Passos Jorge, Edson Corrêa da Silva, Luiz Carlos Toledo, Francisco José Prado Novaes e “Sérgio”².

Mamizuka, Vasconcelos e Corrêa da Silva cursavam Ciências Básicas, o núcleo comum das En-

geharias e Ciências Exatas. Os alunos foram soltos, mas o clima de tensão prosseguiu. Mamizuka, o aluno “número um” na lista dos matriculados no ensino básico das Engenharias, continuou monitorado pela chamada *comunidade de informações*.

O clima de tensão da década de 1960, tendo o golpe militar de 31 de março de 1964 como divisor de águas, naturalmente se refletiu na Unicamp e os ecos foram sentidos diretamente na Faculdade de Engenharia de Campinas, ainda em formação.

Contexto turbulento

Os anos de 1967 e 68, os primeiros de funcionamento da Faculdade de Engenharia de Campinas e demais faculdades e institutos da nova Universidade, foram críticos em termos políticos para o Brasil e isso se refletiu no ambiente universitário. Se, de um lado, o governo militar fechava ainda mais as portas para a livre manifestação de ideias, por outro crescia a resistência da sociedade civil, que se manifestava no campo estético e, sobretudo, no movimento estudantil.

2 O estudante recebeu essa identificação no Relatório Final da Comissão da Verdade e Memória “Octávio Ianni”, de maio de 2015, com o esclarecimento dos autores de que não foi possível “localizar o verdadeiro nome do militante”.

Em outubro de 1967 efervescia o III Festival de Música Popular Brasileira, no Teatro Paramount, em São Paulo, vencido por *Ponteio*, com Edu Lobo, Maria Medalha e Quarteto Novo. O destaque, porém, foi a música classificada em quarto lugar, *Alegria, alegria*, de Caetano Veloso, que se tornou o estopim do Tropicalismo, um movimento de vanguarda que sacudiu o ambiente da música e da cultura no Brasil sobretudo entre 1967 e 68, e pedra de toque de uma grande revolução comportamental. Na mesma edição, Chico Buarque – vitorioso no Festival em 1966 com *A Banda* – ficou em terceiro lugar, com *Roda Viva*. O movimento estudantil ampliava a sua articulação enquanto cresciam os grupos clandestinos que depois iriam aderir à luta armada contra o regime militar.

No final de março de 1968, o restaurante Calabouço, no Rio de Janeiro, foi invadido por policiais e o estudante secundarista Edson Luis de Lima Souto, de 18 anos, foi morto com um tiro à queima-roupa no peito, disparado por um soldado, provocando grande indignação. No dia 26 de junho, após uma sequência de protestos, aconteceu no Rio a Passeata dos Cem Mil, uma das mais emblemáticas manifestações contrárias à ditadura militar, com a participação de artistas, intelectuais e muitos estudantes.

O clima efervescente, em escala bem menor, repercutia em Campinas, cidade que já contava com a Universidade Católica e que agora somava mais uma Universidade. Com o campus em construção e a maior parte das atividades concentradas no casarão da Rua Culto à Ciência, os estudantes da Universidade de Campinas tinham contato direto com o que acontecia na região central, onde ficavam as repúblicas, os bares mais frequentados, os espaços culturais e, claro, os embates ideológicos.

Esse perímetro estudantil ferveu com a notícia da invasão do Congresso da UNE em Ibiúna e o nome de Alcides Mamizuka era o mais citado nas conversas em sala de aula, nos corredores e nos bares da região central. Mesmo entre colegas que não compartilhavam de suas ideias políti-

cas, Mamizuka era tido como muito inteligente. Acompanhava as aulas de matemática sem fazer anotações, apenas prestando atenção, enquanto fumava um cigarro.

Filiado à Aliança Nacional Libertadora (ANL), de Carlos Marighella, se engajou na resistência à ditadura, sendo preso em 1970 na Operação Bandeirante (Oban) da Rua Tutoia, em São Paulo. Em uma tentativa de fuga, foi baleado nas costas, depois de circular por dois anos entre várias celas. Foi o primeiro e único estudante da Unicamp enquadrado na Lei de Segurança Nacional. A densa e também tensa história do movimento estudantil deixou suas marcas na Faculdade de Engenharia de Campinas.

A demissão do general Valverde

Foi neste ambiente tenso e conturbado que se desenrolou o processo que culminou em nova grande crise na Unicamp, tendo como epicentro a Faculdade de Engenharia. No dia 31 de dezembro de 1969, o reitor Zeferino Vaz anunciava a exoneração do general José Fonseca Valverde da direção da FEC.

Demissão de um general em plena ditadura militar?

O ato, à primeira vista, souo como temerário e arriscado, mas era, na realidade, apenas o clímax de um longo processo, iniciado pouco depois que o próprio Zeferino nomeou Valverde como diretor da Faculdade de Engenharia de Campinas, em janeiro de 1967. O mesmo Valverde que estava presente na entrega do Relatório da Comissão do Ciesp-Fiesp para Zeferino Vaz em setembro de 1966. Além disso, Valverde também foi nomeado por Zeferino como coordenador da Comissão de Planejamento da Universidade de Campinas (em setembro de 1967) e como presidente do Escritório Técnico de Construção da Cidade Universitária (fevereiro de 1968).

Claro está que Valverde se tornou homem de confiança de Zeferino Vaz, tendo acumulado muitas funções de extrema relevância na trajetó-

ria de estruturação da Universidade, mas os desgastes também aconteceram — e foram cumulativos. Em longa carta, que recebeu o carimbo “Confidencial”, enviada ao próprio general Valverde e ao Comando Militar, o reitor elencou a série de causas que o levavam a tomar a decisão de demitir o militar de suas funções associadas à Universidade.

A trajetória de conflitos começou quando Zeferino foi procurado por Valverde em meados de 1968. Era um tempo político muito sensível para o país, como vimos, de recrudescimento do regime militar e de aumento da reação popular. Nessa oportunidade, lembra o reitor na histórica carta, que Valverde solicitou, “após longo rodeio, que indicasse o seu nome como Vice-Reitor da UC”. A resposta, de acordo com o próprio Zeferino, foi a de que ele já havia sido nomeado para várias funções de confiança e que não poderia ser indicado como vice-reitor, inclusive porque esse cargo não existia na Universidade.

Zeferino explicou ainda que, nos termos da Lei que criou a Universidade de Campinas, o substituto do reitor seria o coordenador geral da instituição, no caso o Dr. Paulo Gomes Romeo, “homem da mais alta capacidade de administrador, que me dera colaboração decisiva, durante 12 anos, na implantação da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, que integra o Egrégio Conselho Estadual de Educação e é da confiança do governador do Estado”.

A avaliação do reitor, expressa na carta, era a de que, a partir da negativa à solicitação, Valverde começou “a princípio discretamente e, depois, abertamente, a tomar atitudes agressivas de solapamento e de desmoralização da autoridade, não somente do Reitor, como, também, dos Coordenadores dos Institutos, do Conselho Diretor e de funcionários administrativos da mais alta categoria”.

“Passou V. Exa. a criar e cultivar um clima de tensão e de medo por abuso de sua condição de General de Brigada R/1 do Exército Brasileiro, do qual se licenciara em 1960 e se reformara em 1961, para trabalhar na General

Electric, no Rio de Janeiro, após usufruir 5 anos, nos EE.UU., bolsas de estudos na Universidade de Stanford, no período de 1952 a 1958”, continua Zeferino, no comunicado enviado ao próprio Valverde, citando, em seguida, uma série de eventos que, a seu ver, confirmavam que o militar passara a criar, “deliberadamente, clima de subversão hierárquica, visando a desmoralização da autoridade do Reitor, assim como dos órgãos superiores da administração universitária”.

Um desses fatos, destaca, foi o episódio ocorrido logo após a promulgação do AI-5, a 12 de dezembro de 1968, quando o general Valverde compareceu “ao gabinete do Coordenador Geral dos Institutos, o ilustre geneticista Prof. Brieger, e, abrindo uma pequena maleta, exibiu-lhe um revólver, dizendo-lhe que ‘agora, na Universidade, as coisas serão resolvidas à bala’”.

Prosegue o reitor no documento dirigido a Valverde: “passou V.Exa. a disseminar, pelos corredores da UC, na área militar de Campinas e de São Paulo, assim como nos meios industriais de Campinas, notícia da existência, na Universidade, de uma ala esquerdista, liderada pelo Prof. Brieger e integrada pelo Prof. Damy e outros professores, o mesmo Prof. Damy que trouxera, por suas mãos, à Universidade e de quem V.Exa., ainda agora, se diz velho amigo de todas as horas. Dizia V.Exa. que o Reitor se apoiava e dava apoio a esses esquerdistas e que a UC era contra as indústrias de Campinas, por serem estrangeiras”.

O reitor cita outras situações, uma delas dizendo respeito ao curso de Engenharia Mecânica da FEC: “Em julho de 1968, o Conselho Diretor solicitou de todos os Diretores de Faculdades que apresentassem, até o fim do ano, os programas dos cursos de 1969 das respectivas Faculdades, assim como a relação dos Professores das disciplinas desses cursos. Não atendendo ao solicitado, até a véspera do início dos cursos, em relação ao curso de Engenharia Mecânica, viu-se o Reitor, em fins de fevereiro de 1969, obrigado a recorrer de urgência aos Professores Fernando Pessôa Rebello, Chefe do Departamento de Engenharia Mecânica do ITA



Zeferino Vaz e o Plano Diretor da Unicamp: turbulências durante a implantação da Universidade | ACERVO SIARQ – UNICAMP

e ao Professor Dino Ferraresi, Chefe do mesmo Departamento na Escola de Engenharia de São Carlos, para que nos resolvessem a situação angustiosa em que se viu a Universidade, com os alunos sem professores”.

Zeferino completa: “Se não fosse a extrema boa vontade dos Profs. Pessoa Rebello e Ferraresi, teríamos oferecido aos estudantes excelente e justificado pretexto para greve e isso por que V.Exa., como diretor da Faculdade de Engenharia, se negara a cumprir a decisão do Conselho Diretor, tomada com 6 meses de antecedência. E quando o convoquei, na véspera do início das aulas, na presença dos Professores Pessoa Rebello e Bottura, do ITA, e Ferraresi, de São Carlos, para indicação dos nomes que eles propunham, V.Exa. procurou criar dificuldades de toda ordem e fez até ameaças, como podem testemunhar os referidos mestres”.

Na sequência, Zeferino Vaz passa a citar situações relacionadas às funções do general Valverde como presidente da Comissão Técnica de Construção da Cidade Universitária, como a de não construção, em tempo hábil, de cinco salas de aula, “indispensáveis para a ministração de cursos a cerca de 300 novos estudantes da Universidade”. A não construção aconteceu, assinala o reitor, apesar da existência de “recursos financeiros adequados” e do fato de que a construtora Lix da Cunha afirmara que “até fins de fevereiro era perfeitamente possível construí-las”. No final de janeiro de 1969, entretanto, ressalta o reitor, o Conselho Diretor “ouvei estarecido a informação feita pelos Diretores dos Institutos Básicos, de que não se havia colocado um só tijolo para a construção das salas de aula”.

Zeferino aponta uma explicação para os fatos ocorridos: “Somente mais tarde, em vista

de outras atitudes de V.Exa., é que pude correlacionar os dois fatos importantes: não indicando Professores para o curso de Engenharia Mecânica e não construindo as salas de aulas, apesar de dispor a Universidade de recursos financeiros adequados, buscava V.Exa. alcançar o objetivo subalterno de mostrar que o Reitor era incapaz e devia ser substituído”.

O possível apoio do reitor a uma “ala esquerdista”, que segundo o próprio Zeferino foi disseminado nos setores militares e no próprio Serviço Nacional de Informações (SNI) pelo general, também foi citado pelo reitor na extensa carta, que inclui ainda outras intrigas que o militar teria protagonizado com o propósito de desgastar Zeferino junto aos quartéis naquela fase mais do que delicada do país.

Por todos esses motivos, de ordem pessoal, política e profissional, Zeferino Vaz anunciava então a exoneração do general Valverde da direção da Faculdade de Engenharia de Campinas e anunciava, para o cargo, a nomeação do professor Dr. Theodureto Souto, fundador e diretor da Escola de Engenharia de São Carlos, da Universidade de São Paulo, por 14 anos.

A demissão de Valverde teve repercussão nos meios políticos e universitários, não apenas de Campinas, mas de todo Brasil. O processo vinha sendo monitorado pela chamada *comunidade de informações*, como posteriormente foi revelado com a abertura dos arquivos do Dops para consulta pública. O “caso Valverde” também foi citado no Relatório Final da Comissão da Verdade e Memória “Octávio Ianni”, divulgado a 1º de abril de 2015. Sua exoneração, entretanto, não repercutiu na trajetória de estruturação da Faculdade de Engenharia de Campinas. Com um novo diretor, Theodureto Souto, a FEC deu novos passos.



Alunos da primeira turma de Engenharia recebem o diploma de graduação | ARQUIVO GERALDO NONATO TELLES

Anos 70: tempos de estruturação

O professor Dr. Theodureto Henrique Ignácio de Arruda Souto era um experiente acadêmico e pesquisador, mas amanheceu ansioso no dia 8 de janeiro de 1970, como um calouro que vai pela primeira vez a uma aula na universidade. Naquele dia, assumiria a direção da Faculdade de Engenharia de Campinas, ainda conturbada pelo episódio envolvendo a demissão do diretor anterior.

Era, contudo, o nome certo para a função e foi escolhido “a dedo” por Zeferino Vaz e seus assessores de confiança. Diretor da Escola de Engenharia de São Carlos (EESC) da USP por 14 anos, Theodureto chegava com sólida experiência e capacidade administrativa. Foi uma nomeação fundamental para o desafio de estruturar os cursos de Engenharia Mecânica e Elétrica, após os anos pioneiros.

Apesar de ter permanecido um tempo relativamente curto na direção da FEC, Arruda Souto contribuiu, com sua bagagem, para dar a solidez necessária naquele momento histórico. Em sua gestão foram dados passos importantes

para a sedimentação da Faculdade de Engenharia de Campinas.

Parceria com a indústria

Arruda Souto já era um cientista de renome quando exercia o cargo de diretor da EESC em sua inauguração, a 18 de abril de 1953, com uma aula magna ministrada pelo governador de São Paulo, Lucas Nogueira Garcez. Em 1949, ligado à Escola Politécnica da USP, integrou a comissão de notáveis encarregada de formular o anteprojeto de criação do Conselho Nacional de Pesquisas, atual Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), ao lado de outros nomes que seriam vinculados à Unicamp, como César Lattes e Marcelo Damy de Souza Santos.

Além de suas credenciais científicas e administrativas, Arruda Souto foi convidado por Zeferino Vaz para contribuir, igualmente, na consolidação da Unicamp no Programa Escola/Indústria, nos moldes do que havia implantado em São Carlos. Era a continuidade da parceria

com a indústria, essencial para a criação e o início do funcionamento da FEC.

Em 1970 a indústria se firmava como o principal indutor do crescimento econômico e populacional de Campinas, que chegava a 375.864 moradores, quase o dobro de 1960. A taxa de urbanização era de 89,33%, uma das mais altas do país. Ao longo dessa década, no período mais fechado da ditadura militar, a cidade cresceria ainda mais do que na década anterior e em ritmo muito superior à média brasileira e paulista: a taxa em Campinas foi de impressionantes 5,9% anuais de crescimento em comparação com as médias de 3,6% em São Paulo e 2,5% no Brasil. Um dos efeitos do crescimento desordenado, sem planejamento, foi o incremento da população habitando em favelas, de menos de 1% da população total em 1970 para quase 10% no final da década.

Muitos fatos ocorreram nos anos de 1970 consolidando a posição de destaque de Campinas no cenário tanto paulista quanto nacional. Em 1971 começou a construção do Centro Médico de Campinas, com forte apoio da Robert Bosch. O complexo hospitalar foi inaugurado em março de 1973. Em 1972 foi inaugurado o Parque Portugal (Lagoa do Taquaral), que se tornaria um dos principais pontos de lazer do campineiro.

No mesmo ano foi inaugurada a Rodovia D. Pedro I, complementando o eixo rodoviário e for-

talecendo a região como polo logístico. Já em 1973 foi inaugurado o Hospital Municipal Mário Gatti e teve início a construção da Avenida Aquidabã. Em janeiro de 1978, foi a vez da inauguração do Centro Infantil “Dr. Domingos A. Boldrini” e, em outubro, da Rodovia dos Bandeirantes.

Nesse panorama de avanço de Campinas, rumo a uma cidade com perfil metropolitano, aconteceu a estruturação da Engenharia Mecânica na FEC – uma área estratégica para contribuir com a indústria nacional em momento ainda crítico para o país, que viveria o chamado período do “milagre econômico” (de crescimento anual do PIB em 9%), mas ainda sob a força e o medo dos quartéis.

Foram lançados nos anos 1970 muitos projetos de infraestrutura que repercutiram no avanço econômico do Brasil. Nesta década, a frota brasileira saltou de 2,6 milhões de veículos em 1970 para 10,7 milhões em 1980, um dos números que indica o dinamismo econômico do período e resume os desafios para a indústria nacional e, em consequência, para o setor de ensino e pesquisa, que teve de responder à demanda crescente. A montagem da Engenharia Mecânica da FEC aconteceu nesta arena de marcadas contradições e em que Campinas se firmava como polo de ciência e tecnologia. Em 1974, por exemplo, foi criado o Centro de Pesquisa e Desenvolvimento (CPqD) da Telebras, hoje uma fundação privada.



Pavilhão da FEC no campus da Unicamp na década de 1970 | ACERVO SIARQ – UNICAMP

No Pavilhão de Engenharia

Theodoreto de Arruda Souto ficou pouco à frente da FEC, mas o suficiente para acompanhar a construção e a inauguração, em 1971, do Pavilhão da Faculdade de Engenharia de Campinas. No dia 28 de setembro, Zeferino Vaz nomeou o novo diretor da FEC, Manoel Sobral Jr., que ocuparia o cargo até 1º de julho de 1978. Em 1979 assumiu a gerência do Centro de Tecnologia Copersucar, depois Centro de Tecnologia Canavieira, cargo que exerceria até 1994.

Sobral Jr. era um dos egressos do ITA que foram determinantes para a estruturação da Engenharia Mecânica na Unicamp. Graduado em Engenharia Eletrônica pelo ITA em 1958, era mestre (1962) e doutor (1964) pela Universidade de Illinois. O novo diretor foi ativo impulsionador de pesquisas na FEC. Em parceria com Sérgio Telles Ribeiro, também originário do ITA, logo passou a coordenar os estudos para a construção pela Faculdade de Engenharia de Campinas do primeiro computador eletrônico da América Latina, com tecnologia nacional.

Formatura da primeira turma

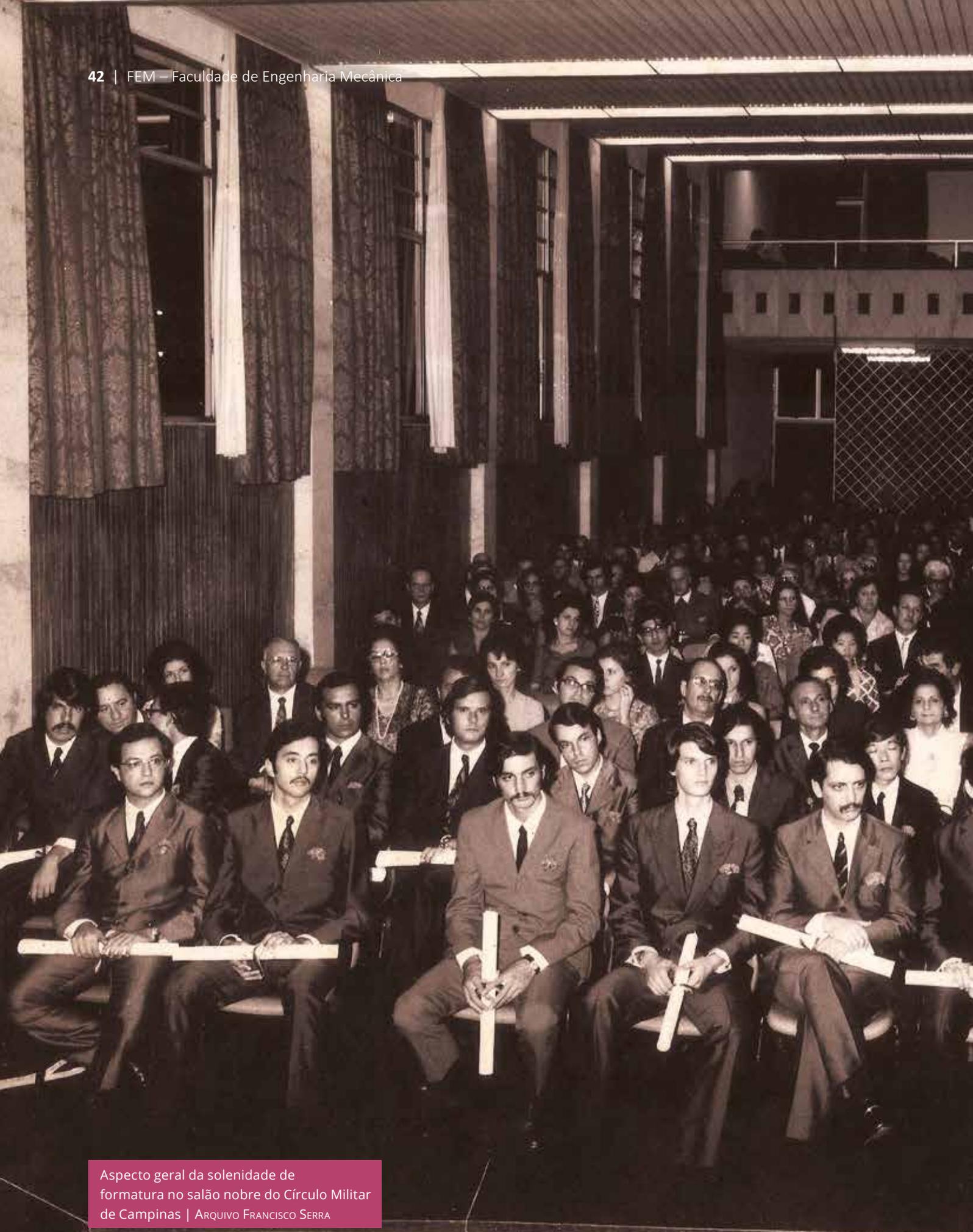
Um grande evento foi a programação de formatura da primeira turma de Engenharia da FEC. A cerimônia oficial aconteceu no Salão Nobre do Círculo Militar de Campinas, a missa, na Catedral Metropolitana, e o esperado e concorrido baile de gala, nas pistas do Clube Fonte São Paulo.

Era muito aguardada a presença do padrinho, o governador Laudo Natel, e do paraninfo, ninguém menos que o ministro Jarbas Passarinho. Nenhum deles, porém, participou. O governador foi representado pelo secretário estadual de Obras, José Meiches. Colaram grau também na mesma oportunidade os primeiros formandos em Engenharia Elétrica.

Os primeiros formandos de Engenharia Mecânica da Unicamp, pela FEC, foram: Álvaro Azevedo Cardoso, Antônio Eduardo de Araújo Prada,



Jornais de Campinas estampam notícias sobre a histórica coleção de grau | ARQUIVO CELSO ARRUDA



Aspecto geral da solenidade de formatura no salão nobre do Círculo Militar de Campinas | ARQUIVO FRANCISCO SERRA



Antônio Ricardo de Souza Machado, Antônio Sérgio Grando, César de Camargo Galli, Élcio Maro da Cruz, Flamínio de Lima Neto, Francisco Marcos Quattrer Fernandes Serra, Geraldo Nonato Telles, Harald Roberto Muller, Henrique Leibholtz, João Augusto Monteiro, Jorge Watanabe, José Carlos de Bernardes, José Durval de Camargo Barros, José Francisco Ribeiro Carvalho, José Rubens Lourenço Chumbinho, Luiz Fernando de Almeida Pereira, Luiz Gonzaga Murad, Naoyuki Sugimori, Oswaldo Antonio Scachetti, Ricardo Lenzi Tombi, Rovilson Nogueira Duarte, Sérgio Paulo de Almeida, Sérgio Roberto Dall’Oca, Sidnei Araújo, Tetsushi Miyaoka, Valdemar Cecconi Sobrinho e Valter Roberto Rodrigues Pupo.

Zeferino Vaz estava bastante emocionado na colação de grau. “O reitor quer assegurar aos governos

do Estado e da República, à comunidade brasileira e sobretudo com grande emoção à população de Campinas que os novos engenheiros que ora colam grau estão altamente capacitados, eticamente e cientificamente, para prestar à comunidade os melhores serviços, como partícipes do processo de evolução industrial da nação brasileira”, afirmou.

E o reitor estava certo. Todos os formandos tiveram grande carreira, na indústria, em outros setores e na própria Universidade.

Reconhecimento e inauguração do CT

A Faculdade de Engenharia de Campinas, com os cursos de Engenharia Mecânica e Engenharia Elétrica, foi reconhecida em 1972, pelo



Graduandos e suas madrinhas no baile de formatura: momentos de emoção | ARQUIVO FRANCISCO SERRA



Dino Ferraresi e o então governador de São Paulo, Laudo Natel (de gravata listrada), na inauguração do CT da Unicamp | ACERVO SIARQ - UNICAMP

Decreto 70.733, de 19 de junho, assinado pelo presidente Emílio Garrastazu Médici e o ministro da Educação, Jarbas Passarinho. No mesmo ano, outro marco na história da Universidade e das suas áreas de Engenharia foi a inauguração do Centro de Tecnologia da Unicamp.

A ideia era realizar estudos sobre modelos estratégicos, projetos avançados e soluções para a indústria dos segmentos mecânico e metalúrgico, visando à substituição da tecnologia importada pela nacional. Outro propósito era executar em laboratório a simulação de esforços e movimentos que máquinas e componentes realizam no cotidiano.

A criação do Centro de Tecnologia já era prevista no Decreto Estadual 52.255, de 30 de julho de 1969, e sua inauguração contou com a presença do governador Laudo Natel. Por mais de 15 anos o Centro de Tecnologia seria dirigido por Dino Ferraresi, que impôs uma marca muito pessoal na função. Com “carta branca” de Zeferino Vaz, montou o CT de acordo com as ideias que tinha. Os primeiros equipamentos vieram de uma feira de mecânica montada pela indústria alemã em São Paulo, arrematados em quase sua totalidade por Ferraresi. Na sequência, o CT seria equipado com muitas outras máquinas nas áreas de oficina e metrologia. Em função de um convênio com a Alemanha, seriam ainda adquiridos equipamentos para ensaios dinâmicos.

Também dirigente do Centro por seis anos, o professor Hans Ingo Weber considera que o propósito de Ferraresi era o de tornar o CT “uma espécie de IPT da Unicamp, um local que realizaria todos os trabalhos práticos de engenharia”³. A intenção acabou não sendo totalmente concretizada, mas, de qualquer modo, o Centro de Tecnologia prestou muitos serviços para a indústria de Campinas e região, além de servir de área para pesquisas aos alunos da Engenharia Mecânica e Engenharia Elétrica da Unicamp.

3 IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas, criado há mais de cem anos, vinculado à Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Ciência, Tecnologia e Inovação do Estado de São Paulo.

Não faltaram, contudo, conflitos com a área de graduação, na medida em que Ferraresi considerava o CT uma instituição com vida própria, quase que independente da Universidade. Era autor do livro *Fundamentos da Usinagem dos Metais*, que se tornou um verdadeiro clássico, considerando que praticamente não existiam livros desse tipo no Brasil. Os títulos usados nas escolas eram quase todos importados.

A crise do petróleo e o Grupo de Energia

Em 1973, um evento de alcance mundial incidiu sobre os rumos da Engenharia Mecânica da Unicamp e de toda Universidade. Em poucos meses, os países árabes, reunidos na sede da Organização dos Países Exportadores de Petróleo (Opep), aumentaram em mais de 300% os preços do petróleo. Entre outras razões, a medida era motivada pelo apoio ocidental a Israel no conflito contra a Palestina. Era o fim do petróleo “barato”. O planeta começava a pagar o preço, na área monetária, por ter fundamentado o seu modelo de desenvolvimento hegemônico na exploração de combustíveis fósseis.

A “crise do petróleo”, como o episódio ficou conhecido, teve influência na abertura de uma forte corrida rumo a novas fontes de energia. Não era por motivos ambientais, mas, sim, econômicos. O petróleo estava muito caro e a convulsão política no Oriente Médio recomendava a busca de novas fontes energéticas. Não foi o que se viu na prática, pois o mundo continuou dependente de combustíveis fósseis durante muito tempo ainda, até que a fatura ambiental começasse a ficar mais cara ainda.

De qualquer modo, a “crise do petróleo” resultou, sim, na ampliação do horizonte de busca de novas alternativas energéticas em todo planeta. Não foi diferente no Brasil e em suas instituições de ensino e pesquisa.

A Faculdade de Engenharia de Campinas e o Instituto de Física Gleb Wataghin se movimentaram, de modo a se prepararem para atuar no promissor campo de novas fontes de energia. O

terreno estava fértil para a criação daquele que ficou conhecido como o Grupo de Energia, que reuniu e marcou vários setores da Unicamp. Foi uma ação típica dos grandes programas e projetos estruturantes, e que teve impacto especial na consolidação de áreas de ensino e pesquisa da FEC que ainda estavam em seu alvorecer.

Uma das primeiras linhas de pesquisa na Unicamp voltadas para esse território foi aberta por Carlos Luengo, então lotado na Universidade da Califórnia, em San Diego, e que foi atraído para Campinas por convite do físico Rogério César de Cerqueira Leite, um dos homens de confiança de Zeferino Vaz, “escalados” pelo reitor para convencer os “cérebros” a aderirem à proposta de construção de uma nova universidade no interior paulista.

Luengo foi o fundador do Grupo de Combustíveis Alternativos (GCA), que se dedicou a pesquisar derivados de petróleo com base na hidrogenação do carvão. Já em 1974 nasceu o Laboratório de Energia Solar, para uso na agricultura. Em 1975 foi a vez da fundação do Grupo de Energia por Marcus Zwanziger, vindo da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), e João Alberto Meyer chegava à Unicamp depois de grande experiência internacional. Nascido na Polônia, foi um dos milhares de judeus que, com suas famílias, deixaram a Europa em função da escalada nazista. Chegou ao Brasil em 1940, com 15 anos, estudou física na USP e passou muitos anos na Europa, primeiro na Universidade de Padova, na Itália, no Centro de Pesquisas Nucleares de Saclay, na França, e também no Centro de Estudos e Pesquisas Nucleares da Europa, o CERN, nas vizinhanças de Genebra, Suíça.

Meyer chegou à Unicamp tendo como referência seu antigo professor, o físico Gleb Wataghin, e se tornou um dos fundadores e criadores do Grupo de Energia, que envolveu pesquisadores e docentes do Instituto de Física e dos departamentos de Engenharia Elétrica e Engenharia Mecânica da Faculdade de Engenharia de Campinas, além das áreas de Engenharia Química e Engenharia de Alimentos.

Com essa composição múltipla, o Grupo gerou pesquisas em diferentes áreas. Foram projetados e produzidos coletores de energia solar de alta eficiência, inclusive para secagem de grãos e outro usado em refrigeração. O Grupo de Energia depois evoluiria para o Laboratório de Hidrogênio, do Instituto de Física, que projetou o primeiro automóvel a hidrogênio no Brasil. Em 1979 foi fundado o Laboratório de Pesquisas Fotovoltaicas, ligado ao IFGW (Instituto de Física Gleb Wataghin).

Nesse período de busca de energias alternativas, motivada pela crise do petróleo, projetos na Unicamp tiveram a importante contribuição de Isaias de Carvalho Macedo. Graduado em Engenharia Mecânica pelo ITA, onde fez o mestrado, cumpriu o doutorado na Universidade de Michigan e foi um dos profissionais de destaque, em função da experiência, que a equipe de Zeferino Vaz, coordenada pelo físico Rogério Cezar de Cerqueira Leite, foi buscar no exterior para trabalhar na Unicamp.

O professor Macedo chegou à Unicamp para coordenar o setor na Universidade vinculado a um grande projeto de energias alternativas custeado pela Financiadora de Estudos e Projetos (Finep). A contribuição da Unicamp era em energia solar. Macedo conduzia os estudos e dava aulas em Engenharia Mecânica, nas disciplinas de Termodinâmica e Transferência de Calor.

Entre 1980 e 2001, Isaias de Carvalho Macedo atuou no Centro de Tecnologia Copersucar, em Piracicaba, e depois voltou à Unicamp, como pesquisador colaborador do Núcleo Interdisciplinar de Planejamento Energético (Nipe) – sobre o qual este livro tratará mais adiante. Tem contribuído com sua grande experiência, por exemplo, na área do etanol e outros biocombustíveis.

Com o passar dos anos, os preços do petróleo voltaram a cair, a economia mundial continuou baseada em combustíveis fósseis e o promissor ramo da energia solar, no qual a Unicamp se destacava em âmbito nacional na virada dos anos 1970 e 80, deixou de receber tanto incentivo. Outros caminhos, porém, em energias alternativas estavam sendo abertos.

Pioneirismo no álcool como combustível

O Centro de Tecnologia da Unicamp não ficou de fora da corrida pelas energias alternativas e começou em 1974 experiências na utilização do álcool como combustível, com a coordenação dos engenheiros José Durval de Camargo Barros e Theodor Dariê, e do economista Fleury Cardoso da Cunha. No CT foi montado o primeiro motor a álcool puro em substituição à gasolina, como uma das respostas do Brasil à crise do petróleo. Pesquisadores da Engenharia Mecânica estiveram envolvidos nesses estudos iniciais sobre o álcool como fonte de energia.

Em 1975, o Centro Técnico Aeroespacial (CTA) promoveu a conversão do primeiro veículo automotor, um Dodge 1800, para trafegar com álcool como combustível. No mesmo ano, o Instituto de Tecnologia (INT) iniciou projeto para estudo de viabilidade do uso de etanol como álcool combustível. Era a gênese do Programa Proálcool, criado a 14 de novembro de 1975, pelo Decreto 76.593. O primeiro automóvel fabricado em série, equipado com motor a álcool, foi um Fiat 147, colocado no mercado em 1979. Começava, na prática, a Era do Automóvel a Álcool no Brasil, que teve seus ensaios na Unicamp, com participação de pesquisadores da Engenharia Mecânica.

Em 1976, o Centro de Tecnologia, com participação da Engenharia Mecânica da FEC, apresentou o Projeto Rio Negro para a geração de eletricidade, sob coordenação do professor Astor Modesto de Souza. O grupo projetou uma hidrelétrica no Estado do Amazonas e que seria a maior do país. O estudo foi feito antes da Usina de Itaipu, inaugurada em 1982, e em uma época em que grandes projetos hidrelétricos na Amazônia não despertavam – inclusive em função da censura reinante na imprensa – a polêmica de outras iniciativas. A controversa usina de Belo Monte (inaugurada em 2016 no norte do Pará), por exemplo, teria entre seus maiores opositores um professor da Faculdade de Engenharia Mecânica da Unicamp, Arsênio Oswaldo Sevá Filho.

Em 1979, com a coordenação do professor Joaquim Severino Paiva Netto, do Departamento de Engenharia Mecânica, seria desenvolvida pesquisa sobre o uso do pó de carvão em motores de combustão interna. Ainda em 1979, a provável crise de metais no mundo e a urgência da reciclagem seriam objeto de pesquisa de Maurício Prates de Campos Filho, da FEC. Estas e outras pesquisas tinham relação direta com a crise dos combustíveis, que também influenciaram nos primeiros convênios estabelecidos pela FEC.

O núcleo da Engenharia Mecânica

Na primeira metade dos anos 1970, chegaram a Campinas aqueles que seriam alguns dos principais pilares da Engenharia Mecânica da Unicamp. São os professores e pesquisadores titulados que, ao lado dos ex-alunos, foram fundamentais para estruturar o núcleo da futura Faculdade de Engenharia Mecânica (FEM). Milhares de quilômetros separavam as origens desses profissionais que, em Campinas, andaram juntos na construção de uma nova universidade.

Um deles foi Dino Ferraresi, um dos expoentes da Escola de Engenharia de São Carlos, atraído pela “aventura” de construção da uma universidade em Campinas, capitaneada por Zeferino Vaz. Ferraresi era nome de destaque na Engenharia Mecânica da EESC, orientador de vários alunos de pós-graduação e autor de livros, como *Exercícios sobre Aparelhos de Elevação e Transporte*, lançado em 1964, em coautoria com Rosalvo Tiago Ruffino, pela própria editora da Escola de Engenharia de São Carlos.

Colecionador de borboletas, dono de uma lendária biblioteca, personalidade forte, primeiro e mais longo diretor do Centro de Tecnologia, Ferraresi, como outros dos pioneiros da Engenharia Mecânica na FEM, convidou alguns de seus ex-alunos para também migrarem para a Unicamp. Foi o caso de Carlos Amadeu Pallerosi, a quem orientou no mestrado e doutorado, ainda

na EESC, e que também se tornou um vértice de destaque na história da FEM.

Quem também se encantou com o projeto da Universidade de Campinas veio de muito mais longe. Era Kamal Abdel Radi Ismail. Nascido no Egito, formou-se em Engenharia Mecânica (Potência) pela Universidade do Cairo, em 1963, atuando na Universidade de Assiut até 1966. Concluindo o mestrado nesse mesmo ano, foi para a França e depois Inglaterra, onde cursou o doutorado em Aeronáutica pela Universidade de Southampton, em 1972. Já no ano seguinte estava na Unicamp. Era um dos únicos doutores contratados em tempo integral, assim como o professor Joaquim Severino Paiva Netto. Os dois logo começaram a formular planos para o desenvolvimento da área de térmica e fluidos.

Em 1974 foi a vez de chegar à Engenharia Mecânica da Unicamp o professor Maurício Prates de Campos Filho. Vinha do ITA, de São José dos Campos, origem de muitos pesquisadores e professores da Unicamp na década de 1970. Recebidos por Zeferino Vaz, estavam em condição política vulnerável no ITA, no auge do recrudescimento da ditadura militar.

Maurício Prates fez a graduação em Engenharia de Aeronáutica no próprio ITA, entre 1958 e 1962. Em 1965, fez especialização em Metalurgia Nuclear, como bolsista da Organização dos Estados Americanos (OEA), que também lhe forneceu a bolsa de doutorado, entre 1969 e 72, em Engenharia Metalúrgica e de Materiais, na Universidad Nacional Del Sur, na Argentina. Entre 1972 e 73 fez o pós-doutorado no Centro Técnico Aeroespacial (CTA) de São José dos Campos.

O professor Prates permaneceria até 1993 na Unicamp, tendo também atuado na PUC-Campinas. Publicou, entre outros livros, *Introdução à Metalurgia Extrativa e Siderurgia* (São Paulo: Edusp, 1981), *Solidificação e Fundição dos Metais e suas Ligas* (com G.J.Davies, São Paulo: Livros Técnicos e Científicos, 1981) e *A Estrutura dos Materiais* (Campinas: Editora da Unicamp, 1990).

Mais um nome que se agregou ao grupo no período é o do professor Hans Ingo Weber, da área de mecânica dos sólidos. Formado em 1966 pela Escola Politécnica da USP, trabalhou na Coppe, no Rio de Janeiro, fez doutorado na Alemanha e foi praticamente “contratado” por três alunos da Engenharia Mecânica da Unicamp à época.

Como lembra o professor Celso Arruda, ele e os colegas Fausto Rodrigues Filho e Amauri Garcia foram ao Rio em um automóvel cedido pela reitoria e dirigido por um motorista que, além das funções profissionais, gostava de exibir suas qualidades de mágico amador. Ainda de acordo com o docente, o objetivo inicial era expor as excelentes condições contratuais que o reitor Zeferino Vaz permitiu oferecer ao professor Luiz Bevilacqua, que já era um cientista renomado e depois ocuparia, entre outros cargos, o de presidente da Agência Espacial Brasileira. Suas obras incluem o projeto estrutural de comportas e vertedouro da barragem de Furnas.

O professor Bevilacqua declinou do convite e indicou o professor Weber, que já tinha mantido contato com o professor Carlos Amadeu Pallerosi, que, por sua vez, tinha ido de São Carlos a Campinas a convite de Dino Ferraresi. Em março de 1974 Hans Ingo Weber já estava morando em Campinas. Recebeu “uma mesa, um arquivo e um desafio: montar a área de projeto mecânico”, lembra ele.

O professor Weber comenta que, dentro da FEC, a Engenharia Mecânica estava sendo estruturada nos moldes da Escola de Engenharia de São Carlos, enquanto a área de Engenharia Elétrica se inspirava no modelo do ITA, de São José dos Campos.

Estes cinco nomes – Dino Ferraresi, Carlos Amadeu Pallerosi, Maurício Prates, Kamal Ismail e Hans Ingo Weber – ajudaram a implantar as linhas gerais do que seria a futura FEM, ao lado de outros docentes vindos da Escola Politécnica da USP (Leonardo Goldstein Jr. e Ettore Bresciani Filho), da EESC (Nivaldo Coppini, Fausto Rodrigues Filho e Carlos Alberto Carrasco Altemani) e do ITA (Isaias de Carvalho Macedo e Fernan-

do Iguti). Depois alguns ex-alunos, das primeiras turmas, se tornaram professores (Amauri Garcia, Celso Arruda, Geraldo Nonato Telles, Douglas Zampieri, Luiz Fernando Milanez, Sergio Valdir Bajay, José Tomaz Vieira Pereira e Rezende Gomes dos Santos).

Estava formada a base intelectual da Engenharia Mecânica da Universidade de Campinas, que teve a contribuição relevante dos engenheiros que trabalhavam nas empresas da cidade e região, e que deram aulas nos primórdios da instituição. Esse conjunto de profissionais foi essencial na fundamentação das três áreas clássicas de divisão da Engenharia Mecânica: Projeto Mecânico, Energia (Térmica e Fluidos) e Fabricação e Materiais.

Primeiros projetos de cooperação

Um dos ingredientes fundamentais para a estruturação da área de Engenharia Mecânica, em sua fase embrionária e em momentos posteriores, como o da construção da pós-graduação, foi o estabelecimento de convênios com múltiplas instituições para o desenvolvimento de projetos. Estes projetos de cooperação, caracterizados como estruturantes, permitiram a montagem de laboratórios, a elaboração de teses e artigos científicos, e a contratação de profissionais, muitos deles tornados docentes da Unicamp.

Logo no início da década de 1970 surgiram os primeiros projetos executados pela FEC, em parceria com organizações governamentais e não governamentais, alguns deles com participação direta dos professores da área de Engenharia Mecânica.

Em 1971 foi estabelecido um convênio entre a FEC e a CTB (Companhia Telefônica Brasileira) para um Estudo de Viabilidade de Sistema de Taxação Telefônico Automático por Computação e, em 1972, um convênio com o Instituto Brasileiro do Café (IBC) para a estruturação de um Sistema Automático para Inventário Cafeeiro.

Convênio especial no período foi mantido com o Metrô de São Paulo, em 1973, visando à

colaboração da Unicamp em várias áreas, particularmente com um Estudo e Revisão da Confiabilidade do Sistema Integrado do Metrô de São Paulo. A programação do tráfego do Metrô paulista também foi executada na Unicamp, pelo seu Centro de Computação.

Em 1974 foi constituído convênio com a Fundacentro (instituição de pesquisas, estudos e fomento do conhecimento relacionado à segurança e saúde no trabalho, vinculada ao Ministério do Trabalho) para a montagem de um Curso de Engenharia de Segurança do Trabalho na Unicamp, a exemplo do que ocorreu em outras instituições de ensino brasileiras com as quais a organização firmou convênios. Oferecido ainda hoje pela Engenharia Mecânica na modalidade extensão universitária, o curso de especialização visa ao preparo de engenheiros, arquitetos, agrônomos e geólogos para desempenhar as funções de engenheiro especialista em Segurança do Trabalho, com atribuições específicas a eles destinadas pelo Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Estado de São Paulo.

Outro convênio em 1974 foi aquele mantido com a Comgás de São Paulo. Com duração até 1978, visava ao Treinamento e Consultoria Técnica em Gases e permitiu a compra de equipamentos didáticos e montagem dos primeiros laboratórios de pesquisa do Departamento de Engenharia Mecânica. Através do convênio, alguns alunos também puderam viajar à Europa, para programas de pós-graduação.

Entre 1976 e 1978 foram firmados novos convênios. Um deles com o BNDE, para um Projeto de Pesquisa em Comunicações, Transporte Urbano e Sistemas de Trânsito Rápido. Outros, com a Finep, nas áreas de Energia Solar e de desenvolvimento de tecnologia própria em periféricos de computador.

Outro projeto estabelecido no período foi aquele articulado ainda em 1975, com a República Federal da Alemanha, para o “Desenvolvimento do Ensino e de Pesquisa em Engenharia de Veículos Ferroviários”. Com início estipulado

para 1º de janeiro de 1976, o projeto tinha a duração prevista de dois anos e meio e envolvia, além do governo alemão e da Unicamp, os Ministérios do Planejamento e Coordenação Geral e a Secretaria de Cooperação Econômica e Técnica Internacional (Subin), do Ministério das Relações Exteriores.

A cooperação na área ferroviária envolvendo a Unicamp acontecia em um momento geopolítico especial, de forte aproximação entre o Brasil e a Alemanha. O Acordo Nuclear Brasil-Alemanha firmado em 1975 e que previa a transferência de tecnologia visando à construção de usinas nucleares em território brasileiro era, por suas características, o maior símbolo dessa cooperação – e também aquele com maior potencial de polêmica, com fortes críticas partindo sobretudo dos Estados Unidos.

Outras parcerias, porém, foram assinadas e, entre elas, o projeto com a Faculdade de Engenharia de Campinas. Era um programa simbólico para a cidade, que se notabilizou em esfera nacional e internacional por suas ferrovias, em sintonia com o crescimento da economia do café.

No final do século 19, Campinas era um dos principais polos ferroviários do Brasil, constituído pela Companhia Paulista, fundada em 1867 e com início de operação em 1872, e pela Companhia Mogiana, que começou a funcionar em 1875. Havia outros ramais e ferrovias secundárias, como a Funilense, entre Campinas e o distrito de Funilo (atual Cosmópolis), e a Cabrita, ligando a região central e a região das Cabras, no atual distrito de Joaquim Egídio. As ferrovias foram financiadas pelo café e ajudaram a impulsionar ainda mais a economia cafeeira. Além disso, o trajeto das ferrovias repercutiu no próprio desenho do espaço urbano de Campinas.

Em meados da década de 1970, as ferrovias não viviam mais no auge de sua atividade no Brasil, mas o acordo com a Alemanha, envolvendo a Faculdade de Engenharia de Campinas, era um claro indicador de que setores do governo e da iniciativa privada ainda sentiam boas pers-

pectivas para esse sistema de transportes para um país de dimensão continental. A Alemanha já tinha uma tradição consolidada de pesquisa ferroviária, com várias universidades e instituições se dedicando ao assunto. No Brasil, por outro lado, inexistiam universidades com grupos voltados exclusivamente para o tema.

Com projetos como o desenvolvido com o Metrô de São Paulo e com a especialização de alguns de seus professores, a Unicamp estava se credenciando a ser a universidade brasileira com forte núcleo voltado para a pesquisa ferroviária, essencial para o desenvolvimento do país.

O objetivo específico do projeto de cooperação com a Alemanha era a criação de uma área de especialização em pós-graduação, voltada a problemas relativos a projetos de veículos ferroviários. Ênfase especial seria dada em áreas como a análise do problema do contato rod-trilho e da estabilidade do veículo. Outro foco seria o desenvolvimento de modelos analíticos para estudo do comportamento dinâmico, tanto de veículos convencionais quanto os de alta velocidade, e, ainda, estudos sobre correntes de fuga em dormentes de concreto, de avançados sistemas de sinalização, de locomotivas elétricas universais e de viabilidade de eletrificação: corrente alternada *versus* corrente contínua. Um outro foco de pesquisa seria sobre a otimização de locação de subestações.

Como objetivo de longo prazo, a área que seria nucleada em termos de especialização e pós-graduação deveria constituir uma modalidade a ser implantada no curso de graduação em Engenharia Mecânica. O projeto previa a presença de professores doutores alemães na Unicamp para coordenar e contribuir com as áreas de pesquisa indicadas, e também a ida para a Alemanha de bolsistas de doutorado que tivessem trabalhado no mestrado com professores ligados ao projeto.

A cooperação com a Alemanha sedimentou uma vocação da Engenharia Mecânica – a de atuação na área ferroviária – e muitas linhas de pesquisa evoluíram a partir desse embrião.

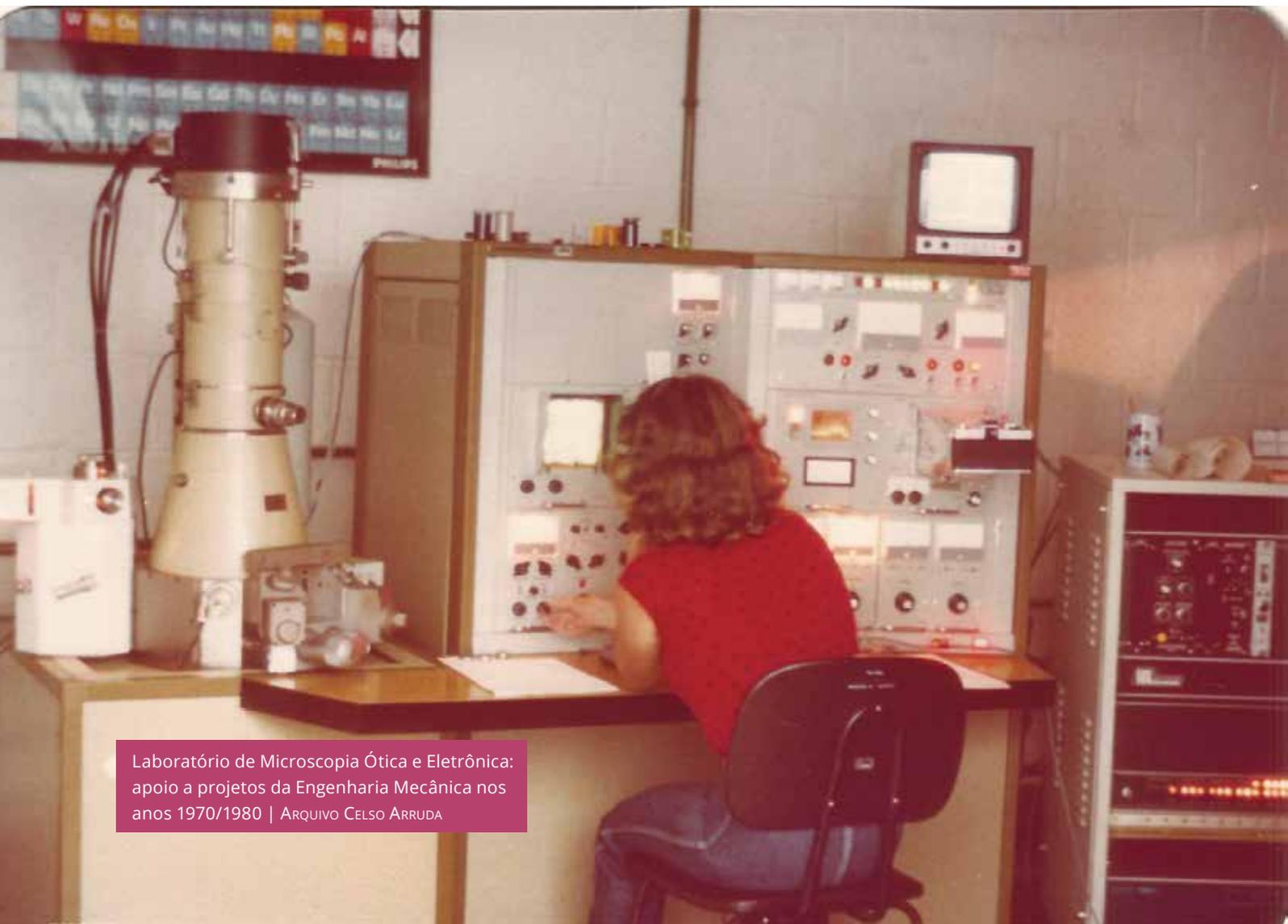
Telebras e Finep viabilizam projetos

Entre 1977 e a primeira metade da década de 1980, recursos oriundos de instituições governamentais viabilizaram projetos da Engenharia Mecânica que resultaram em laboratórios, equipamentos, formação em recursos humanos, teses, participação em congressos nacionais e internacionais, enfim, muito conhecimento construído. Dois deles demonstram a relevância que tiveram para a estruturação da área na Unicamp e para o desenvolvimento de novas tecnologias e aplicações de resultados científicos.

Em conjunto com outras unidades da Universidade, a Engenharia Mecânica desenvolveu um

dos mais importantes projetos de sua história, que contribuiu muito para a consolidação da futura FEM. O programa, inserido em um grande convênio da Telebras com a Universidade para formar recursos humanos e desenvolver tecnologias para as telecomunicações no país, teve como grande arquiteto e coordenador o professor Maurício Prates de Campos Filho. Na realidade, pela dimensão que alcançou, o projeto resume muito do que o professor Prates representou para a Engenharia Mecânica da Unicamp e espelha a sua própria biografia, marcada por intenso dinamismo, ativismo e capacidade de aglutinação e articulação.

Campinas então acabaria se projetando como um dos territórios onde se deu a verdadeira “batalha” pela independência na infor-



Laboratório de Microscopia Ótica e Eletrônica: apoio a projetos da Engenharia Mecânica nos anos 1970/1980 | ARQUIVO CELSO ARRUDA



Laboratório de
Metalografia |
ARQUIVO CELSO ARRUDA



Seção de projetos mecânicos
e desenhos técnicos |
ARQUIVO CELSO ARRUDA

mática. A cidade receberia, por exemplo, o Centro Tecnológico para Informática (CTI), atual Centro de Pesquisas “Renato Archer”.

O nome oficial era Programa Materiais de Grau Eletrônico (MGE), concebido no cenário da luta de setores brasileiros pela independência no setor da informática, que já se prenunciava muito promissor, revolucionário mesmo, para as atividades humanas em geral e para o segmento científico em particular. O fundamento do programa (de acordo com documento elaborado pelo professor Prates) era o de que os materiais de grau eletrônico constituíam “insumos fundamentais para a confecção de componentes e dispositivos eletrônicos”, com a citada aplicação na informática, mas também na automação, controle, instrumentação, criptografia e telecomunicações, entre outras áreas.

Assim, entre os objetivos do programa estava o de “colocar em operação unidades modulares para a obtenção de silício monocristalino semicondutor, a partir de silício metalúrgico nacional, via triclorossilano e por deposição em fase de vapor”. Outro objetivo era o de “colocar em operação as instalações necessárias à purificação por fusão zonal de silício monocristalino semicondutor, além de outros materiais como gálio, índio, ouro, alumínio e estanho”.

Em sintonia com o espírito nacionalista que marcou a confecção do programa, a ideia era “projetar e construir, com recursos materiais e huma-

nos nacionais, a maioria absoluta (acima de 80% em custo) dos equipamentos e instalações necessários ao atendimento” das metas traçadas. O programa também pretendia “formar e treinar uma quantidade mínima de recursos humanos especializados na área, tanto a nível de pós-graduação (doutores e mestres), como em nível de graduação e a nível técnico”.

Além do professor Maurício Prates, atuaram na coordenação do programa Amauri Garcia (vice-coordenador), Antonio Celso Fonseca de Arruda (P&D) e Rezende Gomes dos Santos (Apoio). Foram muitas as teses desenvolvidas no âmbito do MGE. A maioria dos pesquisadores que nele atuou acabou sendo contratada como docentes da futura FEM, o que apenas ratifica a sua relevância para a instituição. É o caso dos professores Paulo Roberto Mei, Rubens Caram Jr., Cecília Zavaglia, Sérgio Button e Rodney Bertazzoli.

Outro grande projeto idealizado pelo professor Prates, antes mesmo daquele com a Telebras, foi o de Solidificação Controlada de Alumínio, financiado pela Finep, tendo como vice-coordenador o professor Nivaldo Lemos Coppini.

Importante pela sua aplicação em diversos campos da engenharia, especialmente no ramo da metalurgia, o estudo dos processos de solidificação ganhava evidência à época devido ao crescente esforço de cientistas em obter resultados capazes de permitir melhor compreensão e controle

dos complexos processos tecnológicos envolvidos na solidificação de metais.

Também naquele momento específico, a tecnologia de fundição assumia uma posição estratégica na economia brasileira, já que as grandes reservas minerais existentes, principalmente de ferro e alumínio, sob o impacto da forte industrialização, não só aumentavam a produção de fundidos no Brasil, como também demandavam a introdução de tecnologia mais avançada no setor.

“Com o natural aumento de projetos de peças fundidas complexas, será necessário e aconselhável uma inferência de pesquisa sistemática dirigida a problemas operacionais de fundição, tendo em vista um maior rendimento do processo e a preservação ou melhoria de qualidade do produto”, observou Amauri Garcia no estudo *Desenvolvimento e verificação experimental de um modelo matemático para análise da solidificação unidirecional de metais*, elaborado na ocasião como parte de sua tese de doutorado. O modelo por ele proposto diferia de outros métodos na literatura dado à sua facilidade de manipulação e possibilidade de cálculos rápidos e confiáveis, entre outras características únicas.

Em outro dos vários estudos conduzidos por pesquisadores da Engenharia Mecânica no âmbito do projeto, o professor Coppini desenvolveu um inovador processo de refino de grão em estruturas de alumínio via molde, por meio da introdução de um aditivo volátil (o hexacloroetano) no recobrimento de moldes e lingoteiras. Em comparação estabelecida com o processo convencional de refino do alumínio via banho (pela inoculação de titânio-boro), a técnica apresentou a vantagem de ter uma potência de refino maior, o que contribuiria para a pureza e homogeneidade da estrutura, argumenta o autor, atualmente aposentado pela Unicamp.

O suporte financeiro proporcionado pela Finep permitiu a aquisição de material de consumo e de instrumental necessários aos experimentos, bem como o aumento do corpo de pesquisadores da Engenharia Mecânica voltados aos fenômenos da solidificação de metais, ressalta Coppini.

Exemplos foram as contratações das professoras Roseana Trevisan, Maria Helena Robert e Ana Maria Nazar.

Pós-graduação na Engenharia Mecânica

Com a multiplicação de projetos estruturantes, em parceria com várias instituições, e com a agregação de novos pesquisadores, começava a se formar a pós-graduação na Engenharia Mecânica, com a atuação dos professores Dino Ferraresi, Sergio Sartori, Ettore Bresciani Filho, Augusto Ruy de Oliveira Pinto, Paulo Seleghein, Kamal Ismail, Maurício Prates, Isaias de Carvalho Macedo, Hans Ingo Weber, Joaquim Severino Paiva Netto e outros, já titulados. Logo viriam os novos professores, recém-formados, como Celso Arruda, Nivaldo Coppini e Douglas Zampieri, que haviam sido orientados pelos predecessores. Coppini, por exemplo, foi orientando de Dino Ferraresi.

A presença de nomes oriundos da Escola de Engenharia de São Carlos, como Dino Ferraresi, Augusto Ruy de Oliveira Pinto e Sergio Sartori, entre os precursores não é casual. Muitas aulas nos primeiros estágios da pós-graduação da Engenharia Mecânica foram cumpridas na EESC. Com poucas disciplinas no início, o Programa de Pós-Graduação de Engenharia Mecânica começou em 1974, com o Mestrado em Engenharia Mecânica, e em 1975 com o Doutorado em Engenharia Mecânica. As primeiras duas teses do Programa foram defendidas em 1975.

A área de pós-graduação logo se fortaleceria com a chegada de novos professores, como Francisco Lépre e Fernando Iguti. Ex-alunos, e que fizeram pós-graduação no exterior, também se juntariam ao grupo pioneiro da pós da Engenharia Mecânica. Caso de Luiz Fernando Milanez, formado na terceira turma e que cursou mestrado na Inglaterra, em 1975-76, como parte do convênio entre a Unicamp e a Comgás. Milanez faria doutorado (tese defendida a 5 de maio de 1982) na própria Unicamp, orientado pelo professor Kamal

Ismail, e por três vezes seria coordenador de pós-graduação da área de Engenharia Mecânica.

Testemunha ativa do período, o professor Hans Weber assinala que, para assegurar uma identidade corporativa das pessoas agregadas ao grupo, foi criada uma sigla – o Geprom (acrônimo do então Grupo de Estudos Especiais em Projetos de Máquinas) – e seu logotipo, que vigoraram durante muitos anos, aglutinando pesquisas e ensino.

Após os primeiros convênios, outra parceria que ajudou a consolidar a graduação e pós-graduação foi estabelecida com o Fipec (Fundo de Incentivo à Pesquisa Técnico-Científica) do Banco do Brasil, que em 1976, ainda sob o impacto da crise do petróleo, financiou a construção de um protótipo de laboratório para armazenamento de energia em volantes de inércia. O volante de inércia, ou volante do motor, é utilizado para atenuar as oscilações na velocidade de um eixo provocadas pela variação de torque. O dispositivo absorve e armazena a energia cinética na medida em que é acelerado e retoma a energia ao sistema, dependendo da necessidade.

Após três anos, esse projeto seria renovado por mais dois, para a construção de um pequeno veículo movido a volante. O protótipo do laboratório foi construído e o professor Hans Weber faz um balanço desse projeto com o Fipec: “Esse e outros projetos possibilitaram um profundo aprendizado na construção eletromecânica, e também contribuíram para a criação de autoconfiança e para a qualificação profissional. Evidentemente o protótipo de laboratório lá ficou, enquanto os suíços construíram um trólebus que desde 1990 roda em diversas cidades”.

Os primeiros momentos foram de recursos reduzidos e equipe qualificada, mas a construção e o fortalecimento da graduação e pós-graduação aconteceriam enquanto a Unicamp dava novos passos institucionais. Um deles, na relação entre a Universidade em geral e a área tecnológica em particular com o setor empresarial foi dado em novembro de 1976, com a constituição da Companhia de Desenvolvimento Tecnológico (Codetec). O objetivo de transferência de tecnologia para a

indústria nacional não seria atingido em sua integralidade, mas a Codetec contribuiu para uma grande reflexão sobre a importância estratégica de fortalecimento da indústria brasileira.

Em 1978 houve um salto para o funcionamento das diferentes áreas da FEC, com a inauguração do edifício da Faculdade de Engenharia. O Departamento de Engenharia Mecânica ficou com cerca de 30% do espaço e área menor ainda coube à Engenharia Química, cujos cursos e respectivo departamento haviam sido criados na Faculdade em 1975. A maior parte foi reservada à Engenharia Elétrica. O prédio é hoje ocupado pela Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação – FEEC.

A gênese da ABCM

O ano de 1975, lembrado pelo fortalecimento da pós-graduação na Engenharia Mecânica da Unicamp, também ficou marcado pela criação, com a ativa participação de professores do Departamento, da Associação Brasileira de Ciências Mecânicas (ABCM), cuja gênese está em uma carta assinada pelo professor Hans Ingo Weber, do Departamento de Materiais e Mecânica dos Sólidos da FEC. Datada de 24 de março de 1975, a carta também foi assinada pelo professor Alcir de Faro Orlando, que tinha acabado de chegar à Unicamp e estava ligado ao Departamento de Térmica e de Fluidos. O documento foi enviado a um grupo de pesquisadores, atuantes em várias universidades brasileiras, e os convidava para uma reunião no dia 19 de abril, no Departamento de Materiais e Mecânica dos Sólidos da FEC.

O objetivo da reunião seria a criação de uma associação científica na área de Engenharia Mecânica, conforme proposta que já vinha sendo discutida no setor e que atendia a várias demandas. Argumentavam os signatários da carta que havia uma crescente produção científica em Engenharia Mecânica em esfera internacional e que não encontrava meios de divulgação no Brasil. Além disso, o próprio perfil mecânico-metalúrgico da indústria brasileira pedia um espaço de diálogo e

troca de informações e experiências entre os profissionais da área.

Segundo os professores Weber e Orlando, a nova associação deveria ter como objetivo a promoção de congressos, a publicação de uma revista especializada e o intercâmbio científico da comunidade. Muitos pesquisadores atenderam ao convite e, no dia 19 de abril de 1975, foi realizada em Campinas, na FEC, a reunião de fundação da ABCM. Participaram 29 profissionais, ligados a diversas instituições. Por aclamação, o professor Hans Weber foi escolhido como presidente da assembleia e o professor Alcir de Faro Orlando, como secretário dos trabalhos e redator da ata de fundação.

A ata informa que “depois de vários debates foram indicados e aprovados, por aclamação” os seguintes nomes para compor o Conselho Diretor da diretoria provisória da Associação:

- Prof. Dr. Hans Ingo Weber, Unicamp (presidente)
- Prof. Dr. Octavio Maizza Neto, Escola Politécnica/USP
- Prof. Dr. Atair Rios Neto, Escola Politécnica/USP
- Prof. Dr. Augusto Ruy de Oliveira Pinto, Unicamp
- Prof. Dr. Alcir de Faro Orlando, Unicamp
- Prof. Dr. Yaro Burian Jr., Unicamp



Capa e sumário da edição da Revista da ABCM contendo artigos de pesquisadores da Engenharia Mecânica | ACERVO ABCM

REVISTA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS MECÂNICAS VOL. II SET. 1980 Nº 2		 ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIÊNCIAS MECÂNICAS CONSELHO DIRETOR Arno Blass (Presidente); Hans Ingo Weber; Sérgio Colle; Guilherme Creus; Raul Guenther; Samir Nagi Youssri Gerges	
L. Bevilacqua Editor Responsável CONSELHO EDITORIAL A. Blass J. J. de Espíndola R. A. Feijoo G. A. Feldman M. H. Hirata L. Hsu D. Mahrus O. Maizza Neto G. Massarani F. E. M. Saboya J. T. Stelawa F. Venâncio Filho		Editorial 13 Um método racional explícito para projeto de componentes mecânicos sujeitos a carregamentos dinâmicos gerais - Jaime T. P. de Castro 71 Queda de uma partícula num fluido em regime transiente - Rubens Sampaio 81 Fórmula de Green de fronteira modificada para a solução do problema de Neumann e aplicações à engenharia - Sérgio Colle 85 Região de equilíbrio na convecção térmica turbulenta entre superfícies planas horizontais - Rogério T. de S. Ferreira 95 Refino de grão em alumínio e ligas alumínio-cobre obtido pela alimentação de moldes através de canais refrigerados a água - Antonio C. da F. Arruda e Maurício P. de Campos Filho 103 Estudo analítico de um rotor horizontal sujeito à ação de mancais ativos - Douglas E. Zampieri e Werner Schliehler 109 Congressos e encontros a1	

- Prof. MSc. Honorato Tomelin, Universidade Federal de São Carlos
- Prof. MSc. Peter Kaleff, Coppe/UFRJ

Os participantes da assembleia extraordinária também deliberaram que a sede provisória da ABCM seria no próprio Departamento de Materiais e Mecânica dos Sólidos da FEC. Também estavam na reunião de fundação pesquisadores do Instituto Tecnológico da Aeronáutica – ITA/CTA, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Faculdade Federal de Engenharia de Uberlândia e Centro Tecnológico da Universidade Federal de Santa Catarina.

No dia 22 de abril de 1975, novo documento, assinado pelos professores Weber e Orlando, foi enviado aos professores e pesquisadores em Engenharia Mecânica de todo Brasil comunicando a criação e informando os propósitos da ABCM. No documento, a diretoria provisória informava que a Associação seria implantada até dezembro de 1975, quando ocorreria a primeira assembleia ordinária, de modo simultâneo ao III Congresso Brasileiro de Engenharia Mecânica (Cobem), na Coppe. O Congresso aconteceu entre os dias 9 e 11 de dezembro de 1975, no Rio de Janeiro, onde foi então eleita a primeira diretoria da ABCM, presidida por Nelson Back, para o biênio 1976/77.

Assim nasceu a ABCM, dentro da Engenharia Mecânica da Unicamp, e com a participação efetiva de seus professores/pesquisadores. Em 1979 se materializou um dos objetivos da ABCM: a criação de uma publicação científica brasileira em Engenharia Mecânica. Em setembro desse ano começou a circular a *Revista Brasileira de Ciências Mecânicas*, atual *Journal of the Brazilian Society of Mechanical Sciences and Engineering*.

O Volume II da revista da ABCM, de setembro de 1980, publicou os dois primeiros trabalhos de profissionais da Engenharia Mecânica da Unicamp. Um deles recebeu o título de “Refino de grão em alumínio e ligas alumínio-cobre obtido pela alimentação de moldes através de canais refrigerados a água”, de Antonio Celso Fonseca de Arruda, professor assistente, e Maurício Prates de Campos Filho, professor titular. No mesmo número

foi publicado o artigo “Estudo analítico de um rotor horizontal sujeito à ação de mancais ativos”, de Douglas Eduardo Zampieri, professor assistente do Departamento de Engenharia Mecânica da FEC, e Werner Schiehlen, da Universidade de Stuttgart, Alemanha Ocidental.

Entre 12 e 15 de dezembro de 1979 foi realizado o V Cobem, na Unicamp, coordenado pelo professor Hans Ingo Weber. Participaram 322 pessoas (sendo cerca de 100 estudantes), com a apresentação de 171 trabalhos tecnológicos e de pesquisa, em um total de 213 autores. Estavam no Congresso representantes de nove estados brasileiros e pesquisadores de outros nove países.

A Unicamp voltaria a organizar um Cobem em 1999 e foi um dos maiores congressos já promovidos pela ABCM. Foi realizado em Águas de Lindóia, de 22 a 26 de novembro, pela Faculdade de Engenharia Mecânica e os números indicam o sucesso da iniciativa. Foram 2.300 resumos recebidos e 1.250 trabalhos submetidos, sendo 1.000 do Brasil e 250 do exterior. Os trabalhos foram avaliados por 800 pesquisadores, sendo 1.047 selecionados para apresentação, dos quais 1.024 foram aceitos em sua forma final pelos autores e publicados nos anais do Congresso.

Este segundo Cobem realizado na Unicamp, sob a organização da FEM, marcou a internacionalização da ABCM. Em conjunto com o Congresso foi realizada uma exposição em Engenharia Mecânica, coordenada pelo professor Douglas Zampieri. Nessa época, a divisão regional de Campinas da ABCM era dirigida pelo professor Leonardo Goldstein Jr., da FEM.

A passos largos, a Engenharia Mecânica da Unicamp se firmava como um território respeitado de produção científica e ensino. A vocação para ser uma faculdade independente era cada vez mais latente. Essa vocação se acentuou na gestão de Maurício Prates de Campos Filho na direção da FEC. Ele tomou posse a 1º de julho de 1978, no lugar de Manoel Sobral Jr., e ocuparia o cargo até 16 de julho de 1982. O inquieto professor-pesquisador vindo do ITA agora teria a oportunidade de colocar em prática muitas de suas ideias.



A sede da FEM no campus da Unicamp no dia de sua inauguração em 1989 | ACERVO SIARQ – UNICAMP

Anos 80: época de consolidação

No início da década de 1980, as ideias fervilhavam, alçavam voo, entre os profissionais da área de Engenharia Mecânica da Faculdade de Engenharia de Campinas. Foi o que literalmente aconteceu com um projeto do professor Carlos Amadeu Pallerosi. No final de 1983 o pesquisador fez vários sobrevoos na Unicamp com um ultraleve que ele mesmo projetou e construiu – e conduziu, piloto que é desde os 18 anos de idade. Foram vários meses de trabalho na garagem de sua casa, em Barão Geraldo, com o apoio decisivo da mulher, a socióloga Maria Erlinda, e dos três filhos. O projeto da hélice foi executado pelo professor Romeu Corsini, da Escola de Engenharia de São Carlos, com quem Pallerosi fez parceria.

Por sua vez, a empresa paulista Retimotor desenvolveu o motor de dois cilindros e 35 cavalos, da Volkswagen. Dobrável e desmontável, o ultraleve podia ser montado em 20 minutos e tinha 93 quilos. Totalmente silenciosa, a aeronave dispensava o uso de protetores de ouvido.

Pallerosi batizou o ultraleve de “Andorinha”, uma clara referência à “Cidade das Andorinhas”,

apelido que Campinas ganhou, já no início do século 20, porque assim era chamada em crônicas de Rui Barbosa. Ao contrário do que afirma o ditado, a “Andorinha” do professor da Engenharia Mecânica “fez verão”, despertando a atenção de pesquisadores, empresas e alunos. Mais um emblema da capacidade de realização do cientista da Unicamp e um ícone do que aconteceu com a área de Engenharia Mecânica na década de 1980, que foi a de sua consolidação.

Como consequência desse processo, o curso também granjeava reconhecimento e respeito cada vez maiores junto ao mercado. Indústrias davam preferência a engenheiros formados pela Unicamp para o preenchimento de vagas em seus quadros, em muitos casos a partir de iniciativas tomadas por alunos egressos das primeiras turmas e que haviam alcançado postos de comando nas corporações. Foi o que ocorreu com o ex-aluno Renato Rocha Peres de Oliveira, atual presidente e CEO da Hunter Douglas para a América Latina.

Ele e outros colegas foram contratados em 1988, logo após a graduação, pelo então diretor

industrial da empresa, Carlos Castelli, aluno da turma de 1971. Foi o primeiro e único emprego de Renato, que fez uma bem-sucedida carreira na companhia e lembra de um fato pitoresco que à época contribuiu para manter vivas as lembranças de seu passado estudantil na Unicamp: a presença, entre os diretores da fábrica, de um dos três filhos de Zeferino, Fernando Vaz. Tornaram-se grandes amigos e frequentemente Fernando contava histórias a respeito do pai, saciando a curiosidade de Renato sobre o fundador da Unicamp, que ele não tivera a oportunidade de conhecer.

Campinas começa a virar metrópole

Depois de mais de uma década de implantação e estruturação, os anos 1980 foram de fato os de solidificação da Engenharia Mecânica da Unicamp, culminando com o processo de criação de uma faculdade específica. A afirmação da Engenharia Mecânica acontecia de modo concomitante com a própria afirmação de Campinas como cidade de porte metropolitano, referência nacional e internacional em ciência e em tecnologia.

Em 1980 Campinas já tinha 664.559 moradores, com uma taxa de urbanização de 90%. Seria mais uma década de realizações. As transformações no cenário local refletiam as enormes modificações científicas e tecnológicas registradas nessa década. Novos modelos de computadores sinalizavam os rápidos avanços na área da informática, inclusive no processo que culminou na formatação da internet como conhecemos hoje.

Os avanços tecnológicos aconteceram no cenário brasileiro no âmbito de uma forte crise econômica, que contribuiu para o fim da ditadura militar e para alimentar o grande movimento das Diretas-já, de 1984. O Plano Cruzado, implementado por uma equipe econômica do primeiro governo civil pós-regime militar, do presidente José Sarney, contou com a participação de economistas da Unicamp e contribuiu para dar novas perspectivas para a economia do país, apesar das mudanças que sofreu por questões políticas.



O voo da “Andorinha” do professor Pallerosi mereceu notícia na imprensa | ARQUIVO ELY CARNEIRO DE PAIVA

De qualquer modo, a década de 1980 foi permeada pela crise econômica e agravamento da dívida externa, e pelas tentativas de recuperação, o que se refletiu na diminuição dos indicadores. A frota de veículos, por exemplo, aumentou bem menos nesse período, indo de 10,7 milhões em 1980 para 18,2 milhões em 1990.

Neste ambiente de euforia na política — materializada com a nova Constituição de 1988 —, avanços na ciência e tecnologia, e muitas barreiras na economia, aconteceu todo o processo que resultaria na criação da Faculdade de Engenharia Mecânica da Unicamp. Até então existia a Faculdade de Engenharia de Campinas (FEC), com os cursos de Engenharia Mecânica, Engenharia Elétrica e Engenharia Química.

Novas linhas de pesquisa

O estabelecimento de novos convênios e a identificação de novas linhas de financiamento

contribuíram para a abertura de novos segmentos de pesquisa ao longo dos anos 1980. No ano de 1981, por exemplo, a FEC realizou o Seminário Nacional sobre Ferrovias, com o objetivo de debater a recuperação do parque ferroviário brasileiro.

A área de Engenharia Mecânica se consolidava como um polo de reflexão sobre o sistema ferroviário, quando esse modal começava a dar sinais de esgotamento – e abandono – no país. Os esforços não foram integralmente bem-sucedidos, pois as ferrovias foram marginalizadas – no mínimo um enorme equívoco estratégico em um país de dimensões continentais. A Engenharia Mecânica da Unicamp, porém, fez e continuou fazendo a sua parte. Nessa direção, em 1986 a Faculdade de Engenharia de Campinas e o IPT firmariam convênio, objetivando o desenvolvimento de freios ferroviários para as principais ferrovias brasileiras, como as da Rede Ferroviária Federal, Fepasa e Cia. Vale do Rio Doce.

As pesquisas continuavam e, em 1982, sob coordenação do diretor Maurício Prates de Campos Filho, foi estabelecido um convênio entre a Unicamp e a Companhia Siderúrgica Paulista (Cosipa), visando à assistência, consultoria, de-

envolvimento tecnológico de automação e controle de processos na área siderúrgica.

O sucessor de Maurício Prates na direção da FEC foi Hélio Waldman, que ficaria no cargo entre julho de 1982 e junho de 1986. Muitos avanços na Engenharia Mecânica foram registrados neste período. Em 1983, por exemplo, com a coordenação do professor Kamal Ismail, o Departamento de Engenharia Mecânica da FEC desenvolveu projeto pioneiro no Brasil, com financiamento da Finep, visando ao melhor armazenamento e aproveitamento de energia.

Cooperação com a CESP

Outro projeto estruturante de destaque na primeira metade dos anos 1980 foi aquele de cooperação entre a FEM e a Companhia Energética de São Paulo (Cesp). Um projeto que teve a coordenação e a participação ativa do professor José Roberto de França Arruda.

Formado em 1976 pela FEC, o professor José Roberto de França Arruda teve a oportunidade de, no ano seguinte, ir para a França cursar a pós-graduação. Com doutorado concluído em 1979,

Assembleia Geral

O clima no Brasil na virada das décadas de 1970 e 80 era de mobilização por ampliação dos espaços democráticos. A Lei de Anistia, de 28 de agosto de 1979, e a aprovação do pluripartidarismo foram as senhas para um momento novo no país, que se refletiu no ambiente universitário.

A Faculdade de Engenharia de Campinas foi nesse sentido pioneira, com a instalação de uma assembleia geral com votos válidos para professores e funcionários. Os ensaios de uma assembleia com esse perfil haviam sido iniciados ainda na gestão de Manoel Sobral Jr. e implantada na gestão de Maurício Prates. O professor José Tomaz Vieira Pereira comenta o papel que a assembleia teve

na época: “A assembleia não fazia parte do regimento da Universidade e por isso foi um grande marco. Depois da FEC a experiência se alastrou por outras faculdades e universidades, mas o pioneirismo é de fato aqui da Unicamp. Muitos temas importantes eram discutidos e decididos por todos. Era muito inspirador”. O professor entende que, posteriormente, a assembleia geral assumiu um caráter mais reivindicativo e acabou se esvaziando. De qualquer maneira, a experiência da assembleia geral durou, como sinal do desejo da sociedade brasileira por democratização das decisões, até a separação da FEC em três faculdades, de Engenharia Elétrica, Engenharia Mecânica e Engenharia Química.

foi logo contratado pela Universidade Federal da Paraíba, onde permaneceu três anos. Em maio de 1982 já estava dando aulas na Engenharia Mecânica da FEC, a convite do professor Hans Ingo Weber. Nascido em Campinas e criado no Rio de Janeiro, o professor França Arruda voltava à terra natal para ajudar a construir a jovem Universidade.

Integrado inicialmente em projeto do Geprom, ainda em 1982, França Arruda se tornou coordenador do projeto patrocinado pela Cesp, de avaliação da segurança de operação de turbinas de usinas hidrelétricas. O projeto visava, especificamente, mensurar a vibração das máquinas, e também envolveu outros pesquisadores e estudantes, que tiveram oportunidade única de experimentação em campo do conhecimento adquirido em sala de aula.

“Estávamos em sintonia com o que estava acontecendo no mundo e a Cesp nos procurou para adquirir esse conhecimento”, lembra. França Arruda conta que foram várias viagens para a hidrelétrica de Ilha Solteira, localizada no Rio Paraná entre os municípios de Ilha Solteira (SP) e Selvíria (MS), hoje a sexta maior do Brasil.

O automóvel a energia solar

Da mesma forma que aconteceu com o sistema ferroviário, sempre considerado como um modal estratégico pela Engenharia Mecânica da Unicamp, a área também continuava atenta a novas alternativas no campo energético, como o da energia solar, preocupação também de outros segmentos da Universidade.

Foi assim que, em 1987, pesquisadores de Engenharia Mecânica da FEC, do Laboratório de Eletrônica e Dispositivos (LED) da FEE e do Instituto de Química da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) desenvolveram o primeiro automóvel brasileiro movido a energia solar.

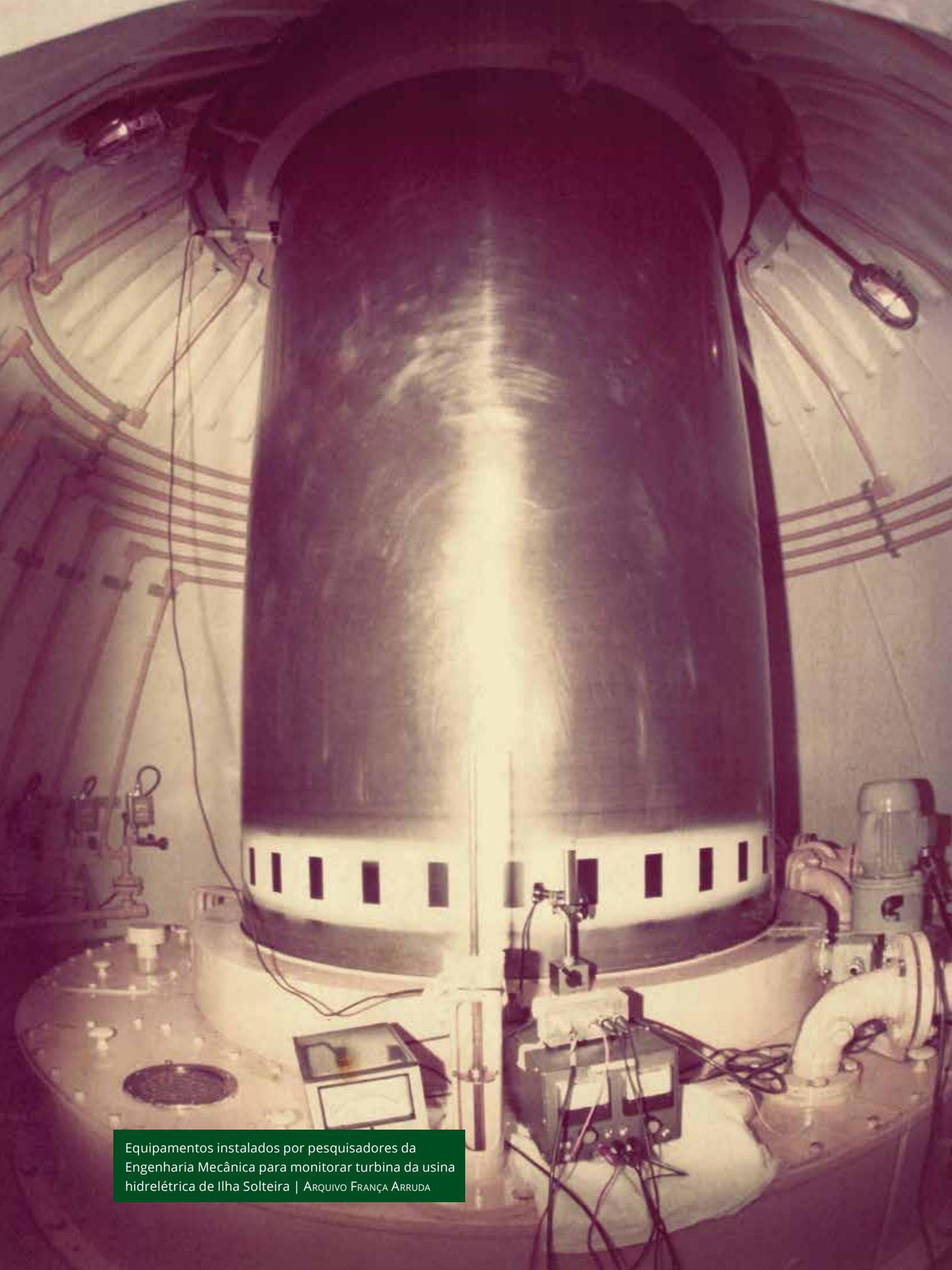
A usina era muito nova, concluída em 1978. Pesquisadores e estudantes da Unicamp implantavam sensores, registravam os dados e transportavam as fitas magnéticas para avaliação em Campinas. “Hoje é muito fácil com as tecnologias digitais, porém na época era bem complicado. Mas construímos uma modelagem muito adequada”, completa o coordenador do projeto financiado pela Cesp e que, como outros, resultou em ampliação de conhecimento, formação de pessoal, artigos científicos e teses.

Além disso, a parceria com a Cesp se desdobrou em um prolífico projeto financiado pela Finep e que consistiu no desenvolvimento de um inovador sistema digital de análise espectral, capaz de funcionar em um PC (Personal Computer) em substituição ao analisador eletrônico então utilizado para esse tipo de processamento, de operação mais complexa e bastante dispendiosa.

Baseada nas Séries de Fourier, que levam o nome do matemático francês Jean-Baptiste Joseph Fourier (1768-1830), a bem-sucedida tecnologia, denominada Sistema de Análise de Fourier com Microcomputador, foi desenvolvida com a participação de Eurípedes Guilherme de Oliveira Nóbrega, professor da Universidade Federal da Paraíba e que se tornou docente da Unicamp, onde doutorou-se em Engenharia Elétrica. O projeto resultou em produto patenteado e chegou a ser comercializado. A empreitada contribuiu ainda para nuclear o Departamento de Mecânica Computacional da Engenharia Mecânica.

A criação do Nuclener e da Área de Planejamento Energético

Em meados da década de 1980, a Unicamp se tornou uma das universidades brasileiras pioneiras na criação de centros e núcleos com o objetivo de desenvolver pesquisas e prestar serviços com características interdisciplinares, que não poderiam ser conduzidos nos departamentos convencionais das faculdades e dos institutos. Neste contexto, no



Equipamentos instalados por pesquisadores da Engenharia Mecânica para monitorar turbina da usina hidrelétrica de Ilha Solteira | ARQUIVO FRANÇA ARRUDA

dia 26 de dezembro de 1984, pela Portaria GR 271/84, foi criado o Núcleo de Energia (Nuclener) como um dos núcleos interdisciplinares da Unicamp. A primeira missão do Nuclener foi elaborar o Dossiê de Energia na Unicamp que, durante o ano de 1985, fez um mapeamento dos grupos e profissionais que trabalhavam com questões energéticas na Universidade.

A criação do Nuclener, como lembra o professor Sergio Valdir Bajay, era uma consequência natural da forte discussão sobre energia, envolvendo vários setores da Unicamp, deflagrada após os choques do petróleo em 1973 e 1979 e que levou à criação do consistente Grupo de Energia. Já existiam, portanto, faculdades e institutos envolvidos com a temática e desenvolvendo vários projetos, o que propiciou um campo fértil para a estruturação do Nuclener.

O Brasil vivia os estertores do regime militar, período em que a agenda da energia foi muito marcada pela ótica da segurança nacional, com centralização de decisões e uso intensivo das fontes convencionais e preferência pelas grandes obras de engenharia. Hora de descortinar novos horizontes, inclusive na estratégica área de energia, fundamental para um cenário diferente para o país.

Em 1986, fruto das discussões que se intensificavam, o Nuclener propôs a criação da Área Interdisciplinar de Planejamento de Sistemas Energéticos, no âmbito da FEM. A implantação aconteceu em 1987, em nível de mestrado, e a partir de 1993 em nível de doutorado. Depois a área passou a ser denominada de Curso de Pós-Graduação em Planejamento de Sistemas Energéticos.

O programa nasceu tendo como escopo a abordagem dos problemas energéticos sob uma visão abrangente, incluindo suas dimensões tecnológica, econômica e financeira, sob os enfoques social, político, regulatório e institucional, e também ambiental, já que a relação energia-meio ambiente é analisada em todas as etapas da cadeia energética (etapas de produção, conversão e utilização de energia). O perfil interdisciplinar dos

trabalhos de pesquisa constitui a principal característica do curso. Busca-se, desse modo, aproveitar a formação original dos alunos (profissionais com distintas formações, como engenheiros, economistas, cientistas sociais, advogados, biólogos, físicos e meteorologistas) e qualificá-los para contribuir com uma ampla e profunda abordagem ao exame dos problemas energéticos do país.

O professor Bajay foi figura central no processo de constituição da área interdisciplinar de Planejamento de Sistemas Energéticos. Formado pela Faculdade de Engenharia de Campinas em 1973, dois anos depois já estava contratado como professor pela Universidade e desde o início se inclinou para a área de energia. Ele considerava importante o conhecimento tradicional, em térmica e fluidos, mas entendia que a Universidade deveria expandir seu campo de atuação. A ampliação de horizontes aconteceu com a oportunidade de doutorado na Universidade de Newcastle, Inglaterra, entre 1978 e 1981.

Neste período, lembra o professor Bajay, foi criado na Universidade Federal do Rio de Janeiro o primeiro curso interdisciplinar em planejamento energético, no âmbito da Coppe. Durante o doutorado na Inglaterra, amadureceu no acadêmico a ideia de impulsionar algo semelhante na Unicamp, o que acabou sendo viabilizado em 1986, com o início de um curso em nível de mestrado no ano seguinte. Antes disso, na volta da Inglaterra, o professor Bajay tinha se dedicado a cargos administrativos, como a chefia do Departamento de Energia Mecânica ainda da FEC.

O curso interdisciplinar envolvia outras faculdades e, portanto, desde o início foi idealizado como um programa compartilhado, sob coordenação da Engenharia Mecânica. Como um dos primeiros programas interdisciplinares criados na Unicamp, serviu como referência para outros que se seguiram. Com o tempo se tornou referência para todo Brasil. “Foram anos de convencimento dos colegas sobre a importância de a Unicamp investir nessa área, mas acabou acontecendo e de modo muito satisfatório”, relembra o professor Bajay.

Pesquisas avançadas sobre petróleo

O olhar especial para a dinâmica área da energia prosseguiu na sucessão de Hélio Waldman na direção da FEC para o professor Antonio Celso Fonseca de Arruda, que permaneceu à frente da Faculdade entre junho de 1986 a abril de 1990. Em sua gestão aconteceram transformações decisivas para os rumos da Engenharia Mecânica da Unicamp.

Uma delas derivou da criação, em 1987, na Universidade, do Centro de Engenharia de Petróleo, denominação inicial do atual Centro de Estudos de Petróleo (Cepetro) – que apoia cursos e projetos de pesquisa científica e tecnológica, além da prestação de serviços na área de Ciências e Engenharia de Petróleo –, fruto de um acordo de cooperação entre a Unicamp e a Petrobras para a constituição de um polo de formação e qualificação de profissionais ligados à tecnologia da extração e produção do petróleo.

Com substancial apoio financeiro da estatal, implantou-se, em agosto do mesmo ano, na Engenharia Mecânica, o programa de pós-graduação em Engenharia de Petróleo, então inédito no país. Como passo natural seguinte, aconteceria em 1989 a estruturação do Departamento de Engenharia de Petróleo (DEP), como forma de consolidar na Faculdade de Engenharia Mecânica (criada nesse mesmo ano e implantada em 1990, conforme detalhado mais à frente) um quadro efetivo de docentes e pesquisadores voltados ao tema.

Entretanto, não foi tranquilo o processo de criação e operação do Cepetro, que se tornaria uma referência nacional e internacional em pesquisas avançadas sobre petróleo. Pelo contrário. Em razão do cenário político caracterizado pela transição do regime militar para a democracia, houve muitos fatos que dificultaram a implantação do Centro. No ocaso da ditadura, três instituições se propunham a sediar um programa de pós-graduação em Engenharia de Petróleo: a própria Unicamp, a USP e o Coppe-UFRJ.

Sob a coordenação do professor Leonardo Goldstein Jr., da Engenharia Mecânica, foi criado um grupo na Unicamp para assessorar a reitoria nos entendimentos visando a possível criação do novo programa, com apoio da empresa estatal. As conversas avançaram e foi elaborada uma minuta de possível convênio entre Unicamp e Petrobras para implantar o programa.

Como elemento surpresa, emergiu o forte interesse de uma quarta instituição, a Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), em abrigar o almejado programa de pós-graduação em Engenharia de Petróleo e a Universidade da histórica cidade mineira acabou sendo escolhida para sediar o programa, a partir de 1984, último ano do regime militar.

Uma avaliação da Petrobras em relação ao desempenho do curso na UFOP levou a uma nova reviravolta no processo. Em 17 de junho de 1987, o reitor Paulo Renato Costa Souza e o superintendente do Centro de Pesquisas da Petrobras (Cenpes), José Paulo Silveira, assinaram um convênio de cooperação técnico-científica, visando à implantação de um curso de pós-graduação em Engenharia de Petróleo, vinculado à Engenharia Mecânica da Unicamp.

Uma carta de intenção já havia sido assinada entre o reitor e o presidente da Petrobras, Ozires Silva. Em consequência do convênio, os recursos que tinham sido alocados para a UFOP foram transferidos para a Unicamp, assim como seu acervo bibliográfico em Engenharia de Petróleo, então composto por 264 títulos de livros em 813 volumes e 12 títulos de periódicos, além de equipamentos laboratoriais.

A Engenharia Mecânica se credenciou a receber o novo programa de pós-graduação em razão de sua massa crítica em estudos avançados sobre energia e também devido à posição assumida pela então área de Engenharia Química da FEC, natural candidata a sediar o curso, mas que decidiu declinar do encargo.

As atividades do programa de pós-graduação em Engenharia de Petróleo, a princípio na modalidade mestrado, começaram em agosto de



Instalações do Cepetro na Unicamp:
tecnologia para extração e produção
petrolífera | FOTO ANTÔNIO SCARPINETTI

1987. Professores da Engenharia Mecânica e também do Instituto de Geociências e do Instituto de Matemática, Estatística e Computação Científica contribuíram para o funcionamento do curso, ao lado de especialistas da própria Petrobras. Foi em uma salinha acanhada, no prédio reservado para os cursos de pós-graduação da FEC, que a secretária Fátima Sueli Simões Lima, em uma máquina de escrever totalmente mecânica, emprestada do Departamento de Engenharia Química, datilografou o regimento do programa.

Foram 22 alunos na primeira turma, 19 dos quais pertencentes ao quadro da estatal do petróleo. Na equipe multidisciplinar constituída para implantar o curso estavam presentes os engenheiros mecânicos Carlos Alberto Gasparetto, Fernando de Almeida França, José Tomaz Vieira Pereira, Leonardo Goldstein Jr. e Sergio Valdir Bajay. No corpo docente havia professores visitantes, de instituições brasileiras e estrangeiras, como University of Houston, University of Louisiana, University of Tulsa, University of Texas, Texas A&M University,

Stanford University, Louisiana State University e Colorado School of Mines, dos Estados Unidos, École des Mines, da França, e University of New South Wales, da Austrália.

Alguns profissionais deram contribuição especial. O professor Dr. Antonio Cláudio de França Correa, com doutorado pela Universidade de Stanford e funcionário da Petrobras, foi um entusiasta do programa e responsável por um grande número de publicações e orientação de teses. O primeiro professor contratado pelo Departamento de Engenharia de Petróleo foi Eric Maidla, que detinha uma qualificação muito especial, por ser, na época, o único brasileiro com doutorado em Petróleo, título obtido nos Estados Unidos, fora dos quadros da Petrobras.

Por sua vez, Euclides José Bonet, engenheiro especializado em Petróleo, foi muito contributivo na implantação do mestrado e na estruturação dos laboratórios do programa. Em 1993, quando foi registrada a 100ª dissertação de mestrado, acontecería um novo salto, com o início do curso de doutorado em Engenharia de Petróleo.

Mudanças no CT

Em 1987, depois de 15 anos à frente do Centro de Tecnologia, Dino Ferraresi deixava o cargo. Em seu lugar na direção, assumiu o professor Nivaldo Lemos Coppini, formado em 1970 pela Escola de Engenharia de São Carlos, onde foi aluno do próprio Dino Ferraresi. Depois de trabalhar nas Indústrias Romi, Coppini passou a dar aulas na Unicamp, com grande atividade acadêmica. Em seu currículo consta a participação em 255 congressos, refletindo o dinamismo da construção científica da FEM. Durante sua gestão no CT, foram muitos os projetos em parceria com indústrias de Campinas e região.

Em 1990 o professor Coppini deixou a direção do CT e em seu lugar entrou o professor Hans Weber, que havia tido Dino Ferraresi como orientador de seu trabalho de formatu-

ra, em 1966. O professor Hans permaneceria por seis anos na função. Ele conta que buscou fazer modificações administrativas no CT e incrementar as inovações: “Procurei investir no binômio autonomia/responsabilidade”.

“Os chefes de departamento foram sendo conscientizados da importância de sua própria iniciativa. Passou a existir um repasse razoável dos recursos de projetos para os departamentos, que eram responsáveis por suas despesas, pela manutenção e operação de seus equipamentos”. Weber completa afirmando que houve grande aporte de recursos no período e também doações de empresas como a IBM. “Todas as iniciativas e projetos foram realizados pelos próprios engenheiros do CT. Muitos projetos tiveram a parceria da Engenharia Mecânica”, acrescenta.

Uma das consequências da criação do Cepetro foi a organização em 1989 do Capítulo Estudantil SPE Unicamp, ramo da Society of Petroleum Engineers, que tem sede em Houston, nos Estados Unidos. Este é o primeiro Capítulo Estudantil SPE no Brasil, pelo pioneirismo da Unicamp e sobretudo da FEM, em parcerias com a Petrobras para o desenvolvimento de pesquisa e ensino em engenharia do petróleo.

Com atuação na esfera de pós-graduação, o Capítulo Estudantil SPE Unicamp busca promover a aproximação entre os alunos e o mercado de trabalho através de projetos, cursos, workshops, seminários, palestras e outras atividades, contribuindo com a sua formação e inserção profissional, e com o próprio desenvolvimento do setor petróleo no país. Uma das atividades centrais é a divulgação científica, com incentivo à publicação de artigos e teses nas várias revistas especializadas do setor petróleo.

Destaque-se ainda a contribuição estratégica do Cepetro na definição da nova política energética brasileira, quando da estruturação da Agência Nacional de Petróleo (ANP) e da flexibilização do monopólio do petróleo, concretizada com a Lei 9.478/97, a Lei do Petróleo, sancionada pelo presidente Fernando Henrique Cardoso.

A criação da FEM: um longo processo

Na segunda metade da década de 1980, muito esforço e empenho foram dedicados ao processo que levaria, finalmente, à criação da Faculdade de Engenharia Mecânica da Unicamp. Muitas pessoas participaram dessa trajetória, que representou uma evolução natural desde os primeiros tempos do Departamento de Engenharia Mecânica da FEC. O processo oficial recebeu o número 2.776/85 e transcorreu durante a gestão do professor Antonio Celso Fonseca de Arruda.

No dia 25 de abril de 1985, o professor José Tomaz Vieira Pereira, relator da Congregação da FEC, emitiu seu parecer favorável à proposta de criação da Faculdade de Engenharia Mecânica.

Para o relator, já havia um amadurecimento suficiente, em termos de professores titulados e demais recursos humanos e materiais, com vários laboratórios instalados, que justificavam a criação de uma faculdade, autônoma e capaz de impulsionar ainda mais a área de Engenharia Mecânica na Universidade.

Após a leitura do parecer, a Congregação da FEC, reunida nesse dia 25 de abril de 1985, aprovou por unanimidade a proposta de criação da Faculdade de Engenharia Mecânica. No mesmo dia, após a leitura do parecer e aprovação pela Congregação, o chefe do Departamento de Engenharia Mecânica da FEC, professor Antonio Celso Fonseca de Arruda, encaminhou então ao diretor da Faculdade de Engenharia de Campinas, professor Hélio Waldman, proposta de criação da Faculdade de Engenharia Mecânica.

A tramitação do processo continuou rápida em sua etapa inicial. Logo no dia seguinte, 26 de abril, o Conselho Departamental do Departamento de Energia Mecânica da FEC aprovou, também por unanimidade, a criação da nova Faculdade. No dia 7 de maio, o diretor Hélio Waldman encaminhou ao reitor, José Aristodemo Pinotti, a proposta. No dia 25 de junho, o reitor designou uma comissão de especialistas com a missão de emitir parecer sobre as propostas de criação da Faculdade de Engenharia Mecânica, de Engenharia Elétrica e de Engenharia Química.

A comissão era composta pelos professores Ferdinando de Oliveira Figueiredo, designado presidente, Hélio Waldman, Eduardo Oscar de Campos Chaves, Tioeturo Yagui, Iracema de Oliveira Moraes e José Carlos Valladão de Mattos. No dia 12 de julho, a comissão de especialistas foi homologada pelo Conselho Diretor, que também acrescentou outro nome, o do professor Dulcídio Elias Oliveira Pedrosa.

O trabalho da comissão de especialistas durou cerca de um ano. No dia 10 de abril de 1986, Ubiratan D'Ambrosio, coordenador geral dos Institutos e presidente da Comissão de Legislação e Normas, emitiu parecer informando que esta comissão não tinha nada a opor, do ponto de vista

legal e estatutário, em relação à criação das Faculdades de Engenharia Mecânica, Engenharia Elétrica e Engenharia Química, observando que a medida levaria à extinção da Faculdade de Engenharia de Campinas. O professor D'Ambrosio

anunciava esta posição com base no trabalho da comissão de especialistas.

No dia 1º de junho de 1986, pelo Decreto Estadual 25.783/86, é criada a Faculdade de Engenharia Elétrica – FEE, a primeira a ser des-


Campinas, dezembro de 1989

Engenharia Mecânica, já em novo prédio, vira faculdade

Nova unidade vai intensificar a pesquisa e reformar o currículo.

A Unicamp conta com mais uma Faculdade, a de Engenharia Mecânica (FEM), regulamentada na reunião do Conselho Universitário (Consu) da Universidade, no dia 3 de outubro último. As novas instalações da FEM, que foram inauguradas no mês passado, contam com uma área total de 14.700 m² distribuídos em 10 blocos.

A criação da FEM é fruto da natural expansão do antigo Departamento de Engenharia Mecânica da Faculdade de Engenharia de Campinas (FEC). O reitor Paulo Renato Souza e o secretário de Ciências e Tecnologia do governo do Estado de São Paulo, prof. Luiz Gonzaga de Mello Beluzzo, participaram da solenidade de inauguração da Faculdade.

A expectativa do diretor da FEC, prof. Celso Arruda, que também vem exercendo provisoriamente a direção da FEM, é de que a ampliação do espaço físico da nova unidade, aliada a compra de equipamentos para seus laboratórios, seja acompanhada de um aumento significativo de suas atividades de pesquisa e ensino.

A Faculdade

O novo espaço conquistado pelos engenheiros mecânicos da FEM permitirá a modernização de seus laboratórios e a existência de salas de estudos para os alunos da graduação e da pós-graduação possibilitando, portanto, uma importante área de convívio dentro da própria unidade.

A nova Faculdade de Engenharia Mecânica da Unicamp conta atualmente com 387 alunos de graduação e 366 de pós-graduação. Na pós, 141 são alunos de mestrado, 105 de doutorado e 120 estão matriculados como alunos especiais.

A nova Unidade conta ainda com 94 funcionários e um corpo docente formado por 92 pesquisadores distribuídos nos seus oito departamentos (Energia, Engenharia Térmica e de Fluidos, Engenharia de Fabricação, Engenharia de Materiais, Projeto Mecânico, Mecânica Computacional, Ferroviária e Engenharia de Petróleo, (esses três últimos em fase final de instalação).

A possibilidade de estabelecer convênios com o setor produtivo tem sido fundamental para o avanço das pesquisas na en-



A nova sede da Mecânica, com 14.700m², foi inaugurada em novembro.

genharia mecânica. Essa perspectiva tem também favorecido a conquista de importantes verbas para suas linhas de pesquisas. Só do Eximbank, a FEM receberá recursos superior a US\$ 1 milhão e 200 mil que serão destinados à aquisição de equipamentos para seus laboratórios.

A criação da área de Petróleo, pioneira no País, permitiu também que a Petrobrás contribuisse para a Faculdade. Doações de equipamentos por diferentes empresas têm possibilitado a modernização de alguns laboratórios e a criação de outros até então inexistentes. As empresas Bamerindus do Brasil, Banespa, Tintas Coral, por exemplo, doaram 40 estações de trabalho para informatizar todo o curso de graduação. Outras 50 estações estão sendo pleiteadas pelo prof. Celso Arruda para completar o sistema. Segundo ele, havia muita deficiência nesse setor.

Outra estação de trabalho, essa de maior porte, que elimina completamente o desenhista técnico com sua tradicional prancheta, também está sendo doada a esta nova Faculdade. A doação desses equipamentos, de acordo com o diretor da FEM, está normalmente vinculada ao desenvolvimento de softwares dedicados para o setor.

Novo currículo

O currículo de graduação da Mecânica terá importantes transformações já a partir de 1990. O objetivo principal "é dar uma formação geral em engenharia mecânica, com maior ênfase em informática e eletrônica, visando a uma modernização do curso", explicou o prof. Celso Arruda.

A forma de se alcançar os objetivos propostos passa pela redução da carga didática das aulas 3.960 horas-aulas para 3.660. Com isso pretende-se ampliar as horas de

trabalho extra classe para que os alunos apliquem os conceitos estudados realizando projetos específicos de caráter interdisciplinar.

Linhas de Pesquisa

O Departamento de Engenharia de Materiais desenvolve projetos de pesquisa no campo de materiais metálicos, cerâmicos e poliméricos. O de Projeto Mecânico atua nas áreas de análise de tensões, de sinais, bem como de ensaios dinâmicos e modelagem de máquinas e estruturas.

As áreas de robótica e análise estrutural, que encontram aplicações em tecnologia avançada nas áreas aeroespacial, de estruturas "off shore" e de automação industrial são desenvolvidas no Departamento de Mecânica Computacional.

O único Laboratório Ferroviário do Brasil equipado com um Banco Dinamométrico para pesquisa sobre freios ferroviários encontra-se no Departamento Ferroviário da FEM. Pesquisas em fundição, soldagem, usinagem e automação da manufatura são feitas no Departamento de Engenharia de Fabricação.

Estudos visando a eficiência energética de equipamentos e projetos industriais e agrícolas, bem como planejamento energético são realizados no Departamento de Energia. O Departamento de Petróleo, recém-criado, contribui decisivamente para a formação de pessoal especializado nas áreas de perfuração, completação, produção e avaliação de reservatório. Já no Departamento de Engenharia Técnica e de Fluidos as áreas pesquisadas são: armazenamento de calor, tubos de calor, combustão, controle da poluição e controle térmico de ambiente. (G.C.)

Jornal da Unicamp ressalta a criação da FEM e a conquista da sede própria | ACERVO SIARQ – UNICAMP

membrada da FEC. Com essa decisão avançaram os procedimentos pela instalação da Faculdade de Engenharia Mecânica, bem como da Faculdade de Engenharia Química. No dia 26 de agosto, o chefe do Departamento de Engenharia Mecânica, Carlos Amadeu Pallerosi, encaminhou ao diretor da FEC, Antonio Celso Fonseca de Arruda, ofício informando que o Conselho Departamental havia aprovado a criação de cinco departamentos na futura Faculdade: Projeto Mecânico, Engenharia de Materiais, Engenharia de Fabricação, Engenharia Térmica e Fluidos, e Energia.

O processo continuou e, no dia 5 de março de 1987, a Câmara Curricular aprovou a criação dos departamentos sugeridos, já em implantação. Depois disso, continuaram os procedimentos burocráticos e práticos, com vistas à instalação dos departamentos, viabilizando a criação da Faculdade de Engenharia Mecânica. Este trabalho durou cerca de dois anos.

No dia 24 de abril de 1989, a Congregação da FEC solicitou do reitor uma reunião da Comissão de Desdobramento e Reagrupamento de Unidades e Criação dos novos cursos da Unicamp, para que fossem analisados os pedidos de criação das Faculdades de Engenharia Mecânica e Engenharia Química. Os entendimentos prosseguiram e, no dia 25 de setembro, a Coordenadoria Geral da Universidade emitiu parecer, através do assessor técnico Irineu Ribeiro dos Santos, informando que a separação física e administrativa das áreas de Engenharia Mecânica e Engenharia Química já haviam acontecido na prática. Faltava, agora, a formalização institucional da situação existente de fato. A formalização aconteceu, com a Deliberação 24/89, do Conselho Universitário (Consu), publicada no *Diário Oficial do Estado* de 13 de outubro de 1989, criando a Faculdade de Engenharia Mecânica e a Faculdade de Engenharia Química.

O professor Antonio Celso Fonseca de Arruda foi designado pelo reitor Paulo Renato Costa Souza coordenador das medidas de implantação das Faculdades de Engenharia Mecânica e Engenharia Química, nos termos de Portaria publicada

no *Diário Oficial* de 29 de novembro de 1989. A deliberação de criação das faculdades entraria em vigor a partir de 20 de março de 1990. O professor Celso Arruda tornou-se assim, na prática, o primeiro diretor da FEM.



A nova década começaria, portanto, com a Faculdade de Engenharia Mecânica criada e praticamente estruturada. Novos tempos para uma trajetória iniciada em pequenas salas na Rua Culto à Ciência, no centro de Campinas.

Em 1989, quando aconteceu a instalação da Faculdade de Engenharia Mecânica e Faculdade de Engenharia Química, Unicamp, USP e Unesp adquiriram autonomia institucional e financeira do governo estadual. No mesmo ano,



o Eximbank (Export-Import Bank of the United States, agência de créditos oficial do governo federal norte-americano) concedeu financiamento para a Unicamp adquirir equipamentos de laboratório nas áreas de informática, biotecnologia, química fina, novos materiais e energia. A recente Faculdade de Engenharia Mecânica também recebeu recursos.

A sede da FEM

Das pequenas salas a um complexo de edifícios, depois de dividir espaço durante anos com a Engenharia Elétrica, um dos grandes desafios no processo de estruturação da FEM foi a construção da sede própria, adaptada às características peculiares que a Engenharia Mecânica exige para o adequado funcionamento.

Essa trajetória específica, até vir a ocupar um espaço próprio no campus, aconteceu de forma simultânea aos entendimentos para a criação da

FEM. Os trâmites para a construção das instalações foram mantidos ainda durante a gestão de Antonio Celso Fonseca de Arruda como diretor da FEC. O local definido para receber a obra estava originalmente destinado ao Instituto de Geociências, que acabou ocupando outra área.

Em sua configuração final, a sede da FEM recebeu a contribuição do professor Carlos Amadeu Pallerosi, um dos ex-alunos da Escola de Engenharia de São Carlos que havia sido atraído pela instalação da Unicamp. Natural de Barretos, a terra da Festa do Peão, o próprio Pallerosi admite ser daqueles que “dão um boi para não entrar em uma briga e uma boiada para não sair dela”. Ou seja, gosta de encarar desafios e ir até o fim. Foi com esse espírito que assumiu a tarefa de contribuir com o projeto do prédio da FEM.

Nesse trabalho, foi marcante a experiência que havia vivenciado quando, ainda na década de 1970, como consultor do Ministério da Educação, visitou as principais universidades tecnológicas



Edifícios da FEM na década de 1990 | ACERVO SIARQ – UNICAMP

dos Estados Unidos, com o patrocínio da USAID (Agência dos Estados Unidos para o Desenvolvimento Internacional). Universidade de Berkeley e o próprio Massachusetts Institute of Technology (MIT), para muitos a escola mais importante em tecnologia do mundo, foram algumas das instituições visitadas por Pallerosi.

O ex-professor da FEM entende que esse roteiro – gravado com uma câmera Super-8, que sempre o acompanhou – foi fundamental para iluminar muitas das ideias que divisou na concepção do prédio próprio da Faculdade, como a utilização de rampas e não de escadas para trânsito entre os andares. “Foi o primeiro prédio da Unicamp com rampas. Além do aspecto da mobilidade, era uma medida fundamental para se viabilizar o transporte de equipamentos pesados usados pela Engenharia Mecânica”, comenta Pallerosi, lembrando as conversas, às vezes duras, com o setor responsável pela execução das obras de edificação.

Banheiros e vestiários apropriados para os funcionários dos laboratórios típicos da Engenharia Mecânica, área adequada para depósito de combustível e tubulação especial para ar comprimido foram alguns dos elementos utilizados no edifício inaugurado em 22 de novembro de 1989, com área superior a 14.000m².

O professor Pallerosi levou até o fim a tarefa e comenta terem valido a pena as noites que passou em torno do “mesão” que tinha em sua casa, rabisando o que imaginava para o edifício.

Pioneirismo nos intercâmbios

A Faculdade de Engenharia Mecânica da Unicamp foi inaugurada no momento em que justamente estava se consolidando a área de cooperação e intercâmbio com universidades estrangeiras. Uma das primeiras experiências em intercâmbio, realizadas na área da Engenharia Mecânica, teve a participação do professor José Roberto de França Arruda.

Ele fazia pós-doutorado no Instituto Nacional de Ciências Aplicadas de Lyon, na França, quan-

do teve contato com o professor Michel Lalanne, um entusiasta da internacionalização e do intercâmbio de estudantes, prática que já ocorria há tempos na Europa. Surgiu então a oportunidade, em 1987, de estabelecimento de um programa de intercâmbio entre a instituição e a Unicamp, através da área de Engenharia Mecânica ainda da FEC. Outro acordo semelhante ocorreu na mesma época com a Escola Central de Lyon, por meio do professor Pablo Siqueira Meirelles, também da Engenharia Mecânica.

Efetivamente alunos da França terminavam por estudar na Unicamp e vice-versa em função dessa cooperação, ao longo de duas décadas. As instituições pagavam a estada dos alunos, que arcavam com as despesas de viagem. Alguns desses alunos franceses acabaram trabalhando em empresas de seu país com filiais na região de Campinas, e o contrário também aconteceu. “Apenas não sabemos onde os brasileiros passaram a atuar. No caso dos franceses que estavam em Campinas, eles sempre nos procuravam”, lembra o professor França Arruda.

Posteriormente, os programas lançados pela Capes – como o Brafitec, programa de cooperação franco-brasileira para formação de engenheiros, a partir de 1997 – passaram a se tornar mais atraentes para favorecer o intercâmbio estudantil. De qualquer modo, a iniciativa lançada na Engenharia Mecânica da Unicamp, em parceria com as escolas francesas, foi pioneira entre cursos de graduação no Brasil e contribuiu para o desenho das ações que depois se tornariam mais estruturadas. Desde então, a Engenharia Mecânica sempre se empenhou para facilitar o contato de seus alunos com os mais avançados centros de estudo e pesquisa na América do Norte e na Europa.

A FEM se consolidou como polo de atração de estudantes principalmente da América Latina, da Europa e dos Estados Unidos, e envia significativo número de alunos para instituições estrangeiras, sobretudo europeias, por meio de convênios de mobilidade estudantil e dupla diplomação.



FACULDADE DE ENGENHARIA MECANICA

Acesso principal ao
atual complexo de ensino
e pesquisa da FEM





Alunos de graduação durante atividade em laboratório didático: ensino alinhado às transformações tecnológicas

Anos 90: período de autonomia

A década de 1990 é conhecida como aquela em que a globalização avançou rapidamente e a Unicamp, como instituição já de prestígio, não ficou ausente desse processo. Um episódio na Faculdade de Engenharia Mecânica, então recém-criada, ilustra como a Universidade sempre esteve atenta às oportunidades para ampliar suas redes internacionais de cooperação.

Uma iniciativa simbólica nesse sentido aconteceu durante a gestão do professor José Tomaz Vieira Pereira na direção da FEM, entre abril de 1990 e abril de 1994. Estava em constituição no Brasil a representação da SAE (Society of Automotive Engineers) Internacional. Procurado por representantes da nova organização, o professor Tomaz logo percebeu a importância do momento e as primeiras reuniões da seção de Campinas da SAE Brasil, criada em 1991, acabaram sendo realizadas em sala cedida pelo diretor. Pois essa interação com a SAE, que permanece até hoje, foi fundamental para a comunicação da FEM com as principais empresas automotivas da região.

A SAE Internacional foi constituída em 1905 em Nova York, com o nome de Society of Automobile Engineers. Em 1916 passou a se chamar Society of Automotive Engineers. A SAE Brasil conta com mais de seis mil associados e mais de mil voluntários, tendo como missão “Disseminar a tecnologia e o progresso da mobilidade”.

A parceria com a SAE Brasil é um exemplo do novo período que estava sendo vivenciado pela Faculdade de Engenharia Mecânica, cuja criação e instalação coincidiram com o início de uma nova década e representaram grande salto na trajetória iniciada mais de duas décadas antes. Era a etapa da autonomia administrativa e financeira, da abertura de novas frentes de ensino e pesquisa, na busca de atualização diante das rápidas inovações científicas e tecnológicas.

Os anos 1990 assistiram à espetacular emergência da internet como um dos mais transformadores fenômenos de comunicação da história. Surgiram os primeiros navegadores na web e a queda nos preços dos computadores permitiu uma rápida expansão da rede.

A popularização do telefone celular, o surgimento do comércio eletrônico e a propagação do Microsoft Windows, sobretudo a partir do Windows 95, mudaram para sempre a cultura, as relações sociais e a forma de se produzir e fazer ciência e tecnologia. A criação e o fortalecimento de grupos de compartilhamento de pesquisas são fatos decorrentes dos novos paradigmas comunicacionais em curso na década.

Nesta cena de mutações científicas e tecnológicas cada vez mais rápidas e impactantes, a Faculdade de Engenharia Mecânica da Unicamp, que acabava de ser instalada, precisava responder a múltiplos desafios.

Reformulação do currículo

Uma das demandas da nova realidade institucional era a reformulação curricular e ela aconteceu durante a gestão do professor José Tomaz Vieira Pereira. Era a primeira gestão da Faculdade já instalada e a reforma do currículo se fazia necessária inclusive diante das profundas e rápidas transformações tecnológicas que vinham acontecendo em todos os ramos industriais.

O núcleo dessa reformatação curricular, que seguia diretrizes gerais da Universidade, foi a adoção de um currículo pleno, para todos os alunos, deixando o quinto e último ano para o curso nas



Currículo favorece
integração do aluno de
graduação com a pesquisa

áreas específicas, com ênfase em Energia, Materiais e Processos de Fabricação e Projeto Mecânico. Esta nova configuração curricular substituiu a distribuição dos alunos em quatro modalidades: Projeto Mecânico, Energia, Ferrovias, e Materiais e Processos de Fabricação.

Outra mudança aconteceu com a redução da carga horária em sala de aula, de 3.880 para 3.660 horas, visando à ampliação das atividades extra-classe dos alunos, em termos de estudo, iniciação científica/tecnológica e extracurriculares. Um dos propósitos era facilitar a interação entre os alunos de graduação e dos grupos de pesquisa da FEM, e de outras unidades da Universidade. O resultado foi que, entre 1990 e 1997, 350 alunos de graduação da FEM implementaram trabalhos de iniciação científica/tecnológica com o aporte de bolsas.

Arranjos na administração

Mineiro, o professor José Tomaz Vieira Pereira chegou à diretoria da FEM após exercer outras funções administrativas, como a coordenação da Divisão de Energia, a chefia do Departamento de Engenharia Mecânica e a coordenação da Área de Engenharia Mecânica na FEC.

O professor Tomaz afirma que, em seu mandato, procurou cumprir um programa elaborado em conjunto com o professor Paulo Roberto Mei, que assumiu a Diretoria Associada. Um dos pontos que o diretor de 1990-94 destaca no período é a estruturação administrativa da nova Faculdade, com a criação das Seções de Pessoal, Financeira, Secretaria Geral, Protocolo, Serviços Gerais, Manutenção e Informática. Como consequência, foram estabelecidos o organograma da FEM e a definição de funções de cada área.

Saltos na informatização permitiram, por sua vez, a montagem de um banco de dados com as informações de ordem administrativa geradas na Faculdade. Isto permitiu a formulação de diversos relatórios, como os Relatórios de Atividades dos Departamentos, de Atividades da FEM e o Relatório Capes. A base para essas atividades foi a criação da Seção de Informática – Sifem.

Departamentos

A Faculdade de Engenharia Mecânica da Unicamp começou a funcionar em 1990 com sete departamentos, dois a mais, portanto, que os cinco aprovados em 1986 pelo Conselho Departamental: Projeto Mecânico, Engenharia de Materiais, Engenharia de Fabricação, Engenharia Térmica e de Fluidos, e Energia. Além destes, foram agregados também os departamentos de Mecânica Computacional e de Engenharia de Petróleo.

A nova estruturação departamental derivava de um processo em que as três antigas divisões do então Departamento de Engenharia Mecânica da FEC (havia ainda uma quarta área, a de Engenharia de Petróleo) se desmembraram, cada uma delas em dois novos departamentos da recém-criada Faculdade, como resultado de interesses distintos em relação às temáticas existentes nas áreas originais demonstrados à época por algumas lideranças da unidade.

Nessa transição, a então área de Mecânica dos Sólidos se desmembrou nos departamentos de Projeto Mecânico e Mecânica Computacional; a de Fabricação e Materiais converteu-se nos departamentos de Engenharia de Materiais e Engenharia de Fabricação; e a área de Energia se transformou nos departamentos de Energia e Engenharia Térmica e de Fluidos.

Com essa nova configuração, o Departamento de Projeto Mecânico se dedicaria às áreas de projeto mecânico, análise de vibrações em máquinas e componentes mecânicos, identificação e controle de estruturas e modelagem estrutural computacional. Muitos projetos seriam realizados em parceria com empresas, como Petrobras, Ceman, Siemens, Copersucar, Fiat, Cofap, Sulzer, Tusa, Weg e Metagal.

Já o Departamento de Engenharia de Materiais atuaria nas áreas de materiais metálicos, poliméricos e cerâmicos. Entre suas inúmeras linhas de pesquisa, eram realizados trabalhos em modelagem e simulação de processos de lingotamento contínuo e estático, otimização de processos de fundição através de modelos numéricos, solidificação unidirecional de ligas especiais e purificação de materiais por fusão zonal.

O Departamento de Engenharia de Fabricação voltou-se para os aspectos técnicos e de automação e gerenciamento característicos dos processos mecânicos e/ou metalúrgicos de fabricação. Suas atividades passaram a ser dirigidas, portanto, para processos de fabricação (usinagem, soldagem, fundição) e aos aspectos associados aos sistemas de manufatura (tecnologia de grupo, automação, custos industriais, qualidade).

Por sua vez, o Departamento de Engenharia Térmica e de Fluidos passaria a desenvolver pesquisas e fornecer apoio nas áreas de combustão, mecânica dos fluidos, controle térmico ambiental, escoamento multifásico, controle de poluição, geração e transferência de calor, armazenamento térmico e de calor, envolvendo equipamentos, modelagem e processos.

O Departamento de Energia desenvolveria atividades nas áreas de transferência de calor, mecânica dos fluidos, termodinâmica aplicada, planejamento energético e previsão de demandas energéticas. Entre os assuntos naturalmente pesquisados no Departamento destacavam-se o impacto de novas tecnologias de iluminação sobre o consumo doméstico da energia elétrica, processos de secagem de biomassa, cogeração de energia elétrica em usinas de açúcar, modelagem matemática de combustão e gaseificação, entre outros.

Fundado em 1988, o Departamento de Mecânica Computacional se concentrou nas áreas de modelagem, simulação computacional, otimização, identificação e controle de sistemas de engenharia. A validação dos modelos e metodologias de simulação, e o desenvolvimento e testes de metodologias e produtos a serem utilizados em problemas industriais constituíram o escopo de suas atividades experimentais.

As bases para a constituição do Departamento de Mecânica Computacional tinham sido lançadas com o projeto do analisador espectral baseado nas Séries de Fourier, que teve a participação do professor José Roberto de França Arruda. Com perfil multidisciplinar, o núcleo derivado desse projeto aglutinou não apenas engenheiros mecânicos, mas também engenheiros eletrônicos

que imprimiram um forte componente de engenharia computacional às pesquisas.

A criação do novo departamento, no momento de materialização da FEM propriamente dita, era a oportunidade para a Engenharia Mecânica dar passos à frente em pesquisa e tecnologia, em sintonia com a revolução que estava ocorrendo por meio da generalização do uso da informática para a resolução de problemas de engenharia. Desde o início, portanto, sua vocação foi explorar intensivamente os recursos computacionais nas aplicações ligadas à mecânica dos sólidos e projeto mecânico.

Por último, em 1989 foi criado o Departamento de Engenharia do Petróleo para abrigar o programa de mestrado resultante do convênio entre a Petrobras e a Unicamp, e que se direcionou para 14 linhas de pesquisa nas quatro grandes áreas de Engenharia de Petróleo: Perfuração, Completação, Reservatórios e Produção. Esse departamento recebeu volumosos recursos da maior estatal brasileira.

A pós-graduação amadurece

As rápidas mudanças tecnológicas verificadas nos anos 1990 repercutiram na pós-graduação da Faculdade de Engenharia Mecânica da Unicamp. A área já estava muito amadurecida e duas décadas após o início de seus programas desenvolvia atividades de pós-graduação em três cursos distintos: Engenharia Mecânica, Planejamento de Sistemas Energéticos e Engenharia de Petróleo.

O programa de pós-graduação em Engenharia Mecânica contabilizava, em 1996, 110 publicações em congressos nacionais, 70 em congressos internacionais, 32 em periódicos nacionais (17 em 1995) e 12 em periódicos internacionais (8 em 1995). Ainda nesse ano foram defendidas 26 teses de doutorado em comparação com as 16 de 1995 e apresentadas 48 dissertações de mestrado contra 26 no ano anterior. Até então o curso havia formado 164 doutores e 366 mestres. Em 1997 o programa contava com 57 doutores orientadores em três áreas de concentração. As linhas de pesquisa de cada área de concentração englobavam



A produção científica de alto nível em seus diferentes departamentos posiciona a FEM em um patamar de excelência

os campos da Térmica e Fluidos, dos Materiais e Processos de Fabricação, da Mecânica dos Sólidos e do Projeto Mecânico⁴.

Já o curso de pós-graduação em Planejamento de Sistemas Energéticos contava com três linhas de pesquisa em 1997: Análise da Demanda e do Suprimento de Energia, Política Energética e Energia, Sociedade e Meio Ambiente. Desde o início do curso em 1987 com o mestrado e em 1993 com o doutorado, haviam sido defendidas 36 dissertações de mestrado e quatro teses de doutorado⁵.

Na Engenharia de Petróleo, o programa de pós-graduação também apresentava resultados expressivos em 1997 – marco dos trinta anos da Engenharia Mecânica da Unicamp e dos dez anos de trajetória do curso. Nesse ano eram oferecidas oito linhas de pesquisa. As dez turmas que passaram pelo curso desde a sua criação, em 1987,

somaram 194 alunos ingressantes, com 147 teses e dissertações defendidas. Foram 276 trabalhos publicados em periódicos e congressos⁶. Com o crescimento da pós-graduação, ajustes se tornaram necessários.

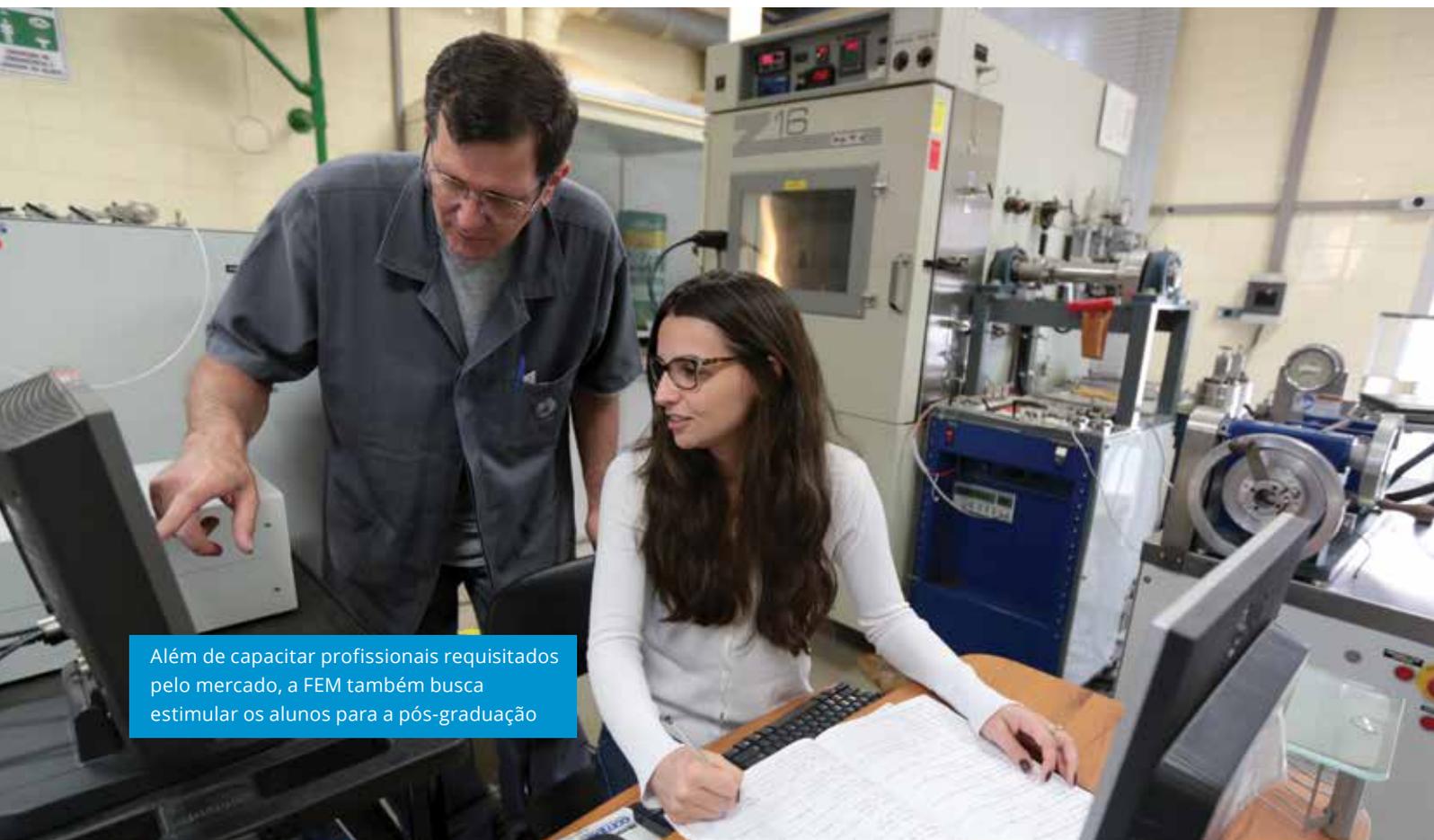
Alguns deles aconteceram nos períodos em que Luiz Fernando Milanez ocupou a coordenação da pós da FEM. Um dos rearranjos ocorreu em relação aos inscritos como alunos especiais em disciplinas da pós-graduação. Por exemplo: no programa de Engenharia Mecânica, em 1996, havia 116 alunos matriculados no mestrado, 193 no doutorado e 176 pós-graduandos na modalidade de aluno especial. Muitos desses estudantes enquadrados nessa categoria eram funcionários de indústrias de Campinas e região que mantinham convênios com a FEM.

O programa com alunos especiais era um dos únicos no país e, de maneira diferenciada, atendeu a importante demanda de engenheiros da indústria que gostariam de fazer pós-graduação,

4 Informativo especial comemorativo dos 30 anos do curso de Engenharia Mecânica da Unicamp, vol. I, nº 1, setembro 1997.

5 Idem.

6 Ibidem.



Além de capacitar profissionais requisitados pelo mercado, a FEM também busca estimular os alunos para a pós-graduação

porém com dificuldades de frequentar as aulas em função de seus horários de trabalho.

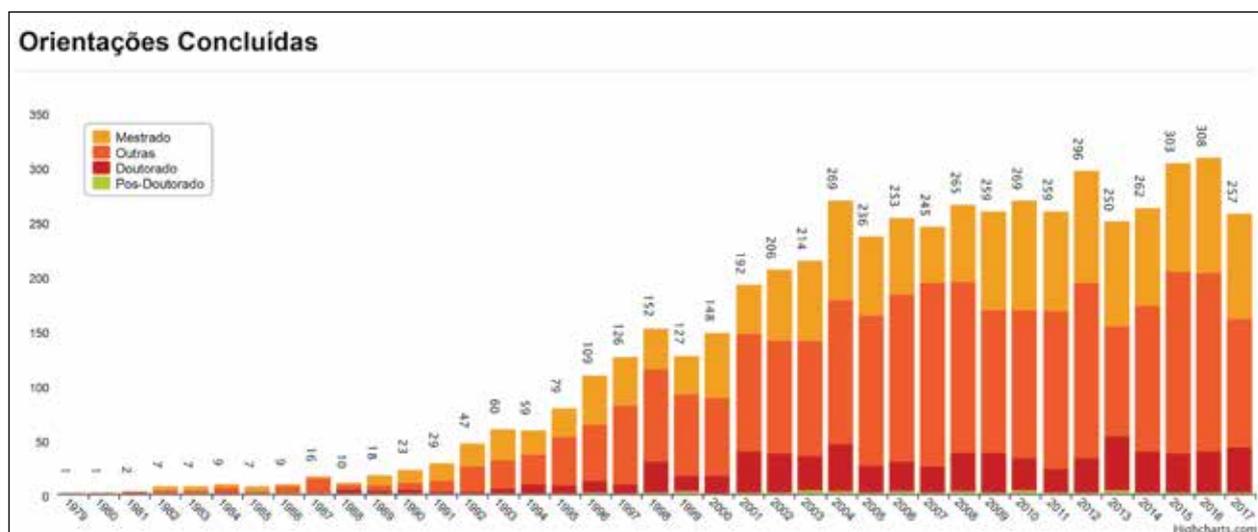
Originalmente, não havia limites em disciplinas nas quais esses alunos especiais poderiam se matricular. Ao ocupar a coordenadoria de Pós-Graduação, Milanez se empenhou para que houvesse um limite no número de disciplinas para os especiais se matricularem. “Os alunos especiais também não podiam simplesmente cancelar as matrículas. Eles precisavam ir até o fim naquelas em que se matriculavam. Havia muito ruído na forma como acontecia antes, sem limites nas matrículas”, comenta o professor Milanez.

A reestruturação da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), a partir de 1995, também repercutiu na reorganização da Pós-Graduação da FEM. Fundada em 1951, a Capes é o órgão ligado ao Ministério da Educação que monitora e impulsiona a pós-graduação no Brasil. Em março de 1990 chegou a ser extinta, entre as polêmicas medidas do governo Fernando Collor de Mello. Após uma forte reação da sociedade civil e da comunidade acadêmica, incluindo a própria Unicamp, a Capes foi recriada e, em 1992, tornou-se uma fundação, o que lhe deu mais força e autonomia. A partir de 1995 passou por reestruturação, repercutindo na sua atuação junto às universidades. Passou a haver maior rigor no acompanhamento dos cursos oferecidos e

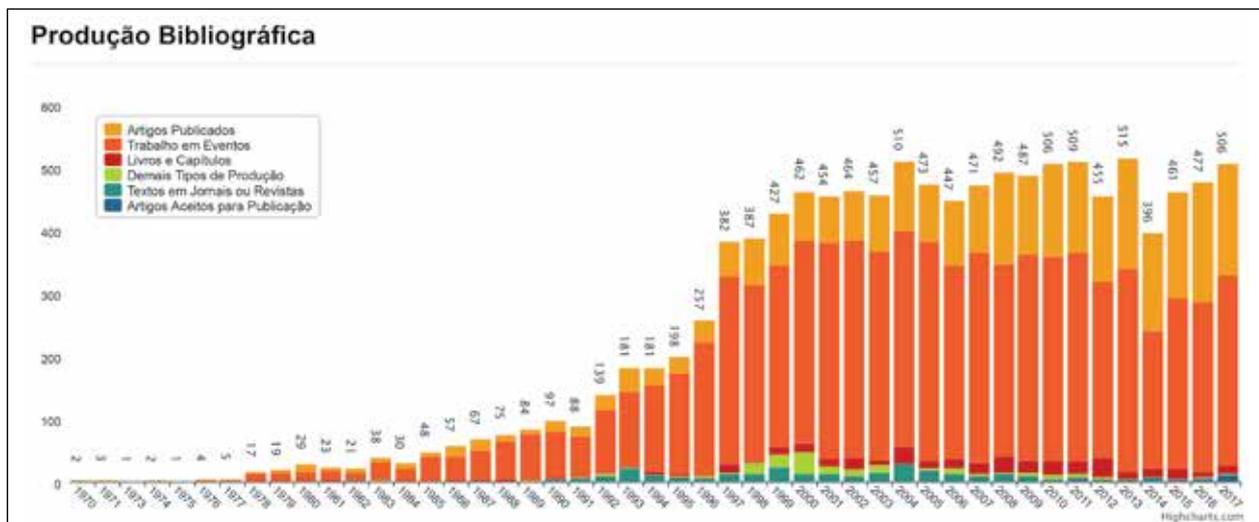
nos prazos para a defesa das teses de mestrado e doutorado. Todo esse processo se refletiu no funcionamento da Pós-Graduação da FEM, que teve de se adequar e buscar aprimoramento constante, o que lhe rendeu importante reconhecimento pela própria Capes.

Exemplo desse empenho é o Programa de Incentivo à Capacitação Científica, que busca fazer com que alunos de graduação já comecem a cursar disciplinas de pós-graduação nos últimos períodos do curso, abreviando assim o tempo necessário para a conclusão do mestrado. O programa é um diferencial que incentiva graduandos da FEM a decidirem pela continuidade de seus estudos na Faculdade. Estímulos como esse têm contribuído para reter bons alunos nos cursos de pós-graduação e impulsionar a produção científica de alto nível.

Com um expressivo total de 5.389 dissertações de mestrado, teses de doutorado, trabalhos de pós-doutorado e outras orientações concluídas (até 2017), a pós-graduação da FEM, além de capacitar profissionais muito requisitados por empresas privadas e públicas, tem formado, em mais de 40 anos de existência de seu programa, grande parte dos pesquisadores e docentes de instituições de ensino superior do Brasil e demais países da América Latina, de onde se origina parcela importante dos alunos que buscam pela excelência de seus cursos.



Fonte: Sistema Somos Unicamp/Pró-Reitoria de Pesquisa/2018



Fonte: Sistema Somos Unicamp/Pró-Reitoria de Pesquisa/2018

O volume, a intensidade e a qualidade das atividades de pesquisa na FEM podem também ser aquilatados pela produção bibliográfica de seus cientistas. A Faculdade incentiva de forma permanente seu corpo de pesquisadores a manter e a aprimorar a divulgação dos resultados de seus estudos em veículos de elevado padrão.

Em decorrência disso, o desempenho da unidade nesse quesito igualmente relevante para a manutenção do nível de excelência de sua pós-graduação vem se mantendo em uma média muito expressiva: nada menos que 11.405 trabalhos (até 2017), entre artigos em periódicos indexados, publicações em congressos nacionais e internacionais, livros e capítulos, textos em jornais e revistas, entre outros meios de disseminação do conhecimento, atestam a notável produtividade de seus docentes.

Programa de Cursos de Extensão e Especialização

Uma das novidades introduzidas com o início do funcionamento da Faculdade de Engenharia Mecânica foi a criação do Programa de Cursos de Extensão e Especialização, em outubro de 1990.

Até então mantido no Centro de Tecnologia, o Programa – a exemplo de cursos congêneres oferecidos por outras unidades de ensino da Unicamp –, se propunha a transferir os conhecimentos acadêmicos para a comunidade em geral e, desse modo, contribuir sobretudo para a atualização de profissionais em áreas específicas, proporcionando-lhes a oportunidade de reciclar e atualizar seus conhecimentos, de acordo com o conceito de educação continuada. Por serem cursos pagos, geram significativa receita extraorçamentária, que resulta em benfeitorias para a Faculdade.

Nos quatro primeiros anos de funcionamento do Programa, os números foram crescentes. A oferta de disciplinas aumentou de 13 em 1990 para 62 em 1993. Como consequência também aumentou o número de alunos inscritos, de 347 para 1807 no mesmo período. Eram oferecidos os cursos de especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho e Engenharia da Qualidade Industrial.

Avanços foram verificados no período 1994-97, com a construção de novos auditórios e qualificação das salas de aula e materiais didáticos. Foi criado o Curso de Especialização em Gestão Ambiental, em parceria com a Cetesb (Companhia Ambiental do Estado de São Paulo), de grande demanda e êxito imediato.

Na modalidade Extensão, o Programa disponibilizou aulas sobre Técnicas da Engenharia de Produção, Engenharia de Fabricação e Automação da Manufatura, Tecnologia da Energia, Engenharia de Materiais, Gestão da Inovação e Projeto, Análise e Simulação Computacional de Sistemas Mecânicos.

Muitos cursos de extensão e especialização foram oferecidos *in company* em empresas como Robert Bosch, Compaq e Volvo. São exemplos que demonstram, na prática, todo o potencial da FEM na prestação de serviços à comunidade, transformando o conhecimento acadêmico em mecanismo seguro de atualização profissional.

Universidade e empresa

Houve na década de 1990 um grande esforço por maior aproximação entre a Unicamp e as empresas da região de Campinas, seguindo uma linha que havia sido aberta na Engenharia Mecânica em seus primórdios, em 1967.

Em 1990 foi criado o Escritório de Transferência de Tecnologia (ETT) da Unicamp, objetivando intensificar a relação com as indústrias. Dois anos depois, em 1992, foi instalado o Conselho Consultivo Científico e Tecnológico na reitoria, por maior aproximação entre universidade e empresa. Nesse mesmo ano, 18 unidades de ensino e pesquisa da Unicamp, incluindo a FEM, passaram a ser interligadas por rede de fibras óticas.

Também em 1992 foi estabelecido um convênio entre a Unicamp e o Grupo de Estudos e Negócios para transferir tecnologia para 100 empresas da região em melhoria da qualidade, com recursos da Finep. De modo concomitante com a aproximação com a indústria, avançavam as pesquisas. Em 1998 foi implementado o projeto sobre dinâmica de espelhos retrovisores externos para melhorar o produto e a visibilidade para o motorista, desenvolvido no Departamento de Projeto Mecânico, da FEM, sob coordenação dos professores Milton Dias Jr. e Robson Pederiva.

Em 1998 ainda, a Unicamp inaugurou a primeira biblioteca virtual no Brasil e terceira do mundo em engenharia do petróleo, sob coordenação de Osvaldo Trevisan, da FEM. No mesmo ano foi inaugurado o Laboratório Ferroviário, na FEM, primeiro da América Latina, com capacidade para testes de frenagem de trens, freios mais eficientes em composições de transporte de cargas e passageiros, idealizado por Fausto Rodrigues Filho. No período foi igualmente estruturada uma pioneira biblioteca virtual em biomateriais, uma das áreas em que a FEM tem se destacado, inclusive com o desenvolvimento de novos materiais e órgãos artificiais visando a sua utilização em seres humanos.

Convênios com o exterior

O processo de intensificação da globalização econômica na década de 1990 repercutiu na ampliação dos convênios mantidos entre departamentos e pesquisadores da FEM com universidades estrangeiras. A vocação para a cooperação internacional já existia e foi consolidada na última década do turbulento século 20.

Em 1995, por exemplo, o Departamento de Engenharia do Petróleo firmou, entre outros, acordos de cooperação acadêmico-científica com unidades equivalentes das universidades do Texas, Louisiana e Tulsa, nos Estados Unidos, New South Wales, na Austrália, e Comahue, na Argentina.

O Departamento de Mecânica Computacional, por sua vez, assinou em 1997 convênio de cooperação com a Universidade de Concepción, no Chile. Em 1999, o Departamento de Engenharia de Fabricação estabeleceu convênio com a École Supérieure d'Ingénieurs d'Annecy e com a Université de Savoie/ESIA, ambas na França.

Com a FEM, Nipe amplia projetos energéticos

Em junho de 1992, o Brasil sediou a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, a Rio-92, que impulsionou o debate sobre a urgência de construção de um novo modelo de desenvolvimento, o que demandava novos caminhos no setor energético.

Neste cenário evoluiu a reflexão entre os pesquisadores do Nuclener sobre a necessidade de se priorizar o planejamento energético, mudando o foco anterior, que era o da tecnologia. Em dezembro de 1992, o Nuclener, que quase chegou a ser fechado, foi transformado em Núcleo Interdisciplinar de Planejamento Energético (Nipe). A medida foi oficializada com a publicação do Regimento do Nipe na edição de 15 de dezembro de 1993 do *Diário Oficial do Estado*.

Desde os primórdios do Núcleo foi ativa a participação de pesquisadores da FEM. O coordenador do Nipe entre 1993 e 1997 foi Sergio Valdir Bajay, já então considerado uma das principais referências no país em planejamento energético.

O professor Bajay nota que a história de sucesso do Nipe, assim como de outros núcleos interdisciplinares, deriva, em parte, do fato de não demandar laboratórios próprios para operar. Sua estrutura, mais ágil do que a de uma faculdade, permite ainda a formulação e implementação de muitos projetos — e foi o que ocorreu na história do Nipe. Muitos projetos ali implementados têm a participação direta da FEM, desde os primórdios do Núcleo. Em março de 1993, por exemplo, a FEM foi cossignatária com o Nipe de projeto financiado pela Capes e o British Council. Foi o Projeto “Otimização do Consumo Energético, Cogeração de Eletricidade e Vapor de Processo e Controle Ambiental em Segmentos Industriais Energo-Intensivos Dependentes da Biomassa como Insumo Energético”.

Em 1994, de novo em parceria com o Nipe, a FEM ofereceu o Curso de Extensão sobre Planejamento do Setor Elétrico, tendo a Eletropaulo como

agente financiador. Em 1997, outra parceria entre FEM e Nipe, e também com a USP e a Unifei (Universidade Federal de Itajubá), viabilizou o Curso de Especialização sobre “O Novo Ambiente Regulatório Institucional e Organizacional do Setor Elétrico”. O curso foi demandado diante do cenário desenhado com as privatizações e reestruturação do setor elétrico, no marco das leis 8987 e 9074 de 1995 e 9427, de 1996.

As novas realidades institucionais do setor de energia sempre demandaram, portanto, o olhar especializado dos profissionais da FEM, muitos deles vinculados ao Núcleo Interdisciplinar de Planejamento Energético. Diversos estudos e pesquisas na década de 1990, no âmbito da FEM, em conjunto ou não com o Nipe, tiveram relação com o processo de busca de novas fontes energéticas, apontando para uma economia de baixo carbono.

Em 1993 a FEM elaborou estudo para a Eletropaulo sobre novas opções de geração e conservação de energia em São Paulo. No mesmo ano, sob a liderança do professor Gilberto de Martino Januzzi, a equipe da FEM passou a coordenar a Rede Internacional de Eficiência Energética nos Países em Desenvolvimento.

No ano de 1994, FEM e CPFL estabeleceram parceria para desenvolver um chuveiro que reduziria em 80% o consumo de energia elétrica, de novo com a coordenação de Gilberto Januzzi. Em 1995, nova parceria entre FEM e CPFL para desenvolver preaquecedor solar de água para chuveiros elétricos, capaz de redução do consumo de eletricidade nas residências em até 30% nos horários de pico. Ainda na FEM, foi realizada em 1996 a pesquisa “Planejamento integrado de recursos energéticos: uma aplicação na Região Administrativa de Campinas”, por Cássia Maria Lie Ugaya, também sob orientação de Gilberto Januzzi.

No mesmo ano, a FEM elaborou a pesquisa “Avaliação energética e estimativa das emissões de poluentes pelo setor de transportes da região administrativa de Campinas”, por Francisco José Pedroso Jr., sob orientação de Ennio Peres da Silva.

Em 1998, uma pesquisa de Luis Fernando Mano Trindade, orientada por Mário Oscar Cencig, versou sobre “Perspectiva de expansão da oferta de eletricidade no estado de São Paulo, via fontes renováveis e não renováveis de energia”, indicando o potencial do uso do bagaço da cana-de-açúcar como fonte energética em território paulista.

Desde o início do século 21, a bioenergia é uma área que demanda foco especial dos pesquisadores do Nipe. Um dos mais atuantes é o professor Sergio Valdir Bajay, que se aposentou da FEM, mas continua a contribuir com a experiência acumulada em planejamento de sistemas energéticos.

Motriz, a primeira empresa júnior

No mesmo ano de 1992, que impulsionou o debate sobre um novo modelo de desenvolvimento, a partir da Rio-92, nasceu a Motriz, empresa júnior da Faculdade de Engenharia Mecânica da Unicamp, criada sob inspiração do Movimento Empresa Júnior, que evoluiu a partir da experiência pioneira da ESSEC – L'École Supérieure des Sciences Économiques et Commerciales, em Paris. Em 1967, em plena efervescência cultural dos anos 60, os alunos da ESSEC vislumbraram a demanda de conhecer antecipadamente as ferramentas e a realidade do mercado em que trabalhariam no futuro.

A Júnior ESSEC Conseil foi a primeira empresa júnior de que se tem notícia, como uma associação de estudantes que colocaria em prática os conhecimentos acadêmicos com clientes do mercado. No Brasil, a Empresa Júnior da Fundação Getúlio Vargas foi a primeira do país.

O Movimento Empresa Júnior teve um grande salto na década de 1980 e, em 1992, alunos do quarto ano, com apoio de professores e da direção, fundaram a Motriz, Empresa Júnior da FEM. Na Unicamp já existiam a Gepea (Empresa Júnior de Engenharia de Alimentos) e a 3E (Empresa Júnior de Engenharia Elétrica).

Desde a sua criação, a Motriz sempre foi formada por alunos do primeiro ao quarto ano da graduação. Através dela, seus membros têm a oportunidade de se preparar adequadamente para o mercado de trabalho, lidando com pro-

blemas e soluções que contribuem para seu crescimento. A Motriz passou a implementar vários projetos, como os de Análise de Eficiência Energética, Desenho de Conceito, Desenho de Produto, Ensaaios e Análise de Materiais, Estudo de Conforto Térmico, Otimização de Processos Produtivos e Simulações Computacionais.

O presidente da Motriz em 2016 foi Vitor Rehder, paulista de São João da Boa Vista, aluno do terceiro ano do curso de Engenharia Mecânica. Ele entende que a participação do estudante em uma empresa júnior – ou em qualquer outro grupo extracurricular que existe na FEM – faz toda a diferença na formação. “Você tem que ajudar a equipe a resolver um desafio e isso significa ter que correr atrás para entender o problema, aprender e pôr a mão na massa. Você também tem que procurar entender como funcionam as exigências do mercado, ter ideia de marketing, enfim, ajuda muito em uma formação integral”, explica.

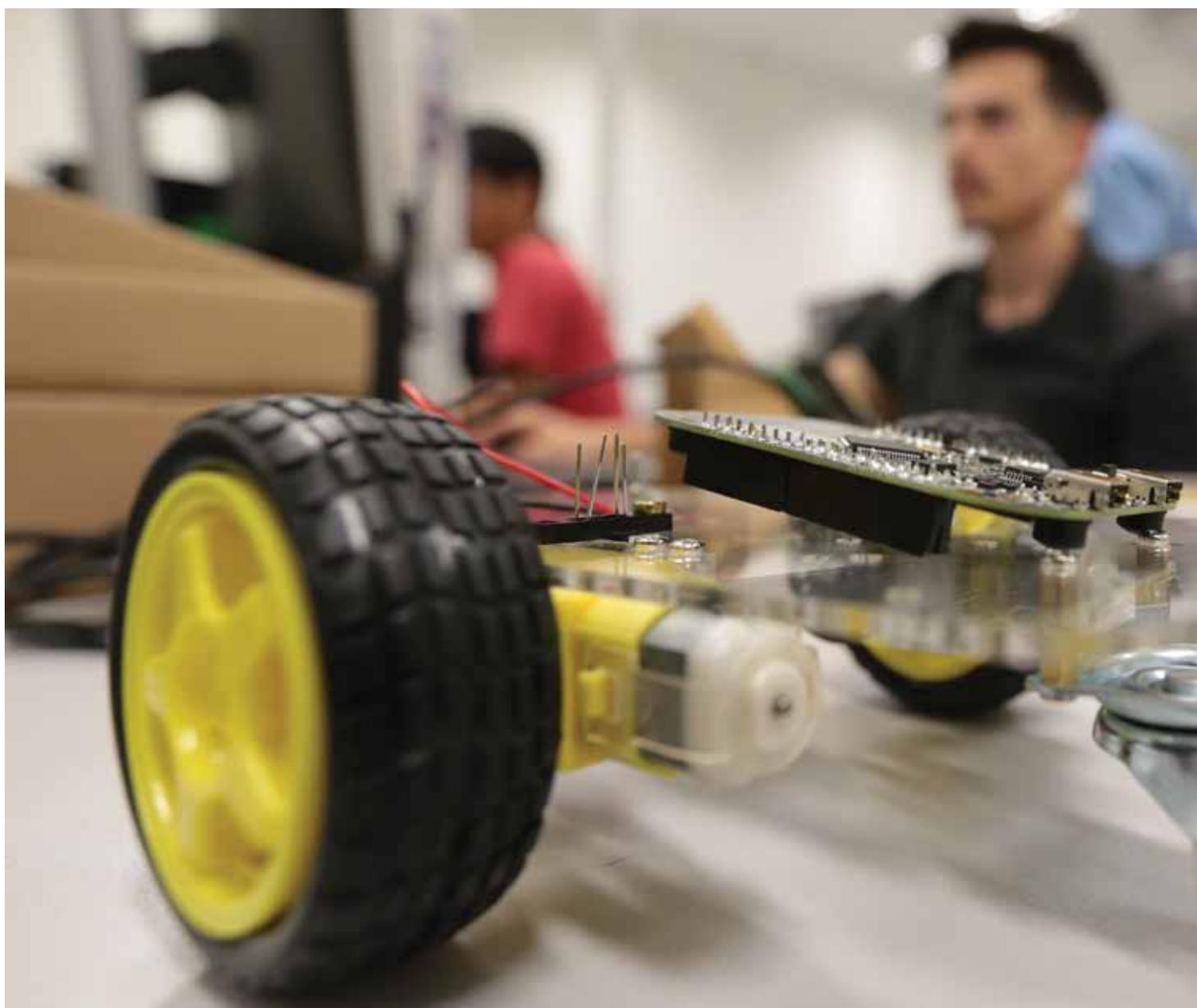
O “espírito” da Motriz seria o mesmo seguido pelos grupos e equipes extracurriculares que surgiram na FEM, sobretudo no século 21. De forma oposta às aulas expositivas, como acontecia nos primórdios da FEC, agora os alunos aprendem na prática, através dos projetos desenvolvidos – um novo modelo de ensino e aprendizado, que ajudou a fortalecer a Faculdade de Engenharia Mecânica da Unicamp como uma das mais dinâmicas e conceituadas do país.

Nasce o curso de Mecatrônica

Durante o mandato do professor Douglas Zampieri na direção da FEM, entre 1994 e 1998, transcorreu uma das maiores discussões internas na história da Faculdade, aquela que levou à criação do curso de graduação em Engenharia de Controle e Automação, ou Mecatrônica, no âmbito da unidade. Foi um processo difícil, de muitos embates entre

diferentes correntes de opinião, mas que refletiu a preocupação permanente da FEM em estar atenta às mudanças tecnológicas e às demandas de um mercado em constante transformação.

A criação de um curso de mecatrônica era uma decorrência natural da grande evolução tecnológica observada a partir da década de 1980, com reflexos esperados e inevitáveis na Engenharia Mecânica. A emergência do computador após a Segunda Guerra Mundial e com inovações ace-



leradas nas décadas de 1960 e 1970 introduziu modificações substantivas em vários setores, a Engenharia Mecânica entre eles.

Os novos recursos viabilizados pelos computadores, como agilização no processamento de dados e mais capacidade de memória, levaram ao salto de qualidade nos sistemas de controle e aos avanços permanentes em automação.

No caso brasileiro, o setor da Engenharia Mecânica, que sempre esteve afinado com os

avanços da indústria automotiva, estava sendo cada vez mais estimulado pelas novidades que as montadoras apresentavam. Foram os casos das novas instalações da Volkswagen em Resende (RJ), para a produção de caminhões mundiais, e da Ford em São Bernardo do Campo (SP), para a produção do modelo compacto mundial. A consequência óbvia foi a demanda por novas abordagens no ensino de Engenharia, o que resultou na formatação da área de Engenharia de Controle e Automação.

No Brasil, remonta a 1953 o primeiro curso de controle automático em uma escola de engenharia, mais especificamente no Departamento de Engenharia Eletrônica do ITA. A partir do final da década de 1980, começou no Departamento de Engenharia Mecânica da Escola Politécnica da USP um curso com habilitação em Automação e Sistemas, que foi de fato o primeiro curso no Brasil denominado Mecatrônica.

Em 2000, após ampla reformulação curricular, este curso passou a ser denominado Engenharia Mecatrônica⁷. Em 1988, foi a vez de a Universidade Federal de Santa Catarina criar a habilitação de Controle e Automação do curso de Engenharia Elétrica, oferecida a partir de 1990. No dia 5 de dezembro de 1994, por meio da Portaria 1.694, o então Ministério da Educação e do Desporto reafirmou a importância de formação de profissionais na área, ao definir a Engenharia de Controle e Automação como uma habilitação específica com origem nas áreas de Elétrica e Mecânica.

Foi neste cenário que coube à Unicamp criar o seu curso de Mecatrônica, em que o aluno sairia formado como Engenheiro de Controle e Automação – isso depois de longos e árduos debates.

Ocorre que o período em que se deu a expansão dos cursos noturnos na Unicamp, a partir de 1990, coincide com o agravamento das críticas e das cobranças vindas de diferentes setores da sociedade acerca da eficiência e produtividade

7 C.P. Bottura, Memórias e reflexões de um professor brasileiro de controle de sistemas dinâmicos, *TEMA*, revista da Sociedade Brasileira de Matemática Aplicada, vol. 14, n° 1 (2013), pp.23-42.



Aula laboratorial do curso de Engenharia de Controle e Automação

da universidade pública brasileira. Havia uma insatisfação quanto à ociosidade das universidades no período noturno. A partir da promulgação da Constituição do Estado de São Paulo, em 1989, deliberou-se que um terço do total das vagas nas universidades estaduais paulistas seria destinado ao ensino noturno.

Se a medida constitucional, por um lado, corroborou a reivindicação de movimentos de estudantes secundaristas e sindicalistas, por outro, acirrou a resistência nas universidades quanto ao oferecimento de aulas noturnas de graduação. Na Unicamp, falava-se no risco de se criar “cursos de segunda categoria” na instituição, pois havia o temor de que os cursos oferecidos à noite pudessem não apresentar a mesma qualidade da formação proporcionada por seus similares diurnos, já que um curso noturno não comportaria a mesma carga didática do congênere diurno – situação que foi resolvida com o estabelecimento de maior tempo

de integralização para o noturno. Contudo, o aumento da jornada de trabalho decorrente da maior carga horária era assunto que incomodava os professores.

Também pairava sobre os docentes uma enorme preocupação quanto à precariedade da infraestrutura para o funcionamento da Unicamp no período noturno. Em 1992, quando começaram as aulas noturnas em algumas faculdades e institutos, o campus em Barão Geraldo não dispunha de serviços administrativos, transporte, alimentação e biblioteca à noite. Nem mesmo a iluminação era adequada. Outros, contudo, argumentavam que seria a oportunidade de a instituição mostrar sua competência para oferecer cursos noturnos com a mesma qualidade daqueles do período integral e cumprir sua função social.

Sob a pressão de deputados estaduais, do Palácio dos Bandeirantes e da Reitoria, esse controvertido debate perdurou pelos anos seguintes – e a Engenharia Mecânica, uma das poucas unidades

Precursos da Engenharia de Controle e Automação na Unicamp

As atividades de Controle e Automação na Unicamp remontam a 1969. À época, o professor Celso Pascoli Bottura foi convidado a implantar na Engenharia Mecânica da universidade campineira um grupo de instrumentação e controle nos moldes do que se estava realizando no ITA, escola pela qual se graduara em Engenharia Aeronáutica e onde lecionava cursos de graduação e pós-graduação em controle automático, após concluir mestrado em Engenharia Mecânica nos EUA, em 1964.

Autor do convite, o professor Fernando Pessoa Rebello, do ITA, era responsável, junto com o professor Dino Ferraresi, da USP de São Carlos, pela coordenação da implantação do curso de Engenharia Mecânica da Faculdade de Engenharia de Campinas (FEC).

Conforme relata, Bottura especificou os equipamentos necessários à montagem do labo-

ratório de instrumentação e controle, porém “dificuldades de várias ordens ocorreram e outros acontecimentos e prioridades se interpuseram”, fazendo com que a implantação do projeto fosse postergada pela direção da FEC, ocupada em momentos distintos naquele período pelos professores José Fonseca Valverde e Theodureto Souto.

Ao assumir como terceiro diretor da FEC, o professor Manoel Sobral Jr. tomou conhecimento da proposta de Bottura, bem como das dificuldades para implantá-la na Engenharia Mecânica. Decidiu então levar o projeto para o curso de Engenharia Elétrica da Faculdade, onde começara a ministrar aulas de Controle Automático, recorda-se Bottura (atualmente docente colaborador voluntário da Faculdade de Engenharia Elétrica da Unicamp, na qual doutorou-se).

das Engenharias que não colaborara, ainda, com a determinação da Universidade de oferecer 30% de suas vagas no período noturno, não permaneceu imune à polêmica.

Zampieri observa que evoluiu então na Faculdade a tese de que a demanda pela ampliação de vagas no período noturno seria a oportunidade correta para a estruturação de um novo curso. O ex-diretor nota que, apesar de ser uma decisão quase inevitável, pelas modificações tecnológicas em curso, a ideia não foi imediatamente aceita pelo conjunto de professores e pesquisadores da FEM. Muitos profissionais defendiam a ampliação pura do número de vagas, sem a mudança na estrutura do curso tradicionalmente oferecido pela unidade.

Uma comissão coordenada por Zampieri dedicou-se, então, a estudos exaustivos em torno da oportunidade de criação de um novo curso ou de manutenção da estrutura existente. Os estudos concluíram pela viabilidade de lançamento de um

novo curso, que seria oferecido exclusivamente no período noturno, porém sem contratação imediata de professores. Esta foi a base de uma forte polêmica que envolveu muitas instâncias da Faculdade e que perdurou por muito tempo.

O projeto original de criação do curso de Engenharia de Controle e Automação previa a contratação de dois docentes para a área de Eletrônica e de dois para a área de Computação, a partir do terceiro ano de implantação do curso. A criação do curso também demandava, de acordo com o projeto oficial, a estruturação de novos laboratórios, como um na área de Eletrônica, outro em Automação Industrial e um em Controle de Sistemas. Eles seriam criados à medida que as turmas de alunos fossem avançando, o que efetivamente aconteceu.

A proposta foi aprovada pelas diferentes instâncias de decisão da Universidade, apesar da resistência interna em setores da FEM. O professor Zampieri nota que a proposta curricular e

“Em 1971, o professor Sobral convidou-me para trabalhar em tempo integral na Engenharia Elétrica e eu aceitei. Ele encarregou-me da chefia do Laboratório de Automação da Unicamp, que passei a implantar imediatamente. Em pouco tempo criamos uma infraestrutura de ensino e pesquisa com muita qualidade e, em 1974, demos formação em controle também aos alunos de engenharia mecânica”, conta Bottura. Pouco antes disso, em 1970, lecionou Instrumentação e Controle para a primeira turma de Engenharia de Alimentos da Unicamp.

Um dos fundadores da ABCM e da SBA (Sociedade Brasileira de Automática), em 1975, quando chefiava o Departamento de Automação da FEC, Bottura observa: “À medida que o conhecimento em Controle ganhava importância em projetos da Engenharia Mecânica, crescia a interação de docentes dessa área com seus colegas do

Departamento de Automação da Engenharia Elétrica. Douglas Zampieri, João Maurício Rosário e Eurípedes Nóbrega eram alguns desses professores da Engenharia Mecânica. Não é por acaso, portanto, que seus nomes estejam associados à história do curso de Engenharia de Controle e Automação criado na FEM.

No âmbito da Engenharia Elétrica, Bottura esteve à frente ainda de projetos nas áreas de eletroquímica, controle de acionamento e eletrônica de potência, que resultaram na construção de um veículo elétrico na Unicamp. O experimento foi realizado em uma perua Kombi já descartada pela Universidade, cedida pela reitoria. Alimentado por baterias de chumbo-ácido, com motor de corrente contínua controlado por recortador (*chopper*), o veículo ficou pronto e circulou pelo campus em 1984.

pedagógica do novo curso foi toda baseada na experiência de cursos semelhantes em várias universidades da Europa e dos Estados Unidos. A primeira turma de alunos iniciou suas atividades em março de 1998.

No ofício encaminhado ao então reitor José Martins Filho em 25 de junho de 1997, em que solicita o encaminhamento da proposta do curso à apreciação do Consu, Zampieri esclarece que, em relação ao estabelecimento do número de vagas e à sua distribuição entre o curso de Engenharia Mecânica e o de Mecatrônica, haviam sido levados em conta aspectos como o número ideal de turmas *versus* carga didática total, a infraestrutura disponível e a menor expansão possível do então contingente de docentes da FEM – composto por 90 professores, porém com 80 atuantes naquele momento, e, conforme o documento, solicitava-se a expansão do quadro para 84.

A análise, justifica o ofício, levava a unidade a optar por duas turmas únicas: uma diurna, de Engenharia Mecânica, com 60 vagas (dez a menos que o número histórico até então disponibilizado) e uma turma noturna, de Mecatrônica, com 40 vagas, totalizando 100 vagas oferecidas pela FEM no vestibular. Com esse rearranjo, a Faculdade passou a ofertar um total de 40% de vagas noturnas, portanto um índice superior ao preceito institucional.

O núcleo do projeto pedagógico era (e é) o de oferecer ao futuro engenheiro de Controle e Automação uma formação ampla, sistêmica, de modo que o profissional conseguisse acompanhar e absorver todas as inovações tecnológicas que surgissem.

A polêmica decisão pela criação do novo curso, que atendia a exigências do mercado, mas também a pressões políticas, sem a necessária contrapartida por parte da Administração da Universidade na disponibilização de uma infraestrutura mínima necessária para o seu adequado funcionamento, demonstrou-se de qualquer modo acertada. Logo o curso de Engenharia de Controle e Automação se tornou um dos mais procurados nos vestibulares da Unicamp. Era o

reflexo da demanda que existia em toda a sociedade e em especial no setor produtivo brasileiro, que também passou por saltos tecnológicos a partir da década de 1990.

Mecatron, nova empresa júnior

Uma das consequências da estruturação do curso de Mecatrônica na FEM foi a criação, em 1998, da Mecatron, empresa júnior dos alunos da área. Sem fins lucrativos, como a Motriz e demais empresas juniores, a Mecatron consegue desenvolver projetos e oferecer serviços com preços abaixo do mercado, representando uma plataforma para a futura inserção dos engenheiros mecatrônicos no mercado.

Aquisição e monitoramento de dados, integração de sistemas, programação de software supervisor, programação de CLP (Controlador Lógico Programável), desenvolvimento de software e desenvolvimento de placas eletrônicas são alguns dos serviços que passaram a ser oferecidos pela Mecatron. O presidente da empresa em 2016, Fábio Eid Morooka, aluno do segundo ano do curso de Engenharia de Controle e Automação, conta que um dos propósitos da Mecatron é o de colaborar com pequenas e médias empresas, embora já tenha realizado projetos em parceria com gigantes como Bosch e Petrobras. Cita o caso de projeto desenvolvido para uma pequena empresa, que solicitou à Mecatron o apoio no desenvolvimento de um sistema de medição de temperatura e outras variáveis, relacionadas ao fluxo de seiva de uma árvore, visando a possível uso industrial.

“Somos convidados a participar de muitas palestras e outros eventos junto a empresas de todo porte e com isso o aluno já vai tendo contato direto com o mercado. Isso é muito importante para a formação”, comenta o presidente da Mecatron que, como a Motriz, recebe apoio da direção da FEM em termos de infraestrutura e patrocínio para desenvolvimento de suas atividades. Boa parte dos recursos das duas empresas juniores deriva dos convênios com as empresas clientes.

Engenharia Mecânica pela vida

A Engenharia Mecânica da Unicamp nasceu e se estruturou com natural e sólida vinculação com o setor produtivo, sobretudo o automotivo, contribuindo para a construção de uma tecnologia nacional na área. Entretanto, cada vez mais, a partir da década de 1990, pesquisas e estudos na FEM foram orientados para aplicação em outras áreas, inclusive na médica e hospitalar, como demonstram alguns dos seguintes exemplos.

Em 1995 um isolante térmico, para uso na área de neonatologia dos hospitais, evitando que falhas no sistema de aquecimento elétrico das incubadoras tradicionais liberem calor em excesso sobre os bebês prematuros, foi desenvolvido por equipe da FEM, sob coordenação do professor Kamal Abdel Radi Ismail.

Em 1997 o professor Franco Giuseppe Dardini, também da FEM, orientou por sua vez uma pesquisa de Marcelo Becker sobre “Estudo sobre robôs de locomoção: formas construtivas, dirigibilidade e controle”. Foi uma pesquisa sobre módulo-base autônomo de locomoção, destinado ao uso em cadeiras de rodas motorizadas, visando a maior autonomia dos pacientes.

Mesmo no universo do setor automotivo, muitas pesquisas realizadas na FEM a partir da década de 1990 tiveram como tônica a preocupação com a defesa da integridade da vida e uma delas se destaca pela inquietação com um dos maiores desafios nacionais — o de redução drástica das impressionantes estatísticas de mortes e sequelas em decorrência de acidentes de trânsito. Na mesma medida em que cresceu a frota de veículos em circulação, também evoluiu muito o número de acidentes de trânsito no Brasil, com milhares de mortes, aumentando a cada ano. Em 1980 já eram de mais de 20 mil óbitos nas ruas e rodovias brasileiras, segundo dados do Denatran. Desde então a curva de óbitos foi ascendente, atingindo mais de 35 mil mortes anuais entre 1996 e 1997. Foram então

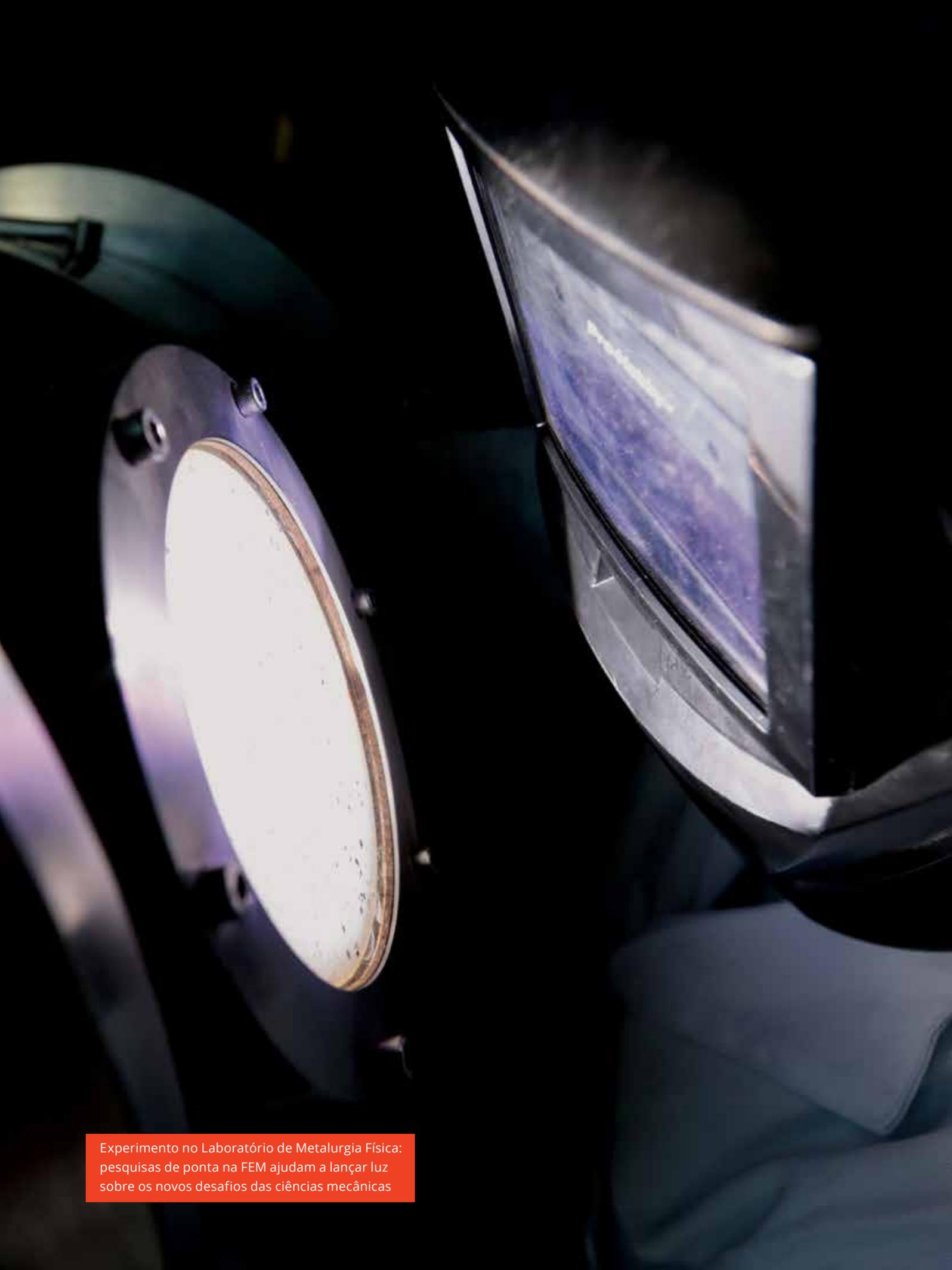
implementadas várias medidas, em diversos âmbitos, voltadas para o combate a esse verdadeiro flagelo social.

Nessas circunstâncias, ganhou destaque o Projeto Impacto, nascido na Faculdade de Engenharia Mecânica da Unicamp, sob coordenação do professor Antonio Celso Fonseca de Arruda, dando apoio à iniciativa do professor Luís Otto Faber Schmutzler. O Projeto Impacto foi concebido para ajudar a equacionar o drama relacionado ao chamado “efeito guilhotina”, caracterizado pelo fato de que, quando um automóvel colide contra a traseira de um caminhão ou ônibus sem para-choque confiável, o veículo penetra sob a carroceria ou o chassi do veículo maior.

A equipe da FEM formulou o Projeto Impacto visando projetar e testar traseiros de caminhões. Além disso, visava à divulgação constante e permanente do problema, suas implicações e dificuldades, participando de congressos nacionais e internacionais, e objetivava criar um canal de comunicação com a comunidade nacional e internacional pela internet. O Projeto propiciou muitos estudos e pesquisas, tornando-se então mais um dos projetos estruturantes desenvolvidos na Faculdade.

Além dos profissionais da FEM (Celso Arruda, Luis Otto Faber Schmutzler, Carlos R. Menezes e Sidney Occhipinti), também participou pela Unicamp o Centro de Tecnologia, através de José Ricardo L. Mariolani.

Os acidentes de trânsito, com muitas mortes, continuaram e continuam acontecendo no Brasil. Acidentes com motociclistas cresceram em proporção gigantesca, com o aumento exponencial da frota de motos em circulação. O Projeto Impacto contribuiu para chamar ainda mais a atenção para o drama humano envolvido nos acidentes e para mobilizar a comunidade científica. Resultado concreto foi a aprovação de nova norma técnica pela ABNT e a Resolução número 152 de 2013 do Contran (Conselho Nacional de Trânsito), que tornou obrigatória a utilização dos novos tipos de para-choque.



Experimento no Laboratório de Metalurgia Física: pesquisas de ponta na FEM ajudam a lançar luz sobre os novos desafios das ciências mecânicas

Século 21: tempo de pensar o futuro

A mobilidade sustentável é um dos grandes desafios do século 21. A urgência da construção de uma economia de baixo carbono, a necessidade de superação dos congestionamentos de automóveis nas áreas metropolitanas e as exigências de novos paradigmas em transporte e no desenho urbano levam a novas demandas, e a Faculdade de Engenharia Mecânica está muito atenta a esse panorama complexo.

Uma de suas contribuições ao que de mais avançado ocorre no setor é o projeto desenvolvido no Laboratório de Mobilidade Autônoma (LMA), um dos mais recentes da instituição. Foram feitos no LMA os testes de um automóvel comercial autônomo, ou seja, que prescinde de motorista, a exemplo de modelos que já foram construídos em vários países.

O automóvel foi batizado de Vilma (Veículo Inteligente do Laboratório de Mobilidade Autônoma) e desenvolvido a partir de um carro doado por uma montadora. Sob a coordenação do professor Janito Vaqueiro Ferreira, o projeto do Vilma passou

por várias etapas. Foram automatizados o freio, o acelerador e o volante. GPS e câmera de vídeo comum foram alguns equipamentos utilizados, além do mapa digital e do desenvolvimento de algoritmos para localização híbrida, entre outros recursos. Alinhado a pesquisas semelhantes desenvolvidas ao redor do planeta, o trabalho do LMA é exemplo do olhar da FEM para o futuro.



Novo panorama nacional e internacional

A Faculdade de Engenharia Mecânica da Unicamp chegou ao novo século com reconhecimento nacional e internacional, e pronta para responder aos desafios por uma realidade no Brasil e em escala global cada vez mais complexa.

O Plano Real, implementado nos dois mandatos do presidente Fernando Henrique Cardoso, havia conquistado a estabilidade econômica para o país ao domar o fantasma da inflação e abrir novas portas para o processo produtivo. O cenário mais positivo na economia correspondia aos novos saltos na ciência e tecnologia, e esses dois fatores levavam a novas demandas para uma faculdade que opera na fronteira dos avanços em pesquisa e desenvolvimento.

Todos esses fatores aconteciam de forma concomitante com a consolidação de Campinas como cidade de porte metropolitano, inserida no processo de globalização. Em junho de 2000, a Assembleia Legislativa de São Paulo aprovou a criação da Região Metropolitana de Campinas, formada por 19 municípios (hoje 20).

Em 2000 Campinas chegava a 969.386 habitantes, segundo Censo do IBGE. Perto de um milhão de habitantes, a cidade se consolidava como polo produtivo, de logística e ciência e tecnologia, com todos os desafios sociais inerentes às metrópoles brasileiras.

No ano mágico de mudança de milênios, pesquisas na FEM confirmavam a vocação de pioneirismo da Engenharia Mecânica da Unicamp. Em 2000, uma técnica desbravadora para facilitar a extração de petróleo de alta viscosidade, adaptando a técnica *corel annular flow*, foi desenvolvida por Antonio Carlos Bannwart, do Departamento de Energia da FEM, em conjunto com seu aluno de mestrado, José Walter Vanegas Prada. O método foi laureado com o primeiro lugar no XXVI Prêmio Governador do Estado – Sedai (Serviço Estadual de Assistência aos Inventores) – pelo Governo de São Paulo.

As reservas mundiais de óleos pesados são estimadas em três trilhões de barris não apro-

veitados por várias razões, como a dificuldade de manuseio no processo de extração, o que é ainda maior no cenário petrolífero brasileiro, caracterizado pela importância da produção marítima sob águas profundas.

A tecnologia de Bannwart e Prada, simples e inovadora, consistiu na injeção de uma fina camada de água – que pode ser do mar ou a existente no próprio reservatório de petróleo, sem necessidade de consumo externo –, capaz de isolar o óleo da parede do tubo de extração, tal como uma camada lubrificante. Isso evita que o óleo, centenas ou milhares de vezes mais viscoso que a água, fique em contato com a parede da tubulação, proporcionando uma drástica redução no atrito e na energia de bombeamento. Pela via convencional, com o óleo sozinho no tubo, o bombeamento demandaria uma energia até duas mil vezes maior, tornando a sua elevação uma operação economicamente inviável.

O método alternativo proposto por Bannwart se tornou extremamente vantajoso em comparação com os procedimentos convencionais, que fazem uso intensivo de diluentes e aquecimento do óleo, pois permitiu sua extração e transporte através de um único tubo, à temperatura ambiente. Outra vantagem é que os dutos que produzem e transportam óleo ultraviscoso podem operar a pressões muito mais baixas, reduzindo o risco de vazamentos e acidentes.

A técnica tornou economicamente exequível o aproveitamento desse tipo de óleo, trazendo-o desde o reservatório onde se encontra, no subsolo, até a superfície (produção), e daí às instalações de refino (transporte). O processo, contudo, não se restringe ao petróleo extraído, podendo ser também aplicado no transporte de seus resíduos de alta viscosidade produzidos em refinarias.

O foco na melhoria constante da qualidade do ensino e pesquisa na FEM obteve significativos reconhecimentos na década. Em 2007 os cursos de pós-graduação da Faculdade receberam nota máxima da Capes, consolidando o seu trabalho de excelência. Como a Faculdade mantém o constante vínculo de sua pesquisa com aplicações práticas, os resultados de seus laboratórios frequentemente passam a integrar o *know how* da indústria e da comunidade

científica, e, em inúmeros casos, ganham implementação concreta através de patentes e desenvolvimento de produtos. Portanto, não foi por acaso que a FEM também se firmou como uma das unidades da Unicamp com mais patentes registradas junto ao Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI).

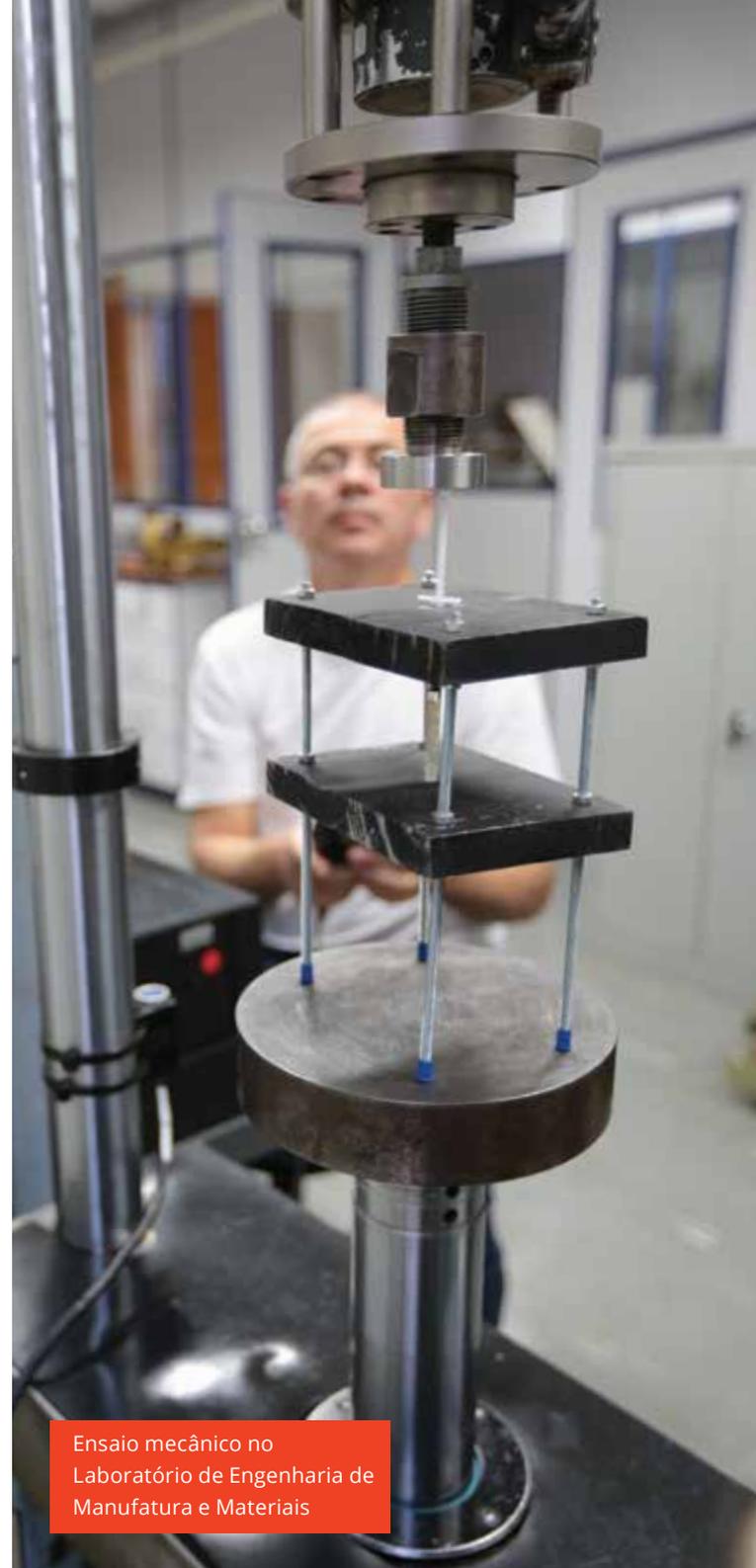
Mudanças no espaço físico

O enfoque da gestão 2002-2006, do diretor Kamal Ismail, foi resolver os problemas de falta de espaço físico adequado para as atividades de ensino e pesquisa, além da melhoria do curso de graduação e manutenção da excelência e qualidade do curso de pós-graduação. Nesse período, causou impacto nas discussões internas na FEM a exigência dos poderes Executivo e Legislativo do Estado de São Paulo, como reflexo de um anseio de toda a sociedade, de aumento do número de vagas nos cursos diurnos ou de criação de cursos noturnos, para atender a uma demanda crescente. Foi também sinalizado que o aumento do número de vagas seria acompanhado do apoio de recursos financeiros.

A posição da reitoria da Unicamp foi a de apoiar e atender à solicitação. Foram então reivindicados e incentivados pela reitoria estudos visando identificar a possibilidade de cada unidade em termos de aumento das vagas, de divisão de grupos de alunos por professor e de disponibilidade de infraestrutura para atender à nova realidade.

Depois de muita discussão, a Unicamp anunciou a criação de 320 novas vagas, em sua maioria em cursos diurnos. Segundo o professor Kamal, a FEM aproveitou então a oportunidade para equacionar o desafio derivado da procura decrescente por vagas nos últimos vestibulares. A solução encontrada, nota o professor, foi a de manutenção do núcleo básico do curso de graduação e alocação de diversas disciplinas de enfoque mais especializado nos últimos três semestres. Cada departamento lançou uma modalidade com 20 vagas, totalizando 140 vagas.

Em um período de crescimento econômico no Brasil, a FEM foi contemplada com recursos de cerca de R\$ 4 milhões, 14 vagas de docentes, sendo quatro de imediato, e uma área de 6.400m²



para laboratórios de ensino e pesquisa. Um dos novos laboratórios de pesquisa, instalado sob a coordenação do professor Kamal, contou com verbas do CT-Infra, programa de financiamento da Finep, criado para viabilizar a modernização e ampliação da infraestrutura e dos serviços de apoio à pesquisa desenvolvida em instituições públicas de ensino superior e de pesquisas brasileiras, por meio de criação e reforma de laboratórios e compra de equipamentos, entre outras ações.

Planejamento estratégico

O sucessor do professor Kamal na direção da FEM, para o mandato de 2006-2010, foi o professor Anselmo Eduardo Diniz, tendo o professor Robson Pederiva como diretor associado, ambos com história profissional e acadêmica toda ligada à FEM. Nascido em Campinas e desde cedo interessado em mecânica de automóveis, Anselmo formou-se na FEC e logo em 1983 se tornou professor da Faculdade de Engenharia de Campinas. Entre 1999 e 2001 foi coordenador da graduação da FEM.

Além de se dedicar à melhoria nas condições de infraestrutura e para o exercício das atividades em graduação e pós-graduação, a gestão do professor Anselmo Diniz como diretor da FEM se destacou pela elaboração do primeiro planejamento estratégico da Faculdade, cuja discussão havia sido iniciada no mandato do professor Kamal.

O ponto culminante de sua gestão foi o encontro no Hotel Solar das Andorinhas, onde os profissionais da FEM se reuniram em torno de três perguntas básicas: Qual o engenheiro mecânico que queremos formar? O que ele deve aprender? Quais os rumos que a Faculdade deve tomar?

O resultado das discussões foi um documento de 20 páginas, reunindo Missão, Visão, Princípios e Valores que deveriam orientar as atividades da FEM nos próximos anos, bem como o conjunto de objetivos da Faculdade, sendo dez na área de Administração, oito na de Graduação, três em Pesquisa, quatro em Pós-Graduação e quatro em Extensão.

A Missão definida para a FEM é a de “Formar profissionais com conhecimentos fundamentais, técnicos e científicos, capazes de constante aprendizado e preparados para atuar em engenharia e áreas afins. Gerar e disseminar conhecimentos em tecnologia e ciências mecânicas através de atividades de ensino, pesquisa e extensão”. Por sua vez, a Visão da Faculdade é a de “ser referência em ensino e pesquisa nas áreas ligadas à tecnologia e às ciências mecânicas”.

Os Princípios definidos para a Faculdade de Engenharia Mecânica são: Conduta ética; Busca da excelência em todas as atividades; Indissociabilidade

entre ensino e pesquisa; Relacionamento respeitoso e responsável para com todos; Respeito às normas institucionais; e Consciência social e ambiental.

Já entre os Valores que a FEM estabeleceu estão: Atuar com agilidade, clareza, competência e flexibilidade; Valorizar e respeitar as pessoas e a vida; Criar ambiente propício à educação e preservação ambiental; Estimular o intercâmbio com a sociedade e, em especial, com as organizações ligadas às áreas da mecânica; Estimular a internacionalização de seus corpos docente e discente; Incentivar a interdisciplinaridade e o trabalho em grupo em todos os níveis (graduação, pós-graduação e extensão); Otimizar o uso dos recursos; Criar um ambiente democrático e de estímulo à participação para a tomada de decisões; Exercitar a criatividade e a capacidade de inovação; Propiciar que o ensino seja feito não somente em salas de aulas, mas também em trabalhos de pesquisa, em atividades extracurriculares e em prestações de serviços à comunidade; Manter o compromisso de todos da comunidade FEM com a instituição e com a sociedade; Propiciar que nossos alunos tenham sólida formação básica, porém sem negligenciar a aplicação destes conhecimentos; Valorizar a atividade de ensino na carreira docente; Desenvolver e estimular processos de autoavaliação e de certificação de qualidade baseados em padrões internacionais; Garantir a renovação qualificada dos quadros da FEM.

O quadro a seguir apresenta algumas das metas indicadas no planejamento estratégico da FEM:

ADMINISTRAÇÃO	
1	Discutir a adequação ou não da forma de operação por estrutura departamental e atualizar organograma.
2	Estabelecer políticas de uso, melhoria e ampliação da infraestrutura e ocupação das áreas físicas.
3	Definir e aprimorar processos de comunicação institucional (interna e externa), com clara delegação de responsabilidades.
4	Definir condições relativas a ambiente de trabalho (bem-estar / humanização dos espaços comuns – Qualidade de Vida no Trabalho).
5	Simplificar e informatizar os procedimentos administrativos.
6	Planejar a estrutura técnico-administrativa de apoio às atividades de ensino, pesquisa e extensão da FEM.

7	Definir critérios de avaliação de desempenho de docentes e não docentes.
8	Definir mecanismos de avaliação global da Faculdade.
9	Adotar políticas aderentes aos valores e princípios da FEM.
10	Implementar procedimentos para o gerenciamento de resíduos.

GRADUAÇÃO

1	Organizar os projetos pedagógicos dos cursos de graduação com vistas à submissão futura a um órgão de acreditação internacional.
2	Planejar as atividades didáticas de laboratórios com vistas à ocupação dos dois futuros prédios de laboratórios didáticos.
3	Definir o perfil dos profissionais a serem formados, baseado nas funções profissionais e competências adquiridas.
4	Definir mecanismos de monitoramento e avaliação das condições de oferecimento do curso e dos objetivos pedagógicos buscados.
5	Dimensionar/certificar a necessidade de docentes, por área/disciplina, em função do projeto pedagógico institucional.
6	Definir mecanismos de substituição de docentes, seja por aposentadoria, seja por afastamentos temporários (licença-prêmio, licença sabática, pós-doutorado etc.).
7	Planejar ações administrativas.
8	Planejar atividades extracurriculares com vistas a maior integração com o projeto pedagógico do curso.

PESQUISA

1	Incentivar interações com instituições externas.
2	Estimular projetos multidisciplinares e/ou cooperativos internos e externos.
3	Discutir as grandes áreas temáticas de pesquisa e mecanismos de identificação de oportunidades para a FEM.

PÓS-GRADUAÇÃO

1	Aperfeiçoar mecanismos de integração com a graduação.
2	Aumentar a inserção nacional/internacional dos programas de pós-graduação.
3	Rediscutir a organização dos programas de pós-graduação.
4	Elaborar um projeto pedagógico institucional da pós-graduação, com vistas à excelência.

EXTENSÃO

1	Elaborar parâmetros para que o Programa de Cursos de Extensão reflita o perfil dos profissionais da Faculdade.
2	Aprimorar a divulgação dos cursos do Programa de Extensão.

3	Promover outras formas de extensão.
4	Planejar a obtenção e o destino dos recursos extraorçamentários.

Reestruturação administrativa

Como consequência do próprio planejamento e de discussões internas, visando adequar a FEM às demandas de uma sociedade cada vez mais complexa e influenciada pelas novas tecnologias, foi realizada uma reestruturação administrativa no início da segunda década do século 21.

As mudanças, que também seguiram as diretrizes da reitoria da Unicamp, aconteceram no mandato do sucessor do professor Anselmo Diniz na direção da Faculdade. Foi o professor Rodnei Bertazzoli, que permaneceu no cargo entre 2010 e 2014, tendo Pablo Siqueira Meirelles como diretor associado.

Outro diretor nascido em Campinas e com carreira acadêmica toda vinculada à Unicamp, o professor Bertazzoli foi coordenador de pós-graduação antes de assumir a direção da FEM. Uma de suas medidas foi colocar em prática o planejamento herdado da gestão anterior e, como consequência, houve a reestruturação administrativa da Faculdade.

Em 2013, por exemplo, por decisão da Congregação da FEM, foram extintos o Departamento de Engenharia de Petróleo (DEP) e o Departamento de Engenharia Térmica e de Fluidos (DETF). Com a extinção foi mantido o Departamento de Energia (DE), aglutinando as três áreas. Os docentes desse departamento, no entanto, promoveram um abaixo-assinado expressando sua discordância em relação a essa unificação. Em decorrência, o Departamento de Energia foi reestruturado com duas divisões: Divisão de Engenharia de Energia (DEE) e Divisão de Engenharia de Petróleo (DEP), com um único conselho de departamento envolvendo os docentes das duas divisões.

Essa mesma reunião da Congregação da FEM deliberou pela extinção do Departamento de Engenharia de Materiais (DEMA) e do Departamento de Engenharia de Fabricação (DEF), que foram substituídos pelo Departamento de Engenharia de

Extinção do Centro de Tecnologia

Durante o mandato de Anselmo Diniz na direção da FEM aconteceu, em 2008, a extinção do Centro de Tecnologia da Unicamp, depois de 36 anos de atividade, não sem antes haver grande discussão interna. O ex-diretor afirma que foi a favor da extinção, na medida em que o CT estava se constituindo em uma unidade isolada, distante dos fins de ensino e pesquisa da Universidade. Ele lembra que nenhum funcionário foi demitido. Apenas as vagas correspondentes foram extintas. Os profissionais foram redistribuídos pelo campus. O CT encerrou suas portas em novembro de 2008, após o desenvolvimento de muitas pesquisas e serviços prestados.

A Faculdade de Engenharia Mecânica acabou herdando o Laboratório de Ensaios Dinâmicos (Labedin), com equipamentos de fundação muito profunda e que não poderiam ser transportados para outras unidades. Legado do Centro de Tecnologia, o Labedin conta com uma

infraestrutura complexa, composta por equipamentos como sistema universal de testes dinâmicos com controlador de cargas programável Schenck; atuadores servo-hidráulicos Schenck, com capacidades máximas de 0,1 a 40 toneladas; atuadores eletromagnéticos B&K e Philips; condicionadores para sensores e extensômetros; bases inerciais de 120, 60 e 30t; osciloscópios digital e analógico; analisadores de sinais HP e HBM; geradores de frequência; amplificadores de potência; captadores indutivos Hottinger e Philips de diversas capacidades.

O Labedin presta vários serviços, como análise da estabilidade de truques ferroviários; ensaios de componentes ferroviários; ensaios de resistência mecânica, vibração e fadiga; ensaios de desempenho mecânico; análise de tensão e deformação; serviços de consultoria. Acima de tudo, o Labedin conta com conhecimentos acumulados por décadas, desde os primeiros passos do Centro de Tecnologia.

Manufatura e Materiais (DEMM). Outra decisão da Congregação da FEM em 2013 foi pela extinção do Departamento de Projeto Mecânico (DPM), substituído pelo Departamento de Sistemas Integrados (DSI). O Departamento de Mecânica Computacional (DMC), fundado em 1988, foi mantido com a mesma estrutura.

Assim a FEM chegou aos seus 50 anos com quatro departamentos: Departamento de Energia, Departamento de Engenharia de Manufatura e Materiais, Departamento de Sistemas Integrados e Departamento de Mecânica Computacional.

Ainda em 2013 entraram em vigor os novos regimentos internos da Faculdade de Engenharia Mecânica da Unicamp e de sua Congregação, bastante necessários, considerando-se o novo status administrativo da Faculdade.

Foi uma longa discussão até a repactuação por quatro departamentos. Um dos argumentos

para a mudança foi tornar a nova estrutura mais ágil, além do aumento da interação entre os docentes – comenta o professor Bertazzoli, sobre o espírito das transformações administrativas.

Expansão

Desde o ano 2000 e até 2013, a economia brasileira vivenciou um período de crescimento, tendo superado inclusive a crise mundial de 2008. O auge foi no ano de 2010, último do presidente Luis Inácio Lula da Silva, quando o PIB do Brasil cresceu 7,6%. Esse período de dinamismo econômico teve reflexos na FEM e um deles foi a possibilidade de ampliação do espaço físico da Faculdade, com a construção de novos laboratórios. Em março de 2013 foram inaugurados dois laboratórios, o Laboratório Didático II (Bloco M) e Laboratório de Pesquisa (Bloco L), em dois prédios, somando 2.500m² e



Parque laboratorial de primeira linha contribui para a alta qualidade das pesquisas

que consumiram investimentos de cerca de R\$ 5,5 milhões.

Os novos laboratórios, explica o professor Bertazzoli, eram uma necessidade premente, considerando a expansão das vagas oferecidas pela FEM em Engenharia Mecânica, que duplicaram de 70 para 140 alunos. Além disso, acrescenta, eram uma decorrência da demanda que os professores sentiam, e que foi expressa no planejamento estratégico, em termos do que consideravam ideal para o trabalho de ensino e pesquisa nos tempos atuais.

Houve ainda na gestão do professor Bertazzoli à frente da FEM a adaptação de espaço próximo ao Labedin para receber as equipes extracurriculares de competição, cada vez mais atuantes na Faculdade. “Era necessário. Os alunos ficavam de um lado para outro buscando espaço”, avalia o ex-diretor.

Também como parte dos esforços da unidade para o aprimoramento de sua infraestrutura, as salas de ensino computacional foram reaparelhadas e passaram a contar com equipamentos avançados e programas atualizados, adequados para atividades didáticas de alto nível.

Mais um edifício foi inaugurado em novembro de 2014, já na administração do então diretor da FEM, professor Antonio Carlos Bannwart, cujo mandato expirou em 2018. Foi o Bloco N do seu complexo de prédios, somando 678m² à área da FEM.

O novo edifício foi projetado para abrigar vários laboratórios de graduação, posteriormente ocupados por laboratórios de ensino de graduação do

curso de Engenharia de Controle e Automação (Mecatrônica). Foram investidos aproximadamente R\$ 2 milhões nas obras. Laboratório de Sistemas Digitais, Laboratório de Eletrônica e Sistemas Eletromecânicos, e Laboratório de Controle são três deles, equipados com aparelhos como osciloscópio,

motores, transformadores e muitos outros, além de dezenas de novas estações de computadores.

Os novos blocos de laboratórios foram construídos em um espaço externo à FEM, no “outro lado” da Avenida Albert Einstein, que dá acesso à Rua Mendeleiev 200, onde está o prédio principal da Faculdade. Os novos prédios receberam projeto arquitetônico diferenciado. Uma clara e material demonstração do crescimento da estrutura da Faculdade de Engenharia Mecânica, como espelho da evolução permanente de suas três áreas de atuação: ensino, pesquisa e extensão.

Avançado parque laboratorial

Desta maneira a FEM constituiu, em 50 anos, mais de 40 laboratórios e oficinas. Uma realidade bem distante das salas acanhadas na Rua Culto à Ciência ou da coabitação com a Engenharia Elétrica e Engenharia Química.

Em poucos metros de distância esses laboratórios demonstram como a Faculdade de Engenharia Mecânica tem estado atenta em acompanhar as rápidas mudanças tecnológicas na sociedade contemporânea. Equipamentos de última geração convivem com tornos e outros artefatos tradicionais, ambos fundamentais para a formação integral dos alunos.

No Departamento de Energia, o Laboratório de Engenharia do Petróleo está equipado para fazer vários testes de rocha, para avaliar parâmetros como porosidade e permeabilidade, essenciais



Ensaio de fundição e solidificação em laboratório de graduação: formação sólida para o aluno



Laboratório de Processamento de Materiais a Laser: infraestrutura ampliada para a pesquisa

para a identificação da viabilidade da extração. Já o Laboratório de Corrosão e Eletroquímica Aplicada também está aparelhado para fazer vários testes, assim como os de Metalografia e Microscopia Eletrônica de Varredura.

O Departamento de Sistemas Integrados conta com os laboratórios de Automação Integrada e Robótica; Controle e Identificação de Sistemas Dinâmicos; Dinâmica de Estruturas e Máquinas; Eletrônica Industrial e Acionamento de Sistemas Mecatrônicos; Ensaio Dinâmico; Ferroviário; Sistemas Integrados (LABSin); Máquinas Rotativas; Materiais Compósitos; Processamento de Sinais; Simulação Computacional; e Vibrações e Controle.

Os laboratórios do Departamento de Mecânica Computacional atuam em campos como Vibroacústica, Mecânica Computacional, Controle e Mecânica Aplicada. Na área de Vibroacústica, foram realizados na FEM, entre outros, estudos para reduzir os ruídos de pneus de automóveis. O Departamento de Manufatura e Materiais conta, entre outros, com estes laboratórios: Biomecânica (Labiomec); Metalurgia Física e Solidificação; Conformação Mecânica; Engenharia Eletroquímica; Degradação de Materiais e Desenvolvimento de Revestimentos; Fusão por Feixe de Elétrons e Tratamentos Termomecânicos; Grupo de Pesquisa em Solidificação: Fundamentos e Aplicações; Projeto de Sistemas de Produção; Usinagem; e Soldagem e Fundição.

Nos laboratórios de Fusão por Feixe de Elétrons e de Soldagem e Fundição estão exemplos de como a configuração dos territórios experimentais da FEM sempre demandou complexas operações logísticas. No de Soldagem e Fundição está uma base de 1800 quilos, que exigiu um transporte muito diferenciado.

No de Fusão por Feixe de Elétrons, onde é realizada a purificação de silício, foi montada uma estrutura gigantesca, também com equipamentos pesados e que exigiram uma sofisticada adequação – e ampliação, não prevista inicialmente – da sala. No Laboratório de Mobilidade Autônoma (LMA), por sua vez, são conduzidas investigações sobre veículos inteligentes, como o projeto do Vilma, citado na abertura deste capítulo.

O Laboratório de Metalurgia Física e Solidificação é uma das unidades que foram abrigadas nos novos prédios da FEM. Concebido para testes de ligas de ampla aplicação, por exemplo de titânio para próteses de uso médico, o laboratório vem sendo na realidade montado há décadas, como nota o seu coordenador, o professor Rubens Caram Jr., ex-aluno da FEM.

Outro laboratório ocupando os novos prédios é o de processamento de material a laser, em uma câmara fechada. O tratamento a laser permite identificar o desgaste, a fadiga e a corrosão de materiais, de amplo uso industrial. Do mesmo modo, ocupam as novas instalações laboratórios do Departamento de Mecânica Computacional.

As diversas oficinas de suporte, distribuídas por vários espaços da FEM, também desempenham papel importante no apoio ao ensino e à pesquisa. Ensaio de suspensão de automóvel, para identificação de vibração ou fadiga de materiais, são exemplos de ações executadas nessas oficinas.

Equipes de competição desenvolvem habilidades

A FEM tem a tradição de proporcionar aos seus alunos oportunidades para que desenvolvam seus talentos e suas habilidades por meio da participação em atividades extracurriculares reconhecidamente capazes de se refletir na qualidade do exercício profissional após a graduação. Um fenômeno marcante e emblemático dessa tradição na FEM tem sido a intensa atuação das equipes de competição, evidenciando um panorama novo na instituição e na própria Engenharia Mecânica, cada vez mais voltada para projetos práticos, com grande protagonismo dos alunos.

“Herdeiras” da Motriz, empresa júnior da Engenharia Mecânica, essas equipes de competição contribuem muito para a inserção dos alunos no mercado de trabalho. Como no caso da Motriz e da Mecatron, as equipes de competição também fazem um processo seletivo no início de cada ano para a identificação dos alunos que vão atuar no grupo.

Também a exemplo das empresas juniores, as equipes de competição funcionam à base de projetos implementados ao longo do ano, embora sejam ações bem mais específicas, como o melhoramento do desempenho de um veículo. O importante é que são atividades muito concretas, que dão oportunidade aos alunos de buscarem soluções para desafios e, com isso, construírem o seu próprio conhecimento.

São estas as equipes que atuam na FEM, com alunos da própria faculdade ou em parceria com outras unidades da Unicamp:

Urubus Aerodesign – Equipe constituída para participar da SAE Brasil AeroDesign, competição que busca estimular o trabalho em equipe e a construção do conhecimento na formação de estudantes de graduação, através do desenvolvimento de um avião radiocontrolado para o transporte de carga. Nas competições, são premiadas as aeronaves com maior eficiência estrutural possível.

A FEM participa desde a primeira edição, de 1999, da SAE Brasil AeroDesign, ainda não com o nome de Urubus. Em 2014 a Urubus ficou em 1º lugar no geral na classe Regular SAE Brasil AeroDesign. No mesmo ano, ficou em 6º na competição mundial, em Atlanta (EUA). Em 2015 a equipe chegou ao 4º lugar da competição mundial, desta vez na Flórida, também nos Estados Unidos.

Fórmula SAE – A equipe foi constituída em 2006 para competir na Fórmula SAE, torneio universitário criado em 2004 pela SAE Brasil, visando aprimorar a formação profissional dos participantes, incentivar o trabalho em equipe, levantar fundos, e planejar e analisar os custos através de simulação do desenvolvimento de um novo produto.

Nesse evento, estudantes de graduação e pós-graduação devem construir um veículo do tipo fórmula que atenda a determinadas especificações regulamentadas pela SAE International. O veículo a ser desenvolvido participa de avaliações em provas estáticas e dinâmicas, dentre elas: concepção técnica, execução e montagem, aceleração, pista/corrida e viabilidade comercial.



Estudantes observam veículo de competição construído por alunos de graduação da FEM

Em 2014 a Fórmula SAE da FEM Unicamp ficou em primeiro lugar na prova de Custos e Manufatura e na prova de Economia de Combustível. Em 2015, novos primeiros lugares, nas provas de Apresentação e Aceleração. Para colocar o veículo nas competições, a Fórmula SAE mantém parceria com várias empresas. Esse intercâmbio faz bem para todos os envolvidos. Muitas empresas buscam talentos junto à própria equipe e os acabam contratando quando concluem a faculdade.

Baja SAE – A equipe de minibaja da FEM foi constituída para participar de competição universitária, como parte do programa nacional, em que o objetivo é projetar e construir um protótipo recreativo, fora de estrada (off-road), monoposto, robusto, visando a sua comercialização ao público entusiasta e não profissional. O veículo deve ser seguro, facilmente transportado e de simples operação e manutenção, capaz de vencer terrenos

acidentados em qualquer condição climática, sem apresentar danos.

Cada equipe compete para ter seu projeto aceito por um fabricante fictício. Para isso, os alunos devem trabalhar em equipe para projetar, construir, testar, promover e competir com um veículo que respeite as regras estabelecidas, além de conseguirem suporte financeiro para o projeto. Tudo deve ser feito respeitando sempre as prioridades acadêmicas. A equipe de minibaja da FEM-Unicamp tem um grande elenco de patrocinadores – e isso é essencial em razão dos altos custos envolvidos.

Ecocar – Formada por estudantes de Engenharia Mecânica, a Equipe Ecocar Unicamp foi criada em 2004, junto com o surgimento da Maratona Universitária da Eficiência Energética. Depois foram agregados alunos de outras faculdades pelo caráter interdisciplinar que a competição assumiu.

Depois a Maratona Universitária da Eficiência Energética se transformou em Shell Eco-marathon, competição de fomento à pesquisa energética que desafia estudantes a projetarem e construir protótipos que percorram a maior distância com a menor quantidade de energia. A competição desafia estudantes de todo o mundo a projetarem, construir e pilotarem veículos mais eficientes em termos de energia. A Ecocar da Unicamp ficou em 1º lugar em 2007, na categoria Gasolina, e sempre entre os primeiros nos demais anos.

Como a eficiência energética é um mantra cada vez mais entoadado no setor em função das demandas da sustentabilidade, a Ecocar acabou recebendo crescente apoio e atenção. A equipe, que mantém um perfil multidisciplinar, reunindo estudantes de várias unidades da Unicamp, se preocupa com as rápidas mudanças tecnológicas. Um sinal disso é que em 2016 utilizou recursos típicos de inteligência artificial no empenho de aprimorar sua eficiência no uso de combustíveis.

Unicamp E-Racing – Assim como a eficiência energética, os veículos elétricos são também indutores das transformações tecnológicas atuais. Neste cenário, a equipe Unicamp E-Racing

ganha destaque pelo desenvolvimento de um veículo elétrico para competição e, igualmente, envolvendo alunos de várias unidades.

É a equipe estudantil mais recente da área das engenharias. A disputa nacional começou apenas em 2012, com duas equipes. O objetivo é desenvolver um veículo elétrico de alta performance. A equipe da Unicamp já participou três vezes da competição nacional e duas da internacional, sempre com excelentes resultados.

Também de natureza multidisciplinar, a equipe foi abrigada no Laboratório de Hidrogênio da Unicamp. É o espaço onde havia sido desenvolvido o Vega, veículo a hidrogênio que é um dos emblemas da vocação da Universidade para o novo e a sofisticação tecnológica. Marca das equipes estudantis da Faculdade de Engenharia Mecânica.

Phoenix – A equipe Phoenix de Robótica da Unicamp foi criada para participar de competições universitárias no setor. A equipe nasceu no ano 2000 como “Equipe Marthe da Unicamp”. Após uma grande reestruturação, a equipe passou ainda por mais duas alterações em seu nome: em 2005, “Equipe Phoenix de Desafio de Robôs” e, em 2013, consolidando-se como “Equipe Phoenix de Robótica da Unicamp”. A equipe tem como objetivo principal a inovação tecnológica através do desenvolvimento de tecnologia própria por meio de projetos para competições de robótica.

No começo a equipe era composta, em essência, por alunos da Engenharia de Controle e Automação, e competia apenas nas categorias de combate em eventos de robótica. Progressivamente, as atividades foram atraindo alunos das Engenharias Mecânica, Elétrica e da Computação. Hoje, a Phoenix conta com alunos de cursos os mais variados e participa de muito mais modalidades competitivas, com diversos projetos ativos. Como a equipe é formada (em sua maioria) por alunos de graduação, o período que cada membro permanece ativo é curto. Por conta disso, as configurações da equipe estão em constante mudança.

No Winter Challenge de 2013, no Instituto Mauá de Tecnologia, a Equipe Phoenix competiu

em cinco categorias e o robô Spartacus ganhou na categoria Combate Featherweight (até 13,6kg).

A nomenclatura dos robôs é um espetáculo à parte nessas competições. Um dos “caras” que a Equipe Phoenix desenvolveu já recebeu três variações do mesmo nome, sempre como uma versão mais aprimorada do que a antecessora: “Zeferino”, “Zeferina” e “Zefinho”, uma homenagem, claro, ao reitor que colocou a Unicamp no centro do circuito universitário internacional.

Grupo de Estudos em Robótica – Se a Phoenix constrói robôs para competições de combate, o Grupo de Estudos em Robótica, outro que tem participação de alunos de várias unidades da Unicamp, tem como foco o desenvolvimento de programas voltados para a atuação dos robôs em tarefas que o ser humano não pode executar.

Além das tarefas específicas, de qualificação dos robôs, a equipe se dedica a projetos sociais, por exemplo com palestras em escolas públicas. Esse trabalho é feito em parceria com a Faculdade de Educação, para que as palestras

dirigidas às crianças sejam realizadas da forma a mais pedagógica possível.

Atléticas da FEM – Elas não são equipes de competição como as demais, mas também exercem papel fundamental na formação dos alunos ao longo dos cursos de Engenharia Mecânica e de Engenharia de Controle e Automação. São as Associações Atléticas dos dois cursos, que contribuem muito para o acolhimento dos ingressantes e para a inserção dos alunos em diferentes modalidades esportivas e outras atividades.

A Associação Atlética Acadêmica da Engenharia Mecânica (AAAEM) é mais antiga. Nasceu em 1996 e tem a preocupação em receber os “bichos” e contribuir para a integração dos alunos, e também para a própria afirmação da identidade do curso. Além da inserção dos alunos em modalidades esportivas, a Aaaem promove, desde 2012, a Amnésia, uma festa de proporções gigantescas, com música, open bar e outras atrações.

Como o próprio curso é recente, a Associação Atlética Acadêmica da Engenharia de Con-

LINHA DO TEMPO

- Reunião histórica entre o reitor Zeferino Vaz, membros da comissão de instalação da Unicamp e representantes do setor industrial de Campinas para discutir a criação de uma faculdade de engenharia.

1966

- O Conselho Estadual de Educação aprova a instalação e funcionamento da Faculdade de Engenharia de Campinas (FEC), com os cursos para formação de Engenheiro Mecânico e Engenheiro Eletricista.
- Lançamento da pedra fundamental da Unicamp, considerada a data oficial de fundação da Universidade.

- O *Diário Oficial do Estado* publica comunicado informando sobre a abertura na Universidade de Campinas, no período de 10 a 17 de fevereiro, das inscrições de candidatos ao exame conjunto de seleção para os cursos da Faculdade de Engenharia de Campinas e outras unidades. Em março tem início a primeira turma da FEC.

1967

- Cerimônia de apresentação do “primeiro computador do interior de São Paulo”, como declarou o reitor Zeferino Vaz. O equipamento funcionaria na FEC.



trole e Automação (AAAECA) é mais nova, mas igualmente atuante. Atletismo, natação, basquete, handebol, tênis de mesa, xadrez e futebol de salão são algumas das modalidades com as quais a Aaaeca trabalha, disputando a liga das engenharias e outras competições ao longo do ano. Trabalho em equipe, tática, estratégia e outros elementos são aprimorados, além da parte física, essencial para os alunos acompanharem com mais qualidade e prazer as atividades acadêmicas muitas vezes desgastantes.

Parceria com a iniciativa privada

Em 50 anos a FEM tornou-se uma das unidades de ensino e pesquisa da Unicamp mais beneficiadas por parcerias entre a Universidade e o setor empresarial, seja por meio de transferência de tecnologia, seja por estabelecimento de convênio de pesquisa e desenvolvimento (P&D), em coerência com a origem da Faculdade de Engenharia de Campinas, que nasceu em total sintonia com a indústria local e regional.

Exemplo mais recente de projeto colaborativo firmado com uma empresa foi o acordo assinado em 2014 com a PSA Peugeot Citroën do Brasil. O convênio com o grupo francês envolve investimentos de R\$ 16 milhões (divididos em partes iguais entre a montadora e a Fapesp) ao longo de dez anos para a instalação, nas dependências da FEM, de um laboratório para desenvolvimento de motores para biocombustíveis.

Em conjunto com o Departamento de Energia da FEM, pesquisadores da USP, do ITA e do IMT

Começam os cursos propriamente ditos de Engenharia Elétrica, Engenharia Mecânica e Engenharia Civil, com os alunos que fizeram as suas opções e os devidos professores contratados. Os dois primeiros anos contemplaram aulas do Curso Básico.

1969

O reitor Zeferino Vaz anuncia a exoneração do general José Fonseca Valverde como o primeiro titular da direção da FEC. Seu substituto seria o professor Dr. Theodureto Henrique Ignácio de Arruda Souto.

Inauguração do Pavilhão da FEC.

1971

O presidente Emílio Garrastazu Médici e o ministro da Educação, Jarbas Passarinho, assinam o Decreto 70.733, reconhecendo a Faculdade de Engenharia de Campinas.

1972

Implantação do Centro de Tecnologia da Unicamp.

1974

Início do Programa de Pós-Graduação da Engenharia Mecânica na FEC.

(Instituto Mauá de Tecnologia) atuarão em experimentação e simulação de processos como injeção, combustão, termodinâmica e mecânica, com o propósito de entender melhor e otimizar o funcionamento do motor a etanol. Na prática, essa parceria representa uma nova temporada das pesquisas pioneiras da área de Engenharia Mecânica da Unicamp com o motor a etanol, ainda na década de 1970, como prenúncio ao que viria a ser o Proálcool.

Cooperação internacional

Uma das tendências da Unicamp para o século 21 é a de intensificar a sua internacionalização. A área de Engenharia Mecânica, desde o final da década de 1980 estabelecida como FEM, sempre praticou a cooperação internacional, que foi muito impulsionada desde 2000.

Em 2001, a FEM firmou convênios, entre outras instituições, com as universidades de Londres, Inglaterra; Technische Universitaet Darmstadt, da Alemanha; e Université de Bordeaux II, na França. Em 2005, assinou convênio com os

Politécnicos de Torino e Milão, na Itália, e com as Écoles Nationales d'Ingénieurs, da França.

No ano de 2010, convênios foram estabelecidos pela FEM com a Universidade Nacional da Colômbia, Université du Maine (França), Universidade Católica de Valparaíso (Chile) e Instituto Superior Técnico de Lisboa, entre outros.

Em 2016, novos convênios mantidos, como com o National Maritime Research Institute, do Japão, e Universidade de Zaragoza, da Espanha, além de outros. Ainda em 2016, o Departamento de Engenharia de Manufatura e Materiais manteve convênio, de responsabilidade do professor Rubens Caram Jr., com a Companhia Boeing, para o desenvolvimento de projeto de pesquisa de Conformação Tixotrópica de Ligas de Titânio. O projeto é uma das atividades que passaram a ser executadas no novo laboratório de Metalurgia Física e Solidificação.

Destacam-se ainda na FEM os programas de duplo diploma com três grupos de escolas francesas: Groupe des Écoles Centrales, Grupo Paristech e Grupo INSA. Nos últimos 15 anos,

• Criação do Grupo de Energia, que envolveu vários setores da Unicamp, inclusive a Engenharia Mecânica, no contexto da crise do petróleo de 1973 e conseqüente busca de fontes alternativas de energia.

• A Engenharia Mecânica participa de projetos de pesquisa estratégicos para o país financiados pela Telebras e pela Finep.

• Realização do V Cobem (Congresso Brasileiro de Engenharia Mecânica), na Unicamp.

1975

1977

1978

1979

• O curso de Engenharia Química, com o respectivo departamento, é criado na FEC e se junta aos cursos de Engenharia Elétrica e Engenharia Mecânica.

• Realizada em Campinas, na FEC, a reunião de fundação da Associação Brasileira de Ciências Mecânicas (ABCM).

• Inauguração do edifício da FEC.

esses programas têm permitido a mobilidade de alunos de graduação da FEM por um período de dois anos, viabilizando assim que recebam, após concluir o programa, o diploma da respectiva escola francesa e o diploma da Unicamp.

São programas bastante concorridos, pois, além de contarem com a qualidade das instituições francesas e da possibilidade de obtenção de dois diplomas, os alunos são contemplados com uma bolsa de estudos francesa (bolsa Eiffel) ou com bolsa brasileira do MEC-Capes. O fluxo de alunos brasileiros para a França nesses programas tem sido bastante regular nos últimos anos e a FEM tem recebido também alunos franceses para seguirem o programa na Unicamp.

Cenário atual e perspectivas

A frota de automóveis no Brasil passou de 24,5 milhões, em 2001, para 50,2 milhões em 2012, como espelho do crescimento econômico que o país viveu no período. Foi uma evolução de 104,5% em uma década. Somente em 2012 foram 3,5 milhões

de novos automóveis, um recorde histórico. No mesmo período, o número de motos aumentou de 4,5 para 19,9 milhões. Apenas na Região Metropolitana de Campinas, a frota de automóveis saltou de 696.602 para 1.386.276 de unidades nessa década, de acordo com levantamento do Observatório das Metrôpoles, com dados do Denatran.

No total, a frota de veículos no Brasil subiu de 34,9 milhões para 76,1 milhões entre 2001 e 2012, um crescimento de 138,6% no período, somando automóveis, motos e demais veículos. Um número bem distante do 1,6 milhão de veículos de 1967, ano de fundação da Faculdade de Engenharia de Campinas. O Brasil cresceu muito em cinco décadas, embora tenha passado por uma ditadura militar e por etapas de forte crise econômica e escalada inflacionária.

No momento em que a FEM ultrapassa o marco dos 50 anos de atividades, mais uma vez o Brasil se encontra em um cenário delicado, em termos políticos e econômicos, exigindo união nacional e, mais uma vez, a histórica capacidade do povo brasileiro de superação de obstáculos.

O Volume II da *Revista Brasileira de Ciências Mecânicas*, da ABCM, publica os dois primeiros trabalhos de profissionais da Engenharia Mecânica da Unicamp.

1980

1984

A Portaria GR 271/84 cria o Núcleo de Energia (Nuclener).

1986

A área de Engenharia Elétrica ganha autonomia como faculdade e se desmembra da FEC.

1987

Criação do Centro de Engenharia de Petróleo, denominação inicial do atual Centro de Estudos de Petróleo (Cepetro).

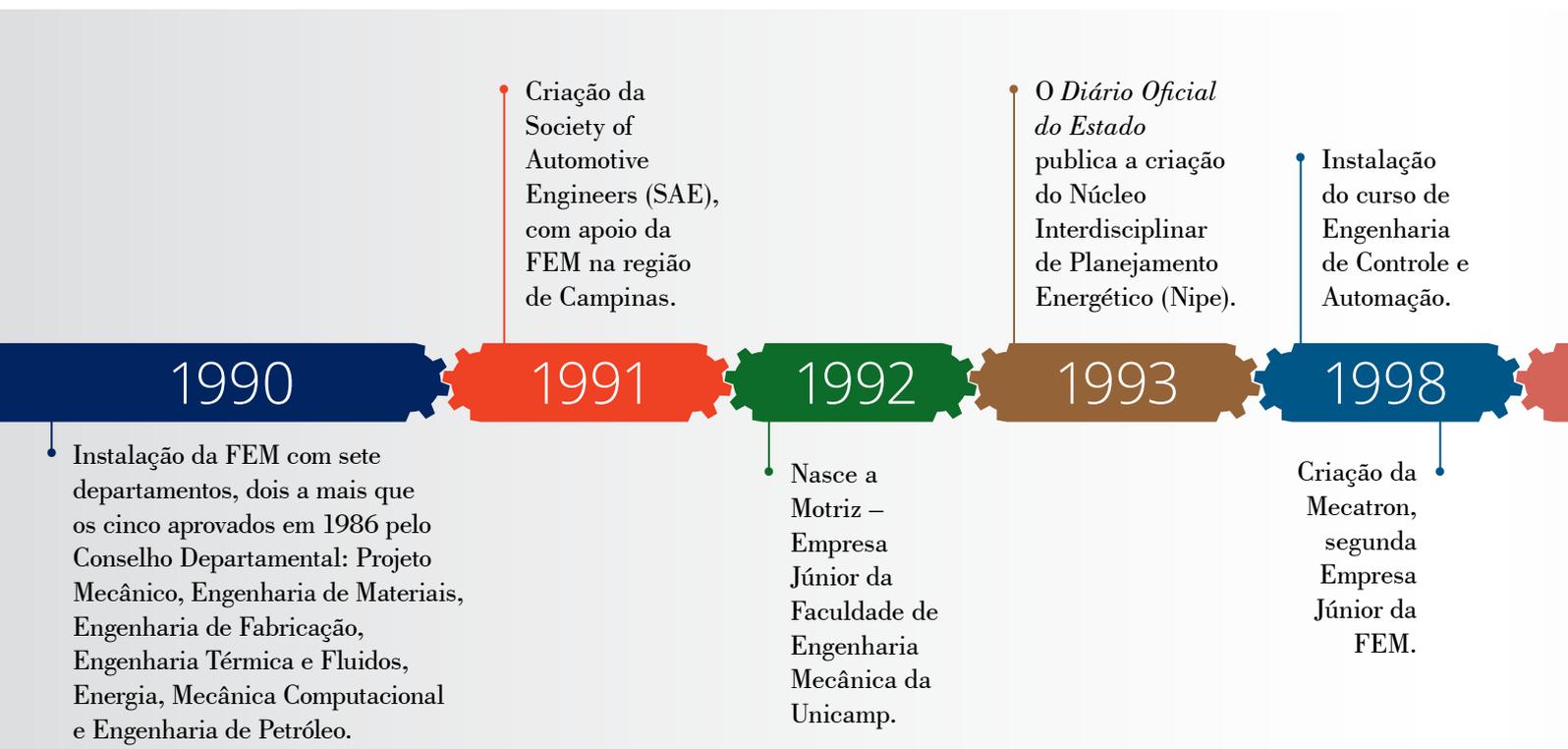
1989

Deliberação 24/89, do Conselho Universitário (Consu), publicada no *Diário Oficial do Estado*, cria a Faculdade de Engenharia Mecânica (FEM) e a Faculdade de Engenharia Química. A FEC é extinta.

Inauguração do prédio da FEM.



Da esquerda para a direita: Prof. Dr. José Tomaz Vieira Pereira; Prof. Dr. Douglas Eduardo Zampieri; Prof. Dr. Antonio Celso Fonseca de Arruda; Prof. Dr. Kamal Abdel Radi Ismail; Prof. Dr. Anselmo Eduardo Diniz; Prof. Dr. Rodnei Bertazzoli; Prof. Dr. Antonio Carlos Bannwart



Diretorias da FEM*	
1990-1994	Diretor: Prof. Dr. José Tomaz Vieira Pereira Diretor Associado: Prof. Dr. Paulo Roberto Mei
1994-1998	Diretor: Prof. Dr. Douglas Eduardo Zampieri Diretor Associado: Prof. Dr. Carlos Alberto Altemani
1998-2002	Diretor: Prof. Dr. Antonio Celso Fonseca de Arruda Diretor Associado: Prof. Dr. Paulo Roberto Gardel Kurka
2002-2006	Diretor: Prof. Dr. Kamal Abdel Radi Ismail Diretora Associada: Profa. Dra. Maria Helena Robert
2006-2010	Diretor: Prof. Dr. Anselmo Eduardo Diniz Diretor Associado: Prof. Dr. Robson Pederiva
2010-2014	Diretor: Prof. Dr. Rodnei Bertazzoli Diretor Associado: Prof. Dr. Pablo Siqueira Meirelles
2014-2018	Diretor: Prof. Dr. Antonio Carlos Bannwart Diretor Associado: Prof. Dr. Alberto Luiz Serpa
2018-2022	Diretor: Prof. Dr. Alberto Luiz Serpa Diretor Associado: Prof. Dr. Waldyr Luiz Ribeiro Gallo

(*) A partir da instalação da Faculdade de Engenharia Mecânica – FEM.

A Faculdade de Engenharia Mecânica da Unicamp deu sua contribuição para os inúmeros avanços que a indústria brasileira, sobretudo, registrou nesse meio século, que assistiu a tantos e inimagináveis avanços científicos e tecnológicos.

As linhas de atuação da FEM nos próximos anos estão apontadas no seu Planejamento Estratégico e serão adaptadas às mudanças da conjuntura econômica, social, política e tecnológica do país e no plano internacional.

Por tudo o que já realizou, pelo seu grande reconhecimento nacional, pelo conhecimento que ajudou a construir, por sua inserção internacional, pela parceria permanente com a indústria, com certeza a FEM estará atenta e pronta para responder aos novos desafios, contribuindo para que o Brasil alcance novos estágios de desenvolvimento, rumo à justiça social, à soberania nacional e à inserção qualificada no contexto do mundo cada vez mais globalizado, com respeito aos recursos naturais e aos direitos humanos fundamentais.



REFERÊNCIAS

Depoimentos

Anselmo Eduardo Diniz	Geraldo Nonato Telles	Luiz Fernando Milanez
Antonio Celso Fonseca de Arruda	Hans Ingo Weber	Nivaldo Lemos Coppini
Carlos Amadeu Pallerosi	Isaias de Carvalho Macedo	Renato Rocha Peres de Oliveira
Celso Pascoli Bottura	José Antônio Maranhão	Rodnei Bertazzoli
Douglas Eduardo Zampieri	José Roberto de França Arruda	Sergio Valdir Bajay
Francisco Edmir Bertolaccini	José Tomaz Vieira Pereira	
Francisco M. Q. Fernandes Serra	Kamal Abdel Radi Ismail	

Publicações e documentos consultados

- BOTTURA, Celso Pascoli and PEREIRA, Carlos Eduardo. Points in the History of the Brazilian Society of Automatics (“Sociedade Brasileira de Automática” – SBA), *Revista Controle & Automação*, vol. 22, nº 1, pp.1-8, janeiro e fevereiro, 2011.
- _____. Memórias e reflexões de um professor brasileiro de controle de sistemas dinâmicos, *TEMA*, revista da Sociedade Brasileira de Matemática Aplicada, vol. 14, nº 1 (2013), pp.23-42.
- Correio Popular* (recorte datado de 21 de setembro de 1966).
- Diário do Povo* (recortes datados de 11, 14 e 21 de setembro de 1966).
- Edital publicado pela reitoria da Universidade de Campinas comunicando a realização do exame conjunto de seleção para a instituição. *Diário Oficial do Estado*, 11 de fevereiro de 1967.
- FROTA, Maurício Nogueira. Associação Brasileira de Ciências Mecânicas: Memórias e Perspectivas, IX Congresso Brasileiro de Engenharia Mecânica, Florianópolis, SC, dezembro, 1987.
- GARCIA, Amauri, *Desenvolvimento e verificação experimental de um modelo matemático para análise da solidificação unidirecional de metais*, 1978.
- GOMES, Eustáquio. *O Mandarim*, 2006.
- Informativo especial comemorativo dos 30 anos do curso de Engenharia Mecânica da Unicamp, vol. I, nº 1, setembro 1997.
- Instruções para o exame conjunto de seleção, para os cursos das Faculdades de Engenharia Industrial (Mecânica e Eletricidade), de Engenharia de Limeira (Mecânica), de Tecnologia de Alimentos e de Ciências (Matemática, Física e Química) da Universidade de Campinas. Fevereiro, 1967.
- Levantamento de dados históricos da Faculdade de Engenharia Mecânica, a partir de documentos do Arquivo Central/SIARQ. SIARQ-Unicamp, 1997.
- MARTINS, José Pedro Soares. *Campinas Século XX – 100 anos de história*, 2000.
- _____. *FEAC, Biografia de um Pacto Social*, 2005.
- _____. *Campinas, imagens da história*, 2007.
- NASCIMENTO, Paulo Cesar. *Cepetro 25 anos*, 2012.
- _____. *Engenharia Química da Unicamp, uma história de transformações*, 2014.
- Programa Materiais de Grau Eletrônico (MGE), Faculdade de Engenharia, Unicamp, 1976.
- Projeto de Cooperação com a República Federal da Alemanha, Desenvolvimento do Ensino e de Pesquisa em Engenharia de Veículos Ferroviários, 1975.
- Projeto do Curso de Graduação em Engenharia de Controle e Automação, junho de 1997.
- Relatório da Comissão Especial convocada pelo Magnífico Reitor da Universidade de Campinas, pela Portaria 04/69, para a estruturação dos cursos de Engenharia, sessão de 11/03/1969.
- Relatório da Comissão Organizadora da Universidade de Campinas ao Egrégio Conselho Estadual de Educação, sessão de 19/12/1966.
- Relatório final da Comissão da Verdade e Memória “Octávio Ianni” da Unicamp, Campinas, 1º de abril de 2015.
- WEBER, Hans Ingo. *Memorial*, 1997.



UNICAMP



FEM



ISBN 978-85-86141-08-5
9 788566 141085