

**UNIVERSIDADE DE SOROCABA**

**PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO**

**ORIGEM E FUNDAÇÃO DA PRIMEIRA FACULDADE DE  
ENGENHARIA DE SOROCABA: FACENS.  
UMA HISTÓRIA DE CONTRIBUIÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO  
TECNOLÓGICO DA REGIÃO**

Christina Camilla Antunes de Almeida

Sorocaba/SP  
Setembro/2006

Christina Camilla Antunes de Almeida

**ORIGEM E FUNDAÇÃO DA PRIMEIRA FACULDADE DE  
ENGENHARIA DE SOROCABA: FACENS.  
UMA HISTÓRIA DE CONTRIBUIÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO  
TECNOLÓGICO DA REGIÃO**

Dissertação apresentada à  
Banca Examinadora do  
Programa de Pós-Graduação  
em Educação da Universidade  
de Sorocaba, como exigência  
parcial para obtenção do título  
de Mestre em Educação

Orientador: Prof. Dr. José Luís  
Sanfelice

Sorocaba/SP  
Setembro/2006

### Ficha Catalográfica

A445o Almeida, Christina Camilla Antunes de  
Origem e fundação da primeira faculdade de engenharia de Sorocaba: FACENS. Uma história de contribuição para o desenvolvimento tecnológico da região / Christina Camilla Antunes de Almeida. -- Sorocaba, SP, 2006.  
214 f.

Orientador: Prof. Dr. José Luís Sanfelice  
Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade de Sorocaba, Sorocaba, SP, 2006.  
Inclui anexos.

1. Instituição escolar - História. 2. Ensino superior – Engenharia.  
3. Currículo. 4. FACENS – Faculdade de Engenharia de Sorocaba.  
I. Sanfelice, José Luís, orient. II. Universidade de Sorocaba. III.  
Título.

Christina Camilla Antunes de Almeida

**ORIGEM E FUNDAÇÃO DA PRIMEIRA FACULDADE DE  
ENGENHARIA DE SOROCABA: FACENS.  
UMA HISTÓRIA DE CONTRIBUIÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO  
TECNOLÓGICO DA REGIÃO**

Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre no Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade de Sorocaba, pela Banca Examinadora formada pelos seguintes professores:

Ass. \_\_\_\_\_

1º Exam.: Azilde Lina Andreotti – Doutora - UNICAMP

Ass. \_\_\_\_\_

2º Exam.: Vânia Regina Boschetti – Doutora - UNISO

Nota:

Sorocaba, 27 de setembro de 2006

Para Paulo e Yvonne,  
*in memoriam.*

## Agradecimentos

Agradeço a todos que, direta ou indiretamente, colaboraram nesta pesquisa, em especial

- ao meu orientador, Prof. Dr. José Luís Sanfelice, com quem aprendi a entender o significado da História, a mãe de todas as Ciências;
- à Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Vânia Regina Boschetti, presença amiga em vários momentos.;
- à Bibliotecária-Chefe da Uniso Vilma Franzoni, pela colaboração;
- ao Sr. Alexandre Beldi Netto, Presidente da ACRTS, pela autorização concedida e informações prestadas;
- ao Prof. José Alberto Deluno, Diretor da FACENS, por facilitar o acesso ao acervo de documentos da FACENS;
- aos funcionários e funcionárias da FACENS pela paciência no atendimento e colaboração;
- aos meus familiares que também se envolveram e colaboraram.

## **RESUMO**

Este trabalho aborda a origem e a fundação da FACENS – a primeira Faculdade de Engenharia de Sorocaba. Fundada em 1976 por Alexandre Beldi Netto, empresário sorocabano do setor de telecomunicações, a FACENS, mantida pela Associação Cultural de Renovação Tecnológica Sorocabana, uma sociedade civil sem fins lucrativos, foi constituída segundo os efeitos da Reforma Universitária de 68 que mudou totalmente o perfil das instituições de ensino superior no Brasil.

Idealizada justamente num período de impactantes transformações sociais, o Regime Militar, a FACENS foi estruturada física e pedagogicamente segundo as orientações da Lei nº 5.540 e dos parâmetros estabelecidos pela “A Nova Concepção do Ensino de Engenharia no Brasil”, 1977, a coletânea de documentos publicada pelo MEC, concebida por Comissões de Especialistas do Ensino de Engenharia, pelo DAU – Departamento de Assuntos Universitários e pelo Conselho Federal de Educação. Essa coletânea continha ampla e profunda revisão feita nos currículos dos cursos de Engenharia que vigoravam no país desde a publicação do Parecer nº 280/62, de 19/10/1962, que pela primeira vez estabeleceu os currículos das diversas áreas de especialização em Engenharia. Essa revisão deu origem à Resolução nº 48/76.

Além disso, a FACENS também observou as recomendações e critérios específicos para os cursos de Engenharia divulgados em “Curso de Engenharia – Autorização, Reconhecimento e Funcionamento”, outra coletânea do MEC/DAU publicada em agosto de 1977, para servir de subsídio na reestruturação dos currículos plenos, e composição dos novos, e aprimoramento da qualidade do ensino.

Esta pesquisa faz um levantamento histórico-educativo da trajetória da FACENS enfatizando sua origem e fundação, considerando, segundo Dario Ragazzini (1999):

- a) o estudo da educação numa conotação pluridisciplinar dos fenômenos, a reflexão multiforme em torno do objeto, dos fatos e processos formativos estudados por meio das diversas variáveis que intervieram na origem e fundação da FACENS
- b) o tempo – no âmbito da reflexão do fato (a fundação da FACENS) que se constituiu em relação às mudanças educativas, formativas e cognitivas ocorridas.

Um tempo que não é abstrato, mas repleto de experiências e relações colocado num espaço concreto. Um tempo de vida operativo e relacional.

A maior parte das fontes primárias consultadas pertencem aos arquivos da FACENS.

**Palavras-chave:** instituição escolar – história; ensino superior – Engenharia; currículo; FACENS – Faculdade de Engenharia de Sorocaba.

## **ABSTRACT**

This work deals with the origin and foundation of FACENS – the first Engineering College of Sorocaba. Established in 1976 by Alexandre Beldi Netto, an entrepreneur of the telecommunications sector, FACENS, supported by Associação Cultural de Renovação Tecnológica Sorocabana, a non-profit civil organization, was delineated according to the effects of the “Reforma Universitária” (Universitary Reformation) of 1968 that totally changed the profile of the institutions of superior education in Brazil. Idealized exactly in a period of huge social transformations, the Military Regimen, FACENS was structuralized physically and pedagogically according to the rules of the Law n. 5.540 and the parameters established by “A Nova Concepção do Ensino de Engenharia no Brasil” (The New Conception fo Engineering Education in Brazil), 1977, a collectanea of documents published by the MEC (Culture and Education Ministry), conceived by the Commissions of Engineering Education Specialists, for the DAU – Department of University Subjects and for the Federal Council of Education. This collectanea comprises ample and deep revision made in the Engineering courses curricula that invigorated in the country since the publication of Parecer n. 280/62, of 19/10/1962, that for the first time established the curricula for the various areas of specialization in Engineering. This revision resulted in the “Resolução 48/76”.

Besides that, FACENS has also observed the recommendation and specific criteria for the Engineering courses, made public in “Curso de Engenharia – Autorização, Reconhecimento e Funcionamento”, another collectanea published by MEC/DAU in August,1977 to serve as subsidy in the re-structuration of the plain curricula, and composition of the new ones and refinement of education’s quality.

This research makes a survey of the historical and educative path followed by FACENS, with emphasis in its origin and foundation, considering, according to Dario Ragazzini (1999):

- a) the study of Education in a multidisciplinary connotation of the phenomena, the of multiple forms considerations around the object, the facts and the formative processes studied by means of the several variables that have intervened in the origin and foundation of FACENS.

b) the time – in the scope of the considerations about the fact (the foundation of FACENS) that has been established in relation to the educative, formative and cognitive changes occurred. A time that is not abstract, but full of experiences and relationships placed in a concrete space. A time of operative and relational life.

Most of the primary sources that were consulted belong to FACENS's archives.

**Key words:** educative institution – history; Engineering College; curricula; FACENS – Faculdade de Engenharia de Sorocaba.

## SUMÁRIO

### INTRODUÇÃO

1 A REFORMA UNIVERSITÁRIA DE 1968	25
1.1 O contexto da Reforma	26
1.2 Contribuições da Reforma de 1968	29
2 A REFORMA UNIVERSITÁRIA E O ENSINO DE ENGENHARIA	41
2.1 A nova concepção do ensino de Engenharia no Brasil	42
2.2 A influência da Reforma no ensino de Engenharia	44
2.2.1 O sistema integrado	45
2.2.2 O primeiro ciclo de estudos universitários	45
2.2.3 A departamentalização	47
2.2.4 Os colegiados	48
2.2.5 Aperfeiçoamento do corpo docente	48
2.2.6 A conceituação do ensino de Engenharia segundo “A Nova Concepção do Ensino de Engenharia no Brasil”, 1977	52
2.2.7 A conceituação dos vários tipos de profissionais na área de Engenharia no país, anteriormente a 1977	55
2.2.8 A adaptação das instituições	60
2.2.9 Engenharia de concepção	61
2.2.10 Engenharia Industrial	62
2.3 Mínimos de conteúdo e duração para o curso de Engenharia – estudos e atos normativos	65
2.3.1 A estrutura básica proposta	65
2.3.2 Introdução à proposta de novos currículos mínimos	71
2.3.3 O Parecer 4807/75	76
2.3.4 A Resolução 48/76	80
2.3.4.1 O novo currículo mínimo – estrutura	81
2.3.4.2 O novo currículo mínimo – conteúdo	82
2.3.4.3 O novo currículo mínimo – metodologia	83
2.4 A caracterização das habilitações do curso de Engenharia	83

2.4.4	A Indicação 81/76	83
3	CURSO DE ENGENHARIA – AUTORIZAÇÃO, RECONHECIMENTO E FUNCIONAMENTO	87
3.1	A preocupação com a qualidade	88
3.2	Critérios para a caracterização de elevado padrão de ensino em cursos de Engenharia	92
3.3	O Parecer 813/76 e a Resolução 49/76	96
3.4	Recomendações referentes à estrutura curricular	97
3.4.1	Recomendações sobre a matéria Matemática do currículo mínimo do curso de Engenharia, componente de Matérias de Formação Básica	98
3.4.2	As Matérias de Formação Geral	98
3.4.2.1	Recomendações sobre a matéria Humanidades e Ciências Sociais do currículo mínimo do curso de Engenharia	100
3.4.2.2	Recomendações sobre a matéria Ciências do Ambiente do currículo mínimo do curso de Engenharia	102
3.4.3	Considerações sobre as Matérias de Formação Profissional	104
3.4.3.1	Normalização	104
3.4.3.2	Segurança	107
3.4.4	Recomendações referentes às atividades práticas exigidas nas Matérias de Formação Profissional Geral	109
4	FACENS – UM TRAJETÓRIA DE TRABALHO	111
4.1	A doação do terreno	111
4.2	Pedra fundamental	112
4.3	O projeto original de construção	113
4.4	A estrutura administrativa	115
4.5	A estrutura acadêmica	117
4.6	A FACENS no contexto urbano-regional	118
4.7	O Plano Diretor	122
4.7.1	Perfil topográfico do local	123
4.7.2	Metas de desenho urbano de conjunto	125
4.7.3	O edifício como componente do Plano Diretor	129

4.8O Primeiro Regimento	133
4.8.1 Currículo e regime escolar	134
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	146
REFERÊNCIAS	152
ANEXOS	
Anexo 1 Declaração de Utilidade Pública Municipal / Atestado.	162
Anexo 2 Ineditorial.	164
Anexo 3a) Primeira página do Processo de Projeto para Funcionamento dos cursos de Engenharia Elétrica e Civil.	165
Anexo 3b) Primeira página do Processo de Reconhecimento das habilitações em Engenharia Civil e Elétrica.	166
Anexo 4 Resolução nº 48/76.	167
Anexo 5 Parecer nº 813/76 e Projeto da Resolução nº 49/76.	180
Anexo 6 Recomendações sobre a matéria Matemática do currículo mínimo do curso de Engenharia, componente de Matérias de Formação Básica.	187
Anexo 7 Recomendações sobre Temas Jurídicos para engenheiros a serem desenvolvidos nos cursos de Graduação em Engenharia.	191
Anexo 8 Recomendações sobre tópicos a serem abordados na matéria Ciências do Ambiente.	192
Anexo 9 Recomendações de tópicos sobre Normalização que deveriam ser abordados nas Matérias de Formação Profissional Geral.	193
Anexo 10 Tópicos a serem desenvolvidos no currículo pleno de Engenharia referentes à Segurança nas Matérias de Formação Profissional Específica.	194
Anexo 11 Recomendações sobre a matéria Hidráulica para Engenharia Civil.	196
Anexo 12 Recomendações sobre a matéria Eletrônica para Engenharia Elétrica	200
Anexo 13 Decreto publicado autorizando funcionamento da FACENS.	203
Anexo 14 Portaria nº 367 - Reconhecimento das habilitações	204
Anexo 15 Convite e fotos ilustrativas.	205

Anexo 16 Divulgações do Jornal Cruzeiro do Sul relacionadas à inauguração e implantação de redes subterrâneas de telefonia automática em Sorocaba.	210
Anexo 17 Excerto dos Estatutos da ACRTS.	213

## LISTA DE FIGURAS E QUADROS

- FIGURA 1 – Evolução das especialidades oferecidas na área de Engenharia, a partir de 1933.
- FIGURA 2 – Relação entre o conhecimento e a aplicação das Ciências Matemáticas e Naturais e os diversos profissionais de Engenharia.
- FIGURA 3 – Quadro comparando a “nova” proposta de currículo e o já existente desde 1962 em Engenharia Civil.
- FIGURA 4 – Quadro comparando a “nova” proposta de currículo e o já existente desde 1962 na área de Eletricidade.
- FIGURA 5 – Representação da evolução da abordagem dos aspectos básicos e dos tópicos de aplicação num currículo de Engenharia.
- FIGURA 6 – Visão geral do número de matrículas por área da Engenharia no Brasil, em 1974.
- FIGURAS 7a 7b – Figuras ilustrativas da nova estrutura curricular dos cursos de Engenharia no Brasil, 1977.
- FIGURA 8 – Primeiro organograma funcional da FACENS.
- FIGURA 9 - Primeiro organograma dos Departamentos da FACENS.
- FIGURA 10 – Visão global das áreas a serem desenvolvidas na FACENS.
- FIGURA 11 – Região a ser atendida pela FACENS no Estado de São Paulo.
- FIGURA 12 – Previsão do aumento do número de alunos.
- FIGURA 13 – Prospecção do crescimento populacional da FACENS.
- FIGURA 14 – Prospecção final do crescimento populacional da FACENS.
- FIGURA 15 – Topografia do terreno – declividades.
- FIGURA 16 – Topografia do terreno – longitude de áreas aproveitáveis.
- FIGURA 17 – A idéia do conjunto a ser construído.
- FIGURA 18 – O conceito do Plano Diretor – eixo fundamental de interligação entre os edifícios.
- FIGURA 19 – A idéia de conjunto.
- FIGURA 20 – Conceito do Plano Diretor: o curso Básico como ponto de partida do sistema físico e acadêmico.
- FIGURA 21 – Módulo base do projeto original.

FIGURA 22 – Projeto geral de construção da FACENS.

FIGURA 23 – Planta baixa do prédio que abrigaria o curso de Engenharia Civil.

## LISTA DE SIGLAS

ABENGE – Associação Brasileira de Ensino de Engenharia  
ACRTS – Associação Cultural de Renovação Tecnológica Sorocabana  
CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior  
CEEENG – Comissão de Especialista do Ensino de Engenharia  
CESu – Câmara de Ensino Superior  
CFE – Conselho Federal de Educação  
CNPq – Conselho Nacional de Pesquisa  
CONFEA – Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia  
COSUPI – Comissão Supervisora do Plano dos Institutos – UNICAMP  
CREA – Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura  
CRTS – Companhia de Rede Telefônica Sorocabana  
CRTSE – Centro Regional de Tecnologia Santa Escolástica  
DAU – Departamentos de Assuntos Universitários  
EAPES – Equipe de Assessoria ao Planejamento do Ensino Superior  
FACENS – Faculdade de Engenharia de Sorocaba  
FINEP – Financiadora de Estudos e Projetos  
GTRU – Grupo de Trabalho da Reforma Universitária  
IPES – Instituto de Pesquisa do Ensino Superior  
MEC – Ministério da Educação e Cultura  
UNE – União Nacional dos Estudantes  
USAID – United States Agency for International Development

## INTRODUÇÃO

Antônio Francisco Gaspar (1891/1972), historiador nascido em Portugal, residia em Sorocaba desde 1893 onde exercia a função de guarda-fios da Sorocabana. Foi um dos fundadores, em 1954, do Instituto Histórico, Geográfico e Genealógico de Sorocaba e, em artigo escrito para o Jornal Cruzeiro do Sul, de 24 de abril de 1968, lembrava o povo sorocabano de que sua cidade havia sido, no século passado, preferida pelo Governo do Estado de São Paulo para ser nela estabelecida uma Escola de Engenharia.

Comentava o historiador que os sorocabanos “*daqueles tempos*” muito trabalharam para que a promessa do governador fosse cumprida. Porém, dizia o artigo, “*até hoje (1968) ainda não foi possível, em Sorocaba, essa resolução ter seu fim*”.

Segundo o historiador, foi o Dr. José Alves de Cerqueira César, vice-presidente do Estado de São Paulo, em exercício em 1892, quem assinou a Lei que tinha sido “*uma notícia auspiciosa*” para Sorocaba.

O jornal sorocabano O ALFINETE, citado por Gaspar no artigo, dirigido por João José da Silva, em 26 de junho de 1892, trouxe notícia sobre essa possibilidade: “*Parece que o governo lança suas vistas sobre esta cidade para nela estabelecer a Escola de Engenharia Industrial ultimamente decretada pelo governo do estado*”.

Segundo esse jornal, as disposições da Lei decretada pelo governo consideravam Sorocaba o primeiro centro industrial do estado de São Paulo em função das fábricas que se achavam em construção e que logo estariam em funcionamento. Além disso, O ALFINETE destacava que Sorocaba se encontrava a meia hora de viagem da Fábrica de Ferro São João do Ypanema, o que por si só já era uma recomendação valiosíssima.

O jornal encerrava a reportagem com a frase “*Deus queira que nos seja feita justiça*”.

Conforme exposto no artigo, tratava-se de referência à Lei nº 26, de 11 de maio de 1892, inscrita no Tomo II, página 2 da Coleção das Leis e Decretos do Estado de São Paulo, correspondente aos anos de 1891 e 1892 que autorizava o governo do estado a fundar uma Escola Superior de Agricultura e outra de Engenharia.

Segundo Gaspar, a referida Lei em seu Artigo 6° estabelecia:

*“Fica também creada(sic) uma Escola de Engenharia, destinada a formar engenheiros práticos, constructores(sic) e conductores(sic) de máquinas, mestres de oficinas e directores(sic) de indústrias”.*

O Artigo 9° da mesma Lei declarava que *“Esta escola será colocada na cidade cujo desenvolvimento industrial fôr(sic) mais favorável à instrução e prática dos alunos”.*

José Alves de Cerqueira César, Vicente de Carvalho – o Diretor Geral e João de Souza Amaral Gurgel assinavam essa Lei.

Em 3 de julho de 1892, O ALFINETE publicou outro sugestivo artigo assinado por A. Ferreira que, segundo Gaspar, deveria tratar-se de Antonio Ferreira, um entusiasta para que a Escola de Engenharia, por justiça, fosse fixada em Sorocaba.

Esse articulista fez longos elogios à cidade, citando, por exemplo, as qualidades de salubridade da cidade referindo-se ao fato de que Sorocaba, *“graças ao céu”*, respirava tranqüila, *“olhando desassombrada para o futuro”* enquanto outras *“são tão cruelmente dizimadas pela peste”*.

Os elogios sobre a natureza *“opulenta e luxuriante”* iam desde referências ao clima, às jazidas de minério de ferro até as cachoeiras que *“despenham-se espumantes, oferecendo sua voz magestosa(sic) à força motora”*, em Votorantim.

Referindo-se ao progresso industrial da cidade, A. Ferreira citava as fábricas em Santa Rosália e Votorantim onde muitas famílias estrangeiras se instalavam. Considerava a instalação da Escola de Engenharia em Sorocaba um *“poderoso influxo de civilização(sic)[...]elemento de progresso que poderosamente contribuirá para o rápido florescimento dos diversos ramos da indústria que agora começam a medrar e rebustecer-se(sic)”*.

A. Ferreira assim encerrou seu artigo:

*Pondere bem o Governo as considerações de maior vulto que fizemos e que o aguilhão das sugestões particulares, às mais das vezes dictadas(sic) por paixões mesquinhas e vis, não o demova da linha severa da justiça e do dever.*

*Caindo a escolha sobre esta cidade para nella(sic) erguer-se o estabelecimento em questão, os senhores do poder não farão mais que reconhecer os nossos direitos de prioridade e utilizar-se(sic) em proveito do*

*Estado em geral dos inestimáveis tesouros com que nos prendou a natureza.*

Antônio F. Gaspar, no referido artigo, lembrou os sorocabanos de que o relatório apresentado pelo presidente Dr. Bernardino de Campos, em 7 de abril de 1893, dizia: “*Por motivos análogos, ainda não se fundou a Escola de Engenharia*” e concluiu seu artigo:

*Hoje (1968), após 75 anos, Sorocaba ainda não foi contemplada pelo Govêrno(sic) com essa Escola ou Instituto de Engenharia.*

*Esperamos pois, que o nosso benemérito Governador Dr. Roberto de Abreu Sodré nos dê essa tão velha aspiração, atualmente almejada pelos sorocabanos.*

Tratar dos motivos que tantos anos retardaram a vinda de uma Escola de Engenharia para Sorocaba afasta-se demasiadamente do propósito desta introdução.

Este trabalho buscou fazer um levantamento histórico-educativo da origem e da fundação da FACENS – Faculdade de Engenharia de Sorocaba que, 84 anos após a publicação do artigo de A. Ferreira e 8 anos após a publicação do artigo de Antônio Francisco Gaspar, foi finalmente instalada em Sorocaba, o que justifica esta pesquisa pelo seu pioneirismo.

Sabe-se que a escola e o sistema educacional são locais que proporcionam a formulação de interpretações e análises sociais que dão conta do presente e do passado, um verdadeiro arsenal de fontes e informações fundamentais para a formulação dessas interpretações sobre elas mesmas e sobre a educação no Brasil.

Então, tratar da história de uma instituição escolar não é simplesmente fazer uma narrativa linear que agrupa acontecimentos históricos situados num determinado espaço social. É muito mais que isso: “[...] pesquisar uma instituição escolar é uma das formas de se estudar filosofia e história da educação brasileira, pois as instituições escolares estão impregnadas de valores e idéias educacionais”. (BUFFA, 2002, p. 25).

Documentar a origem e a fundação de uma instituição escolar é aventurar-se na busca do sentido social e histórico que essa instituição tem. É investigar como braços e mentes se juntaram na construção e concretização de um sonho. É entender a sociedade da época, buscando a compreensão da atuação humana e do fenômeno educacional, já que, conforme Rugiu (1999, p. 38) “[...] qualquer momento da vida dos homens e de qualquer situação compreende sempre faces de caráter educativo, estudáveis com a história social ou com qualquer outro enfoque”.

Inúmeras perguntas se impõem num trabalho desta natureza, entre elas, quais foram as forças sociais e os movimentos mais expressivos historicamente que produziram essa escola em todos os seus níveis. Segundo Ragazzini (1995, p.25) “[...] cada idéia pedagógica deve ser contextualizada no seu tempo e a história da pedagogia passa pela história das ideologias sociais ou a leva em conta”.

De acordo com Magalhães (1999, p. 69 - 71) a história de uma instituição escolar se constitui num processo

epistêmico que medeia entre a(s) memória(s) e o arquivo, não se limitando a memória às dimensões orais, mas incluindo as crônicas e outros textos afins e não se confinando o arquivo à documentação e informação escritas. Totalidade em organização e construção, uma instituição educativa não é estática, nem a percepção de conjunto se obtém a partir de uma única fonte ou de uma só vez, (mas trata-se de) uma dimensão cuja abordagem não se obtém senão inquirindo a ação, os sentimentos e o sentido de participação dos atores desse processo em que as ações e os destinos de vida dos atores dão corpo às realizações institucionais, via fundamental para a construção da identidade histórica das instituições educativas.

Percebe-se, então, a multidimensionalidade e complexidade dos fenômenos educativos e seus diferentes “planos de abordagem: plano dos atores, dos contextos, dos processos, dos meios, da interação, da relação” (Ibidem). Trata-se, então, da construção de um processo marcado pela totalidade em organização onde se observam possibilidades de desdobramentos com inúmeros caminhos que poderão ser seguidos para dar continuidade a estes estudos.

Partindo do pressuposto de que a “educação é o conjunto de processos intencionais e não intencionais que forma o indivíduo social, então, interrogar-se sobre como ele se forma torna-se uma pergunta múltipla e ilimitada”. (RAGAZZINI, 1995, p. 32). Assim, várias foram as perguntas norteadoras desta pesquisa: por que, como, em que contexto a FACENS, como Instituição Educativa, surgiu em Sorocaba, além de que contribuições ela trouxe para a cidade e a região na área da ciência e tecnologia.

Para tentar responder a essas perguntas, inicialmente, buscou-se fazer um levantamento das fontes primárias no arquivo da instituição.

E o que são essas fontes? Considerou-se, aqui, o conceito formulado por Saviani (2002) de fontes primárias como ponto de origem e apoio da historiografia, repositório de elementos que colaboram na definição dos fenômenos cujas características buscou-se compreender pela reconstrução, no plano do conhecimento, do objeto histórico estudado.

Pelo seu caráter de inesgotabilidade, sabe-se que se essas mesmas fontes forem objeto de estudo de outro pesquisador, em outro momento, novos elementos, novos significados e novas informações que passaram despercebidos por ocasião destes estudos, por certo serão descobertos.

Conforme Buffa (2005), é bastante difícil falar sobre as fontes de uma pesquisa em educação sem considerar também as categorias de análise. Por tratar-se de um campo vasto e complexo, o resultado de uma pesquisa dessa natureza pode ser pouco satisfatório se não for delimitada a extensão do conceito de educação na tentativa de aprofundar sua compreensão.

Penso que uma “categoria” de análise é um conceito que permite dar uma “arrumação”, um “arranjo” no campo que se quer investigar. Assim, (é preciso) estabelecer categorias que permitirão “arrumar” idéias, concepções, fatos, dados relativos à delimitação proposta. (BUFFA, 2005, p. 106).

Assim, procurou-se investigar o processo de criação e instalação da escola, a caracterização e a utilização do espaço físico, a formação do primeiro quadro de docentes, o primeiro regimento e o currículo original.

Portanto, essas categorias permitiram “traçar um retrato da escola, com seus atores, aspectos de sua organização, seu cotidiano, seus rituais, sua cultura e seu significado para aquela sociedade” (BUFFA, 2002, p. 27), no caso da FACENS, para Sorocaba e região, em meados da década de 70.

Foram pesquisados os documentos da fundação da ACRTS, mantenedora da FACENS, além daqueles necessários para autorização, funcionamento e reconhecimento dessa instituição exigidos pelo MEC. Além disso, as plantas e os projetos que compuseram o Plano Diretor original de construção do campus também foram objeto de pesquisa.

Muitas das informações constantes nesta pesquisa foram obtidas numa entrevista concedida pelo próprio fundador, Sr. Alexandre Beldi Netto, Presidente da ACRTS e pelo atual Diretor, Prof. José Alberto Deluno, que à época da fundação exercia as funções de Vice-Diretor e professor.

Como a repercussão da fundação da FACENS na cidade e região foi grande, já que há tanto tempo Sorocaba ansiava por uma escola de engenharia, buscaram-se na imprensa local dados que pudessem colaborar na composição do texto desta Dissertação.

Uma série de documentos relacionados com a contratação dos primeiros professores que comporiam o quadro de docentes também mereceu a atenção desta pesquisa.

Na tentativa de sugerir o contexto daquela época de profundas mudanças, procurou-se criar um pano de fundo que abordou a Reforma Universitária de 68, suas contribuições para o ensino de Engenharia, A Nova Concepção do Ensino de Engenharia no Brasil, a preocupação do MEC com a autorização, reconhecimento e funcionamento dos novos cursos e suas recomendações referentes às matérias teóricas e práticas, bem como os requisitos para o aprimoramento da qualidade do ensino.

Idealizada justamente numa época de impactantes transformações sociais, o Regime Militar, a fundação da FACENS foi delineada segundo os efeitos dessa Reforma Universitária de 1968 que mudou totalmente o perfil das Instituições de Ensino Superior no Brasil.

A estrutura física e pedagógica obedeceu aos parâmetros estabelecidos pela coletânea A Nova Concepção do Ensino de Engenharia no Brasil, concebida por Comissões de Especialistas do Ensino de Engenharia, pelo DAU e pelo Conselho Federal de Educação e publicada em abril de 1977, que visava à ampla divulgação da revisão dos currículos mínimos dos cursos de Engenharia que vigoravam desde 1962, bem como ao estabelecimento de normas e definições claras, de linhas de ação bem definidas e de estruturas flexíveis para o bom desempenho dos cursos novos e dos já existentes.

A crescente demanda por mão-de-obra qualificada no setor das comunicações aquecia o mercado de trabalho que naquela época se achava em expressivo desenvolvimento em Sorocaba e região. A fundação da FACENS representou papel decisivo para o desenvolvimento da cidade nessa área, pois tratava-se de um momento político-econômico que então conciliou a oportunidade de expansão dos cursos superiores, favorecida pela Lei 5540/68, com a iniciativa privada na área da educação.

Em 1973, depois de mais de dez anos da fixação dos primeiros currículos mínimos dos cursos de Engenharia, o Ministério da Educação e Cultura decidiu rever esse assunto e encarregou a Comissão de Especialistas do Ensino de Engenharia – CEEEng, vinculada ao Departamento de Assuntos Universitários – DAU, de fazer estudos e formular uma proposta de mudanças.

A preocupação com a atualização na revisão dos padrões de ensino, com a autorização, funcionamento e reconhecimento de novos cursos, levando-se em consideração o rápido desenvolvimento que a tecnologia vinha alcançando naquele período, além da Reforma Universitária, concretizada pela Lei 5540/68, alicerçavam essa revisão.

Os currículos mínimos dos cursos de Engenharia Plena fixados em 1962, no Parecer 280/62, de 19 de outubro de 1962, do CFE, eram considerados contraditórios, pois segundo a CEEEng, ao mesmo tempo eram “explícitos e omissos”.

Explícitos porque elencavam matérias básicas e de formação profissional que procuravam ser abrangentes e complexas, deixando tempo insuficiente para que, num tempo razoável de duração de um curso, a Instituição Escolar completasse o currículo com matérias que julgasse atenderiam às especificidades regionais ou às características próprias de sua programação específica.

Esses currículos também eram considerados omissos porque a enumeração dos títulos das matérias não era uma garantia do seu conteúdo, tanto no que se referia à extensão quanto à profundidade da matéria em questão.

Além disso, a falta de ementas orientadoras gerava confusão entre o currículo mínimo dos cursos de Engenharia Plena e o de Engenharia de Operação, causando a deformação desta última que passou a ter muito mais características de um curso incompleto de Engenharia Plena em vez de formar um profissional cujo objetivo era o de conduzir os processos industriais.

Percebia-se, também, a inadequação do currículo mínimo no elenco das matérias exigidas. Segundo a CEEEng, por exemplo, Geometria Descritiva não tinha o sentido básico que pretendiam atribuir e não deveria ser exigida como matéria obrigatória no curso de Engenharia, como acontecia.

No segundo semestre de 1974, a CEEEng terminou seus estudos e encaminhou a sugestão através do DAU/MEC para o Conselho Federal de Educação.

Após um ano de estudos e com algumas pequenas modificações, sob o título de Resolução 48/76, as mudanças de conteúdo e duração dos currículos mínimos para os cursos de Engenharia foram aprovadas e homologadas pelo Ministro da Educação e Cultura.

Esse seria o único currículo mínimo para cursos de Engenharia que deveria vigorar no país, na plenitude de suas disposições, a partir de 1982.

A Resolução 5/77, do Conselho Federal de Educação, estabeleceu o ano de 1978 para dar início à gradual extinção dos currículos de Engenharia de Operação. Os das demais habilitações de Engenharia Plena, estabelecidos antes de 1976, deveriam ser extintos a partir de 1977.

Foi nesse ano, 1977, exatamente no dia 2 de março, que o então Ministro de Estado das Comunicações, Comandante Euclides Quandt de Oliveira, proferiu a Aula Magna aos 200 primeiros alunos dos cursos de Engenharia Civil e Engenharia Elétrica, no salão nobre da Faculdade de Direito de Sorocaba. (*Conferir convite e fotos ilustrativas no Anexo 15*).

Iniciava-se, assim, a história da FACENS – Faculdade de Engenharia de Sorocaba, idealizada por Alexandre Beldi Netto, empresário sorocabano do setor de Telecomunicações, que implantou em seu Centro de Tecnologia de Sorocaba duas

áreas: Civil e Elétrica, mas já possuía uma concepção final em seu Plano Diretor que incluía Mecânica, Arquitetura e Química.

Embora Sorocaba fosse uma cidade de forte inclinação industrial e precursora de inúmeras ações voltadas para a produção, até aquela data, como se viu, não contava com uma escola de nível superior que contemplasse a área de Engenharia e a FACENS veio para preencher essa lacuna no setor educacional voltado para a ciência e tecnologia.

Esses pilares, a Reforma de 1968, A Nova Concepção do Ensino de Engenharia no Brasil e a Resolução 48/76 foram os fundamentos legais para a implantação da FACENS.

Registrada no Conselho Nacional de Serviço Social, órgão vinculado ao MEC, pelo processo nº 220.213 de 09/06/1976, a ACRTS – Associação Cultural de Renovação Tecnológica Sorocabana, mantenedora da FACENS, é uma entidade filantrópica, declarada de Utilidade Pública Federal pelo Decreto nº 86431 de 02/10/1981, assinado pelo Presidente da República em exercício, Aureliano Chaves, e de Utilidade Pública Municipal pela Lei nº 1842 (*Conferir Anexo 1*) de 04/12/1975, cuja finalidade é o “estímulo ao desenvolvimento da cultura e da pesquisa científica, com vistas à renovação tecnológica, especialmente no campo das comunicações técnicas. Sem fins lucrativos”, conforme ineditorial publicado no Diário Oficial do Estado de São Paulo de 11 de setembro de 1974. (*Conferir Anexo 2*).

Com essa proposta, iniciou-se a trajetória da FACENS - Faculdade de Engenharia de Sorocaba, a primeira nessa área na cidade.

## 1 A REFORMA UNIVERSITÁRIA DE 1968

A política educacional dos governos militares, especialmente no período de 1964 até 1974, caracterizou-se, não apenas pela consolidação do autoritarismo, mas também pelas reformas que, segundo Germano (2000, p. 101), visavam essencialmente:

[...] à reprodução da força de trabalho (mediante escolarização e qualificação); à formação de intelectuais (em diferentes níveis); à disseminação da “concepção de mundo” dominante (com vistas a contribuir para a legitimação do sistema político e da sociedade estabelecida); à substituição de tarefas afetas a outras atividades sociais, cujas fontes eram prejudicadas pelo desenvolvimento capitalista (como, por exemplo: a adoção de creches como forma de possibilitar a permanência no mercado de trabalho feminino), além da evidente regulação dos requisitos necessários ao funcionamento do sistema educacional.

Ainda segundo Germano (2000, p.105), a política educacional se desenvolveu em torno dos seguintes eixos:

- a) Controle político e ideológico da educação escolar em todos os níveis que não ocorreu de forma linear, mas conforme a correlação de forças existentes nas diferentes conjunturas históricas da época.
- b) Estabelecimento de uma relação direta e imediata, segundo a “teoria do capital humano”,<sup>1</sup> entre educação e produção capitalista, desenvolvendo a lógica da educação > trabalho > mercado.
- c) Incentivo à pesquisa vinculada à acumulação de capital.
- d) Descomprometimento com o financiamento da educação pública e gratuita que concorreu para a privatização do ensino subsidiado pelo Estado.

---

<sup>1</sup> Teoria desenvolvida por Theodore W. Schultz em **O valor econômico da educação**, ensaio publicado em 1964 pela Columbia University Press, de Nova Iorque, que preconizava que o valor econômico da educação dependia, predominantemente, da oferta e da procura da instrução, considerada como um investimento no capital humano. Tratava-se de atribuir valor econômico à educação que não estaria unicamente empenhada em produzir “instrução”, mas também em fazer progredir o conhecimento por meio da pesquisa, cujos benefícios ocorreriam no futuro dando à “instrução” uma característica de investimento. (Conferir SHULTZ, T. W. **O valor econômico da educação**. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1967).

## 1.1 O contexto da Reforma

Manifestada pelo golpe de 64, a repressão militar atingiu intensamente o setor educacional do país. Inúmeros movimentos de cultura popular e educacionais foram extintos ou considerados subversivos e comunistas. Universidades sofreram intervenção militar, como a Universidade de Brasília que por três vezes foi ocupada pelas tropas militares. Ainda naquele período, o Conselho Federal de Educação nomeou reitores “pró-tempore” em várias instituições de ensino superior, destituindo outros mediante intervenção. Algumas universidades, como a USP e a PUC-SP, tiveram suas instalações depredadas, maquinário e equipamentos destruídos e salas de aula invadidas.

Sobre a violência no aparelho policial do governo, conferir Gaspari, E. **A ditadura envergonhada**. parte II. São Paulo: Companhia das Letras, 2002. p. 129 – 174.

Instalava-se, assim, naquele período, um clima de terror agravado pela prática da

[...] “delação ideológica” com multiplicação de “revolucionários adesistas” que pretendiam “mostrar serviço” às autoridades militares e consolidar posições pessoais no âmbito da universidade às custas da eliminação de possíveis concorrentes como, por exemplo, na disputa de cátedras nas universidades. (GERMANO, 2000, p. 109).

Concursos e disputas acadêmicas eram verdadeiras “guerras” e os “revolucionários adesistas” consideravam seus concorrentes como inimigos e por isso deveriam ser eliminados pelos órgãos de segurança.

A consequência de acontecimentos dessa natureza foi a censura que levou muitos professores a alterar seus planos e programas que tinham sido elaborados em bases científicas para que os “dedos duros” não considerassem como algo subversivo aquilo que era apenas um esclarecimento acadêmico.

Para se ter uma idéia da repressão imposta pelo Regime Militar no âmbito educacional, observe-se um comentário feito por Golbery do Couto e Silva, vinte anos depois, em 1983:

Nos meses seguintes à Revolução houve excessos. Eu achava que tudo não passava de acontecimentos produzidos pelo calor da hora... Quem não se lembra daquele caso da patrulha que apreendeu os exemplares do romance *O vermelho e o negro*, de Stendhal? Mas, numa hora dessas, que se há de fazer? (Apud GASPARI, 2002, p. 133).

Em fins de 1968, quando Costa e Silva decreta o AI-5, considerado por Gaspari (2002, p. 256) “início de uma noite de onze anos”, outros atos repressivos no setor educacional vêm à tona e inúmeros professores universitários, alguns de grande projeção intelectual no país e até no exterior, são aposentados o que provocou a “chamada “evasão de cérebros” para as Universidades e centros de investigação localizados no exterior”. (GERMANO, 2000, p. 111).

Outros atos também reprimiram qualquer possibilidade de discussão e crítica política que pudesse ocorrer em nível educacional, como por exemplo, o Decreto-lei 477/69 que banuiu o protesto estudantil.

A militarização no aparelho do Estado alcançou níveis sem precedentes naquele período e o setor educacional foi diretamente atingido em vários níveis: ocupação de universidades e escolas, nomeação de reitores militares, além da organização de grupos de trabalho e estudos com o objetivo de analisar e propor soluções e sugestões para uma reforma do sistema educacional brasileiro. O Ministério da Educação e Cultura teve vários setores e departamentos vinculados ao ensino entregues a coronéis do exército. Três ministros da Educação e Cultura saíram do Exército: Coronel Jarbas Passarinho, no governo Médici; General Ney Braga, que assinou o Decreto autorizando funcionamento da FACENS (Conferir Anexo 13), no governo Geisel e General Rubem Ludwig, no governo Figueiredo.

Vários intelectuais de universidades públicas e privadas ocuparam postos administrativos no regime militar. Alguns, como Flávio Suplicy de Lacerda – Ministro da Educação e Cultura, o professor Antonio Delfim Neto e o ex-reitor Gama e Silva

tiveram participação significativa nas ações militares, outros atuaram na administração, nas comissões e grupos de trabalho, nos colegiados como o Conselho Federal de Educação. Houve uma inversão de posições com relação à participação militar: antes de 1964 alguns militares ocupavam posições civis, após 1967, a situação se inverte, civis ocupam posições militares, com exceção dos postos diretamente relacionados com a política econômica.

O Regime Militar reprimiu implacavelmente o movimento estudantil. A chamada Lei Suplicy <sup>2</sup>, no final de 64, criou novos órgãos de representação estudantil vinculados às autoridades governamentais e colocou a UNE e a UEEs (União Estadual de Estudantes) na ilegalidade, anulando o movimento estudantil organizado e impedindo críticas e contestações. Para pressionar ainda mais os estudantes, o Decreto-lei 228, de Fevereiro de 68, proibiu a existência de entidades representativas em nível estadual e nacional.

Os estudantes, porém, reagiram, organizando movimentos de repercussão nacional contra o Regime, como a “setembrada” de 66 <sup>3</sup>, mobilizações contra os acordos MEC-Usaid <sup>4</sup>, a privatização do ensino, a falta de vagas e verbas para a educação nas freqüentes passeatas dos então chamados “excedentes”, jovens que haviam sido aprovados no vestibular, mas não ingressaram nas universidades por falta de vagas. Inegavelmente, o ensino tornava-se comprometido. As manifestações estudantis começavam a receber apoio da classe média insatisfeita com a decadência econômica em função da crise, aumento da inflação e baixo poder de compra da população, apavorados pela transformação das eleições diretas em indiretas, a extinção dos partidos, a lei de inelegibilidade que indicavam que os “canais se fechavam e a classe média estava descontente”. (GERMANO, 2000, p. 114).

Intelectuais e artistas, notadamente das artes musicais e cênicas, se juntaram às manifestações dos estudantes e 68 tornou-se um ano especialmente agitado,

---

<sup>2</sup> Tratava-se da Lei nº 4464, de 9 de novembro de 1964, que dispunha sobre os órgãos de representação dos estudantes e outras providências. Foi publicada no Diário Oficial de 11 de novembro de 1964. (Conferir SANFELICE, J. L. **Movimento estudantil – a UNE na resistência ao golpe de 64**, 1986).

<sup>3</sup> Período também denominado de “O Setembro heróico de 66”, por A. J. Poerner, devido aos inúmeros e violentos confrontos entre o movimento estudantil e a repressão militar, culminando no dia 22, denominado pelos estudantes de “Dia Nacional de Luta contra a Ditadura”, cujo lema mais difundido era “Povo organizado derruba ditadura”. (Conferir SANFELICE, J. L. **Movimento estudantil – a UNE na resistência ao golpe de 64**, 1986).

<sup>4</sup> Acordos firmados pelo MEC em 23 de junho de 1965 com a USAID – United States Agency for International Development para a implantação da Reforma Universitária. (Conferir SANFELICE, J. L. **Movimento estudantil – a UNE na resistência ao golpe de 64**, 1986).

com ataques a teatros e prisão de inúmeros atores, além de atentados à bomba sofridos pelo jornal “Correio da Manhã”, pela Editora “Tempo Brasileiro” e pela Associação Brasileira de Imprensa (ABI), todos sediados no Rio de Janeiro.

1968 também foi internacionalmente um ano de protestos, com o “maio francês”, manifestações contra a guerra do Vietnã e a “primavera de Praga”. Em dezembro, o governo militar decretou o AI-5 instituindo a ditadura sem restrições e, em fevereiro de 69, o Decreto-lei 477/69 acabou por banir o protesto estudantil.

Naquela época, iniciava-se o período conhecido como “milagre brasileiro”, a expansão econômica que serviu de base favorável para o Regime Militar.

## 1.2 Contribuições da Reforma de 1968

Os acordos entre a Usaid – Agência do Governo Americano, os assessores como Rudolph Atcon<sup>5</sup> e o MEC abrangeram todos os níveis de ensino e afetaram a definição da Reforma Universitária de 68.

O Relatório Atcon, de 1966, apontava a necessidade de racionalizar a universidade e organizá-la nos moldes de uma empresa, o que enfatizava a privatização do ensino. Além disso, dava especial atenção à necessidade de disciplinar a vida acadêmica, impedindo o protesto, fortalecendo, assim, a hierarquia e a autoridade.

Segundo Luiz Antonio Cunha (1988, p.22)

[...] a concepção de universidade calcada nos moldes norte-americanos não foi imposta pela Usaid, com a conivência da burocracia da ditadura mas, antes de tudo, foi buscada, desde fins da década de 40, por administradores educacionais, professores e estudantes, principalmente aqueles com um imperativo da modernização e, até mesmo, da democratização do ensino superior em nosso país. Quando os assessores americanos aqui desembarcaram, encontraram um terreno arado e adubado para semear suas idéias.

---

<sup>5</sup> Técnico americano que, a convite da Diretoria do Ensino Superior do MEC, realizou entre os meses de junho e setembro de 1965 um estudo, o Relatório Atcon, propondo ampla reformulação estrutural da Universidade brasileira. (Conferir SANFELICE, J. L. **Movimento estudantil – a UNE na resistência ao golpe de 64**, 1986).

Setores da sociedade civil, como a UNE, e divisões do aparelho do Estado, entre as quais as instituições militares, reivindicavam a modernização do ensino superior.

O GTRU – Grupo de Trabalho da Reforma Universitária – já vinha se preocupando em

[...] não reivindicar para si a originalidade das soluções propostas. Ao contrário, foi sua preocupação constante recorrer ao vasto ideário já elaborado em torno do tema e objetivá-lo em instrumentos eficazes de ação. (Relatório GTRE, 1968:62 apud GERMANO, 2000, p. 118).

A criação do CNPq (Conselho Nacional de Pesquisa) em 1950; o papel desempenhado pela Capes (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) – desde 1951, o relatório sobre o ensino de engenharia produzido pela Comissão Supervisora do Plano dos Institutos (Cosupi), de 1958, as experiências que já vinham sendo realizadas em algumas universidades, e que procuravam de algum modo modernizar o ensino superior, indicavam mudanças dos seguintes pontos: a necessidade da eliminação do sistema de cátedras, a introdução da organização departamental, a divisão do currículo em dois ciclos, um básico e outro profissionalizante, a integração das atividades de ensino e pesquisa e a importância da pós-graduação.

As Cartas da Bahia e do Paraná, resultado de dois Seminários Nacionais de Reforma Universitária realizados pela UNE, em Salvador e Curitiba, em 1961 e 1962, respectivamente, traçaram diretrizes para que a universidade se modernizasse, aperfeiçoasse o papel de formação de profissionais de nível superior que coincidiam com as demandas de setores do Estado, como a

[...] quebra das barreiras entre as faculdades; criação de institutos; organização do regime departamental e do trabalho docente e discente em tempo integral; extinção da cátedra vitalícia; estruturação da carreira do magistério a partir de cursos de pós-graduação, de tempo de serviço e de realizações profissionais; remuneração justa para os professores e

assistência ao estudante, como bolsas de estudo, alimentação, alojamento e trabalho remunerado dentro da Universidade: incentivo à pesquisa científica, à pesquisa artística e à meditação filosófica. (CUNHA, 1989, p. 225).

Porém, segundo Cunha (1989) para os estudantes, o sistema educacional, além de restrito, seria altamente seletivo, desvinculado da realidade social, o ensino superior era visto como um obstáculo ao desenvolvimento do país, pois não estaria formando os profissionais exigidos pelo mercado, tampouco a universidade assumia a liderança que deveria ter.

Sobre essa “alienação” da Universidade que se refletiria na formação dos profissionais distanciados das necessidades da população, conferir Cunha, L. A. 1989, Capítulo V – Reforma Universitária e Realidade Brasileira, p. 207 – 251.

A Reforma Universitária do Regime Militar representou experiências e demandas que já vinham sendo abordadas, somadas às recomendações de Atcon, dos assessores da Usaid e de outras comissões, como a Meira Matos <sup>6</sup>, idealizadas para analisar e propor modificações no sistema de ensino superior brasileiro e que tomavam por base a “teoria do capital humano” – que cria um vínculo direto entre educação, mercado de trabalho e produção – e a Ideologia da Segurança Nacional.

O Estado pós-64, no que se referia à educação superior, estabeleceu:

- a) Relatório encomendado pelo MEC e concluído em 66 ao professor americano Rudolf Atcon, cuja principal contribuição foi com relação à privatização da política universitária e a criação de um sistema administrativo semelhante ao de uma empresa privada e não de serviço público.
- b) Os acordos MEC-Usaid que constituíram um grupo de trabalho denominado Equipe de Assessoria ao Planejamento do Ensino Superior – Eapes – que produziu um documento com análises sobre a educação brasileira e propostas sobre a Reforma Universitária, considerando que a educação era essencial para o

---

<sup>6</sup> Comissão Especial sob a presidência do General de Brigada Carlos de Meira Matos, criada no Governo Costa e Silva, devido a crescente mobilização estudantil, que considerava que era competência do MEC a gestão da política estudantil do país, além de coordenar as medidas necessárias para aplicar as diretrizes do governo na solução dos problemas estudantis. Tal Comissão tinha a finalidade de emitir parecer conclusivo sobre as reivindicações, teses e sugestões referentes às atividades estudantis e planejar, propor medidas que possibilitassem melhor aplicação das diretrizes governamentais, além de supervisionar, coordenar e executar as diretrizes do governo mediante delegação do ministro de estado. (Conferir SANFELICE J. L, **Movimento estudantil – a UNE na resistência ao golpe de 64**, 1986).

desenvolvimento econômico do país e recomendando medidas como: sistema de crédito, ciclo básico e profissional, entre outras, destacando a importância da privatização do ensino, o que era uma maneira de aumentar as possibilidades de acesso ao ensino superior, já que as escolas privadas complementariam a ação do Estado. O Relatório da Eapes defendia a gratuidade para o ensino primário; para o secundário e superior apenas para aqueles que comprovassem falta de recursos.

c) Os Decretos-lei 53 de 18/11/1966 e 252 de 28/02/1967 – que generalizavam para o âmbito das universidades federais e objetivavam o pleno aproveitamento das vagas e a racionalização das atividades acadêmicas, a adoção do ciclo básico, a organização em departamentos que agrupavam matérias afins de uma determinada área do conhecimento.

d) A partir de 1966, surgiram as primeiras ações extensionistas com o objetivo de dar assistência aos carentes com a criação do Crutac – Centro Rural Universitário de Treinamento e Ação Comunitária – pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte, além da organização do Projeto Rondon como resultado do “Primeiro Seminário de Educação e Segurança Nacional”, promovido pela Universidade do Estado da Guanabara e pela Escola de Comando e Estado Maior do Exército.

e) Criação de uma comissão presidida por Meira Matos, no governo Costa e Silva, com a finalidade de fazer um diagnóstico da educação no país, em especial nas universidades, para identificar as deficiências e sugerir soluções. Além das idéias de expansão e racionalização da universidade. O relatório deu atenção especial aos itens referentes à ordem e disciplina e à restauração da autoridade no âmbito escolar, propôs mudança no processo de escolha dos dirigentes universitários, centralizando o poder nas mãos do Presidente da República.

A Comissão também reforçava a idéia de expandir o ensino e conter despesas e como saída propunha que quem pudesse pagar deveria fazê-lo para que os menos “favorecidos” pudessem ter educação gratuita.

f) Realização do Fórum “A educação que nos convém” – organizado pelo Ipes, pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro com a colaboração do Jockey Club Brasileiro. Além da busca de soluções para preparar o jovem para a vida do seu tempo, buscava estabelecer uma direta relação entre educação e mercado de trabalho, segundo a “teoria do capital humano”.

O Fórum apresentou várias recomendações, entre elas, a extensão da escolaridade obrigatória para 8 anos (de 7 a 14 anos), que foi depois contemplada

na segunda LDB, Lei nº 5692/71; expansão do ensino médio a toda a população em idade escolar até 18 anos, com gratuidade assegurada; democratização da Universidade, com a organização de um currículo flexível que possibilitasse a oferta de vários tipos de cursos adequados à demanda do processo de desenvolvimento econômico e social; foco na educação geral por meio do sistema formal e do treinamento, aperfeiçoamento e reciclagem por meio de um sistema especial para atender à flexibilidade da mão-de-obra, em consequência da demanda devido à variação do desenvolvimento.

Entre 67 e 68, o governo criou grupos e comissões com o objetivo de buscar soluções para as demandas dos estudantes e de alguns setores da classe média em favor da melhoria e expansão do ensino. Destacaram-se a Comissão Parlamentar de Inquérito sobre o Ensino Superior e a constituição do Grupo de Trabalho da Reforma Universitária, GTRU – em Julho de 68, que apresentou proposta de reforma aprovada sem nenhuma mudança significativa, pois “a ordem era estancar urgentemente a crise política.” (GERMANO, 2000, p.133). Esse projeto elaborado pelo GTRU foi aprovado e transformado em lei, n.º 5540/68, pelo então Presidente da República, general Costa e Silva.

Segundo Germano (2000), a reforma não se limitou à lei 5540/68 e ao Decreto-lei n.º 464/69, mas abrangeu também um amplo conjunto de ações que visavam redirecionar o sistema educacional no sentido de preservação da dominação política existente, como a repressão por parte do Estado de Segurança Nacional dos movimentos sociais e políticos dos estudantes; centralização de decisões no Executivo, acabando com a autonomia universitária; repressão político – ideológica, censura ao ensino; institucionalização de triagens ideológicas; subordinação dos reitores ao Presidente da República; intervenções militares em instituições universitárias; criação das Assessorias de Segurança e Informações (ASI), que comprovavam o controle do ensino pelo Estado Militar vinculado ao Sistema Nacional de Informações (SNI). Tais Assessorias de Segurança e Informações foram incluídas oficialmente na estrutura dos órgãos do MEC pela portaria 304/76, de 1976, conforme Germano (2000, p.134).

Paralelamente a essas medidas repressivas, o governo do Regime Militar “instituiu em todos os graus escolares a “Educação Moral e Cívica” e seu prolongamento para o ensino superior, inclusive na pós-graduação, chamada de

“Estudos dos Problemas Brasileiros” e que se tornaram obrigatórios pelo Decreto-lei 869/69”. (Ibidem).

Tratava-se de uma ação pedagógica cujo objetivo era difundir princípios como disciplina, obediência, ordem, respeito às hierarquias, amor à pátria, além do combate à subversão comunista, bem como a difusão do chamado “Brasil potência”, Estado forte e poderoso que possibilitasse o desenvolvimento.

Percebia-se claramente que a ditadura militar procurava combinar idéias como domínio pela força e direção política e ideológica para estabelecer uma hegemonia sem contestação ao Regime e a educação escolar “se constituiu em objeto privilegiado de intervenção do projeto ideológico do Estado de segurança Nacional” – (GERMANO, 2000, p.135). Tal projeto não se restringia apenas ao ensino de Educação Moral e Cívica, mas também a outras ações, como a extensão universitária, também prevista na Reforma, cujo exemplo mais significativo foi o Projeto Rondon que tinha por lema – “integrar para não entregar”, mas que, na realidade, segundo Germano (2000), “escondia” um processo de internacionalização da economia com o consentimento do Estado brasileiro.

Além do Projeto Rondon, citam-se outras atividades extensionistas como o Crutac – Centro Rural Universitário de Treinamento e Ação Comunitária; “Operação Mauá” – surgimento de campus avançado no interior e em regiões do Norte e Nordeste vinculados às universidades; Fundação Mudes – Movimento Universitário de Desenvolvimento Social, que tinha vínculos com a iniciativa privada.

Tais programas tinham o objetivo de dar assistência às populações carentes levando o desenvolvimento às comunidades, evitando “estimular o exercício da crítica social.” (GERMANO, 2000, p.136). Ao contrário, procuravam combater a “subversão” e os focos de tensão social.

Outra estratégia do Regime Militar foi apelar para o pensamento cristão em oposição ao pensamento marxista, tido como revolucionário e subversivo, como se percebe em textos do Crutac citados por Salles (1986), apud Germano (2000, p.137).

Precisamos ser muito prudentes ao trabalhar com as comunidades. O que distingue o pensamento cristão do pensamento marxista é que o pensamento marxista defende a revolução, a subversão das estruturas

sociais, enquanto o pensamento cristão faz da mudança a sua meta. A mudança que vai buscar as virtualidades da comunidade, que vai orientá-las no sentido dos melhores instrumentos de trabalho, dos melhores instrumentos de ação, das melhores técnicas, dos novos valores, das aspirações, em suma, para o desenvolvimento.

É visível que, para o Crutac, a mudança deveria ser obtida dentro da ordem, ou seja, conservando o “status quo” de desigualdades sociais, embora a idéia de melhoria das condições de vida fizesse parte do contexto.

A Reforma Universitária também enfatizou a relação da educação com o mercado de trabalho, reforçando a tese de que, em especial, o ensino de 2º grau e o superior deveriam preparar a força de trabalho para o setor produtivo de acordo com suas necessidades.

O GTRU salientava que o ensino superior era um instrumento de eficiência técnico – profissional e conseqüentemente do aumento de produtividade dos setores industriais.

Propondo a eliminação do vestibular por curso e a fixação de currículos em nível regional e nacional, o GTRU pretendia ajustar o ensino às circunstâncias locais e às oscilações do mercado de trabalho numa visão utilitária e imediata da educação para o aproveitamento da força de trabalho formada nas universidades.

Visando eliminar o problema dos excedentes, o GTRU recomendava a concentração do aumento de vagas em carreiras importantes para o desenvolvimento econômico e social, como por exemplo, medicina, engenharia, magistério de nível médio e as profissões das áreas de tecnologia.

O GTRU entendia como objetivo do sistema educacional a formação do produtor, do consumidor e da qualificação da força de trabalho resultando, então, na ampliação do mercado. Integrar universidade e empresa seria um caminho para se alcançar essa idéia contida na Lei nº 5540/68 quando estabelecia que deveria, obrigatoriamente, haver representantes da comunidade e das classes produtoras no colegiado responsabilizado pela administração superior da universidade ou estabelecimento isolado. O Decreto nº 464/69, que complementou a Lei nº 5540/68, era claro quando estabelecia que não seriam autorizadas universidades ou estabelecimentos isolados de ensino superior que não correspondessem às

exigências do mercado de trabalho, de acordo com as necessidades do desenvolvimento nacional e regional. Tratava-se de uma concepção de educação fortemente influenciada pela “teoria do capital humano” ou economia (liberal) da educação. Essa concepção, segundo Offe (1990 apud GERMANO 2000, p.142) precisava “definir claramente, critérios de relevância e objetivos próprios” que atendessem às “exigências econômicas do sistema ocupacional como uma entre as suas muitas funções”. O sistema educacional que, sem dúvida alguma mantinha estreitas ligações com o sistema produtivo, deveria ter especificidade própria.

Segundo esse mesmo autor, apontam-se algumas funções do sistema educativo:

- a) Necessidade de pôr a força de trabalho em condições de suportar as transformações quantitativas e qualitativas do sistema ocupacional;
- b) Promover segurança sócio-política por meio da absorção da força de trabalho “supérflua” durante certos períodos para regular o mercado de trabalho.
- c) Formação de virtudes gerais ligadas aos trabalho e lealdade institucionais, como persistência na consecução de objetivos, retidão, disponibilidade para aprender, entre outras.

O GTRU propôs a criação do ginásio comum, com sondagem e desenvolvimento de aptidões para o trabalho e o colégio integrado com formação especial e profissional obrigatória, dando mais condições de acesso à Universidade.

Focalizando a questão da escassez de recursos, o GTRU mostrava-se favorável à introdução do ensino pago nas universidades públicas como tentativa de financiar gratuidade para os alunos de renda mais baixa. Foi uma tendência privatista que se projetou na Legislação na Emenda Constitucional n.º 1, de 69, que previa a substituição do “regime de gratuidade”, de modo gradativo, não apenas no ensino superior, mas também no ensino médio, por meio das bolsas de estudo restituíveis. Segundo Germano (2000), tal medida, inicialmente aparentando ser de justiça social, acabou representando uma desobrigação do Estado com a educação pública, possibilitando a transferência de recursos públicos para escolas particulares cujo resultado foi o inverso daquele que se pretendia: a não expansão do ensino superior público e a degradação do ensino fundamental e médio que agravavam o quadro de injustiça social que pretendia combater e que acabou se configurando em uma estrutura desigual da sociedade com a existência de duas redes: a pública, de

melhor qualidade, cujos alunos têm condições sócio-econômicas mais elevadas, e a privada e empresarial, cujos alunos são os das classes trabalhadoras.

Críticos da política educacional pós golpe de 64 reconheciam que as recomendações do GT, se fossem colocadas em prática, representavam uma iniciativa para se tentar solucionar o problema do ensino no Brasil.

A Reforma implantava reivindicações provindas do movimento estudantil e dos professores, ao mesmo tempo em que incorporava experiências inovadoras como as desenvolvidas na UnB que introduziu a estrutura de departamentos e extinguiu a cátedra; adotou o sistema de crédito por disciplina e a semestralidade; dividiu o curso de graduação em ciclo básico e ciclo profissional; introduziu a dedicação exclusiva para os professores, modificando, assim, o regime de trabalho dos professores; estabeleceu que as instituições de ensino superior se organizassem sob a forma de universidade; considerou ensino e pesquisa inseparáveis no ensino superior; implantou a pós-graduação, tornando possível a pesquisa universitária, ainda que limitada em certos pontos, como o cultivo desinteressado da ciência, que era “impulsionado por uma doutrina militar de segurança nacional patrocinada pelo regime militar autoritário”. Coelho (1988 apud GERMANO 2000, p.146).

Os docentes deveriam, então, se qualificar tanto para o setor de pós-graduação como para a graduação e as instituições de pesquisa não-universitárias se mostraram a principal fonte de recursos humanos qualificados para a pesquisa científica e tecnológicas que, na grande maioria dos casos, foram criadas pelo governo e para a acumulação de capital e segurança nacional. Estabeleceu-se, assim, uma divisão de trabalho e coube às universidades a tarefa de formação de recursos humanos e às instituições não-universitárias o desenvolvimento da pesquisa. Durante o Regime Militar, o Estado brasileiro deu ênfase à pesquisa científica e tecnológica nas empresas estatais, nos institutos públicos e nas universidades, como nos casos da Embraer, Telebrás, Nuclebrás, entre outras. Também foram instalados centros de pesquisa, como Usiminas e Embrapa.

Segundo Germano (2000), tratava-se da prioridade dada à pesquisa tecnológica, em geral adaptada de tecnologia importada, prejudicando assim o ensino de pós-graduação e a pesquisa fundamental que, a longo prazo, poderiam reduzir a dependência do país.

Em conseqüência, houve uma divisão de trabalho: a pesquisa, em especial a básica, se desenvolveu em universidades e as áreas estratégicas, ou com retorno econômico imediato, ficaram a cargo das instituições não-universitárias que contaram com forte investimento da União.

Embora tenha havido controle político-ideológico exercido pelo Estado, a Reforma Universitária trouxe elementos de renovação, principalmente na pós-graduação que, na área das Ciências Humanas, permitiu o exercício da crítica social e política.

A partir de 64, houve profunda revisão sobre a formação social brasileira que, em muitos casos, decorreu de pesquisas universitárias ou de teses acadêmicas nas Universidades e nos programas de pós-graduação. É o caso da área de Educação, cujas análises, a partir de meados da década de 70, sofreram sensíveis reformulações, baseadas na busca da compreensão da educação vista como prática social.

O pensamento de teóricos como Marx, Althusser, Gramsci, entre outros, era cada vez mais debatido nas universidades que exercitavam uma visão crítica da sociedade e de sua divisão em classes sociais, já que a sociedade não era mais encarada como uma entidade abstrata, mas como uma realidade que tinha um conteúdo histórico – concreto determinado pela existência do modo de produção capitalista do país.

Tais críticas contidas em teses e trabalhos acadêmicos em geral assumiam caráter anticapitalista e tinham forte repercussão política. A comunidade acadêmica teve importante participação na resistência à ditadura e nas lutas pela democratização da sociedade brasileira na década de 70.

Ao mesmo tempo em que o Regime Militar procurava eliminar processos renovadores na área de educação, como os da Universidade de Brasília, colaborou para o surgimento de uma universidade considerada “crítica”, como é o caso da Unicamp, fundada em 66, que se mostrava contrária à ideologia do Regime Militar.

Não se pode negar que houve expansão do ensino superior durante o Regime Militar. Conforme Coelho (1988 apud GERMANO 2000), em 1960, a matrícula em nível universitário correspondia a 95.961 alunos; em 1986 esse número saltou para 1.418.196, segundo dados do MEC.

No entanto, esse crescimento demonstrava uma estrutura de desigualdade social e regional adequada à política de privatização do ensino adotada pelos

governos militares que respondiam pela maior parte das vagas oferecidas anualmente no país.

O Artigo 2º da Lei 5540/68 acabou tendo efeito inverso: os estabelecimentos isolados acabaram se constituindo em “regra” e a organização universitária, a “exceção”, com alto índice de instituições de ensino superior correspondendo às escolas isoladas e de caráter privado.

Além disso, segundo Germano (2000), a expansão da rede privada foi acompanhada da “elitização do ensino superior público” onde, em geral, o ensino era de melhor qualidade e acabou sendo acessível apenas às camadas de renda mais elevada, enquanto a grande massa de alunos pagava mensalidade.

Ainda segundo o mesmo autor, a política de ensino superior do Regime Militar não se constituiu em instrumento de “justiça social” como os documentos oficiais preconizavam, mas, ao contrário, conservou uma estrutura de desigualdades, o que se evidenciou pela diminuição do número de alunos vindos do ensino médio da rede pública e aprovados nas universidades públicas.

A política e a legislação também se propunham a negar autorização de funcionamento dos cursos que não fossem compatíveis com as exigências do mercado de trabalho. Porém, na prática, o que ocorreu foi que algumas escolas particulares visavam ao lucro obtido com baixos investimentos e retorno financeiro elevado e, em muitos casos, não se preocupavam com o destino social dos alunos ou com a formação de profissionais que correspondessem às exigências do mercado de trabalho, mas o que interessava a algumas dessas instituições era a existência de “um mercado consumidor para os produtos de sua lavra” (GERMANO, 2000, p.153), o que se comprovava pelo elevado número de cursos mais baratos no que se referia aos investimentos: os da áreas das Ciências Humanas, com pouco investimento em bibliotecas, equipamentos e laboratórios e pela simplificação da atividade docente restrita apenas à sala de aula, notadamente acentuadas nos cursos de direito, pedagogia e administração que objetivavam a lógica da acumulação de capital, própria das empresas que negociam com a educação escolar.

A distribuição regional do ensino superior acompanhou a predominância do padrão de desigualdade existente no país. Mais de 60% das instituições de ensino superior se concentravam nos estados da região sudeste, sendo o restante dividido

entre os estados do Sul e outras regiões conforme Bonassa (1990 apud GERMANO 2000).

Segundo esse mesmo autor é importante ressaltar que a Reforma de 68 estabelecia o princípio de associação entre ensino e pesquisa, o que de fato não se efetivou, já que inúmeras instituições privadas, com exceção das Universidades Católicas, não faziam pesquisa. Além disso, esse princípio acabou privilegiando o desenvolvimento da pesquisa em nível de pós-graduação por uma elite intelectual que acabou se afastando dos cursos de graduação que ficaram nas mãos de corpo docente menos qualificado. Tais programas de pós-graduação ficaram vinculados a instituições financiadoras externas, como o Finep, prejudicando ainda mais a integração entre os cursos de graduação das universidades e os programas de pós-graduação e entre ensino e pesquisa.

Com o objetivo de conter as mobilizações estudantis e os possíveis focos de resistência ao golpe de 64, o Regime Militar formulou tal política educacional no que se referia ao ensino superior e a Reforma Universitária de 68 foi o principal fruto dessa política que “tinha claros objetivos de restauração da ordem, mas também contemplava elementos da renovação.” (GERMANO, 2000, p.156).

Segundo esse mesmo autor, o Estado, porém, empregou desmedidamente a repressão política, mas também se caracterizou pela “assimilação de princípios avançados que haviam sido colocados por segmentos e experiências universitárias de caráter reformador” (Ibidem) que não se efetivaram, demonstrando a incompatibilidade que ocorre, muitas vezes, entre a elaboração e a execução de políticas educacionais.

## 2 A REFORMA UNIVERSITÁRIA E O ENSINO DE ENGENHARIA

O acelerado desenvolvimento tecnológico, a crescente complexidade das inter-relações sociais, técnicas e econômicas, a acumulação de novos conhecimentos verificados na década de 70 exigiram continuada e cuidadosa reavaliação das práticas educacionais no sentido de capacitá-las a atender às necessidades da época e às metas futuras.

Preocupados com a necessidade de atualização, envolvidos no ensino superior de Engenharia consideravam-no superado e inadequado às exigências acima mencionadas.

Nessa pauta estavam de um lado os empregadores buscando profissionais preparados para atividades imediatas, e de outro, grande parte dos educadores convencidos de que a função da universidade era formar, educar e secundariamente treinar para aquilo que deveria oferecer condições ao profissional de manter-se ativo em face ao rápido obsolescimento das técnicas aprendidas em escolas de Engenharia.

No final da década de 60 e início da década de 70, alguns cursos de Engenharia eram oferecidos em estabelecimentos isolados, auto-suficientes do ponto de vista do ensino e cujos conhecimentos básicos mínimos para a preparação técnica estavam diretamente ligados ao exercício da profissão.

Os cursos ofereciam conceitos elementares de Física, Cálculo, Química, no que consistia sua preparação em ciência básica. Dependendo da ênfase de cada um dos cursos, alguns cursos práticos de, por exemplo, Topografia, Desenho Técnico, Circuitos Elétricos, Projeto de Máquinas etc. eram a bagagem de conhecimento que o engenheiro levava e que o habilitava a “fazer coisas, consertar coisas, projetar coisas”, embora, na prática, o que importava era o título que lhe permitia assumir posições importantes na sociedade, segurança e “status”. Suas atividades eram dominadas pelo empirismo, por “receitas prontas” ou experiências nem sempre realizadas com metodologia apropriada.

Porém, na década de 70, a profissão do engenheiro ultrapassou esses limites, pois alguns tinham de trabalhar com recursos oferecidos pela pesquisa científica e inovadoras técnicas de administração.

Para os profissionais do setor de educação tais solicitações fixaram novas diretrizes, pois a atitude profissional do engenheiro teve de mudar com a sociedade. Aquele solitário engenheiro foi substituído por uma equipe de profissionais de níveis

variados, no campo da engenharia, trabalhando conjuntamente, dividindo responsabilidades, o que passou a requerer apropriada ação conjunta.

A Reforma Universitária no ensino superior brasileiro legalizada pelo Decreto Lei 53/1966; as Leis 5539/1968 e 5540/1968 e os Decretos Leis 464/1969 e 465/69, começavam a mudar o panorama do ensino de engenharia no Brasil.

## **2.1 A Nova Concepção do Ensino de Engenharia no Brasil**

O DAU – Departamento de Assuntos Universitários do Ministério da Educação e Cultura, ciente da necessidade de se fazer uma revisão nos currículos mínimos dos cursos de Engenharia incumbiu a CEEEng de fazer estudos e propor mudanças. Importante trabalho foi realizado por essa Comissão de Especialistas do Ensino de Engenharia, pelo Conselho Federal de Educação e pelo próprio DAU que, em maio de 1977, publicaram um conjunto de documentos visando à ampla divulgação da revisão dos currículos mínimos dos cursos de Engenharia que vigoravam desde 1962.

Essa publicação apresentava, não somente os Pareceres e Resoluções que consolidavam a nova estrutura dos currículos mínimos de Engenharia, mas também outros trabalhos pertinentes que permitiram uma visualização da nova concepção do ensino de Engenharia mais acertada e completa.

Além da importância do estabelecimento de normas e definições claras, de linhas de ação bem definidas, de estruturas flexíveis, outros fatores como instalações, equipamentos e principalmente a qualificação e dedicação do corpo docente de uma instituição visavam ao bom desempenho dos cursos.

A Comissão de Especialistas de Ensino de Engenharia, instituída pela Portaria Ministerial n.º 667, de 30/10/1971, em observância ao Decreto Presidencial n.º 63338, de 01/10/1968, efetuou um levantamento da situação do ensino de engenharia no Brasil publicado no “Relatório Preliminar”, de Agosto de 1973, contendo dados referentes a aspectos institucionais, docentes e discentes, além da análise desses dados com conclusões e recomendações.

Dentre as conclusões, tratava dos currículos mínimos vigentes que, em virtude da variedade de interpretação dada pelas instituições de ensino de

engenharia, levou a CEEEng a concluir pela necessidade de uma análise mais aprofundada sobre essa matéria.

O Parecer 85/70, de 02/02/1970, estabeleceu normas para a aplicação dos currículos mínimos pelos estabelecimentos de ensino considerados “matéria prima a ser trabalhada” pela instituição podendo ser complementados com matérias que atendessem às exigências de programação específica, às peculiaridades regionais e às diferenças individuais dos alunos, obedecendo aos princípios de flexibilidade e guardando relação com a natureza e os objetivos do curso, evitando-se os currículos “enciclopédicos”.

Foi Esther de Figueiredo Ferraz, conselheira e autora do Parecer 12/77, de 25/01/1977, que apresentou a evolução sofrida pelos currículos mínimos e a posição particular assumida pela área da engenharia, sintetizada no trecho a seguir:

[...] as normas consubstanciadas na Resolução n.º 48/76, baixadas com respaldo no Parecer 4807/75 e na Resolução n.º 50/76, resultante da indicação n.º 81/76, corrigiram as distorções encontradas no Parecer 280/62 e partiram para uma solução ainda mais sofisticada: um curso único de Engenharia, abrangendo seis áreas de habilitação, cada uma delas abrindo-se num grande leque de habilitações específicas. (Apud A nova concepção do ensino de Engenharia no Brasil, 1977, p.06).

O trabalho iniciado pela CEEEng, continuado no DAU e concluído pelo CFE, estabeleceu a estrutura básica para o ensino de engenharia no país, no que dizia respeito aos mínimos de conteúdo e duração, que se poderia chamar de “nova” concepção do ensino de Engenharia no país e que estabeleceu objetivos claros e definidos a serem atingidos, além de proporcionar os instrumentos normativos para a obtenção de habilitação das chamadas “profissões regulamentadas”, aquelas que têm um conselho que regulamenta o exercício e as atribuições do profissional, no caso da Engenharia, o sistema CONFEA/CREA.

Fizeram parte da CEEEng: Ruy Carlos de Camargo Vieira, Hermani Sávio Sobral, Afonso Henrique de Brito, Antonio Guilherme da Silveira e Silva, Fredmarck Gonçalves Leão, Manoel Luiz Leão, Marco Antonio Guglielmo Cecchini, Paulo Augusto Campos de Moraes, Rubens Meister, Jurandyr Povinelli, Algacyr Munhoz

Maeder, Edson Machado de Sousa, Heitor Gurgulino de Souza, Luis de Freitas Bueno, Antonio Hélio Guerra Vieira, Luiz Paulo de Azambuja Felizardo e Jucundino da Silva Furtado.

## **2.2 A Influência da Reforma no ensino de Engenharia**

As diretrizes da Reforma foram norteadas pela necessidade de racionalizar as Universidades, tornando-as mais produtivas e integrando-as ao processo de desenvolvimento nacional. A pesquisa científica, a disseminação da cultura e a formação dos mais diversos tipos de profissionais passaram a fazer parte da universidade, vista, então, como um sistema de integração, onde nada deveria ser isolado.

Segundo “A Nova Concepção do Ensino de Engenharia”, 1977, p.9, a Reforma Universitária teria as seguintes orientações para os cursos de Engenharia:

- a) Concentrar todos os estudos num sistema integrado para servir a toda a universidade;
- b) Implantar uma coordenação central para as atividades de ensino, pesquisa e extensão;
- c) Implantar o sistema de departamentalização;
- d) Implantar um primeiro ciclo de estudos universitários;
- e) Criar colegiados, constituídos de participantes de diferentes departamentos, para cada curso ou projeto;
- f) Estimular o aperfeiçoamento e a preparação do pessoal docente;
- g) Aumentar a flexibilidade dos currículos, através do sistema de créditos e disciplinas optativas;
- h) Aumentar a dedicação dos professores às atividades universitárias.

A proposta da Reforma refletia dois princípios norteadores: o da não duplicação de meios para fins idênticos ou equivalentes e o da integração do ensino, pesquisa e extensão, explícitos no Decreto Lei n.º 53, de 18/11/1966.

A compreensão desses dois princípios acabou concorrendo para a remoção de empecilhos para a transformação organizacional das Instituições de Ensino Superior e Universidades, permitindo bom desempenho administrativo.

### **2.2.1 O Sistema Integrado**

A concentração do ensino e pesquisa básica em unidades que formariam um sistema comum para toda a universidade e a necessidade de cooperação das unidades responsáveis pelos estudos envolvidos em cada curso ou projeto de pesquisa também foram idéias preconizadas pelo Decreto Lei 53/66.

O Decreto Lei 252, de 28/02/67, estabeleceu normas complementares ao Decreto 53, destacando-se a caracterização do departamento (Art. 2º § 1º).

A Lei 5540 de 28/11/1968 aboliu a instituição da cátedra e tornou facultativa a existência de níveis estruturais entre o Departamento e a Administração Superior da Universidade. Dessa forma, o departamento tornou-se a unidade universitária e os demais órgãos passaram a exercer funções de coordenação.

Embora fosse muito mais condizente com a realidade brasileira, a “nova” estrutura universitária apresentou algumas dificuldades nas instituições responsáveis pela formação dos profissionais clássicos em Engenharia. Os obstáculos à implantação da Reforma causaram, inicialmente, impactos negativos. Segundo a CEEEng, a mudança da estrutura de poder e a necessidade de consolidação das ciências básicas deixou de lado temporariamente as ciências aplicadas. Os recursos humanos e materiais não conseguiram acompanhar o desenvolvimento do país e refletiram-se em falta de qualificação do pessoal docente, pouca dedicação, pobreza ou inadequação de equipamentos e desatualização das bibliotecas.

### **2.2.2 O primeiro ciclo de estudos universitários**

O Artigo 5º do Decreto Lei 464, de 11/02/1969, dentro da idéia de integração, exigiu o 1º ciclo nas instituições que mantivessem diversas modalidades de habilitação, comum a todos os cursos ou grupos afins, com as seguintes funções:

- a) recuperação de insuficiências evidenciadas pelo concurso vestibular na formação do aluno;
- b) orientação para escolha de carreira;
- c) realização de estudos básicos para ciclos ulteriores. (A nova concepção do ensino de Engenharia no Brasil, 1977, p.12).

Segundo Roberto Santos, em “A Reforma Universitária”, Documenta n° 148, Março de 1973, p. 351-362, Brasília,

[...] os defensores da idéia desse primeiro ciclo de estudos em nível universitário se batem porque, ao ingressar na universidade, o estudante seja inicialmente exposto a ambiente onde informações aprendidas não valem, essencialmente, pelas suas aplicações potenciais a uma profissão e, sim, como instrumentos que propiciarão maior desembaraço na utilização do método e da linguagem da ciência. Dada a importância dessa fase de formação, em ambiente universitário, do futuro profissional, justifica-se adiar o aprendizado de informações científicas aplicáveis a determinada profissão e, até mesmo, se necessário, reduzir o período de adestramento em técnicas inerentes ao exercício profissional, muitas das quais logo estarão obsoletas.

Embora essa idéia fosse própria das universidades mais modernas da época, vários fatores concorreram para que não se pudesse dizer que houve êxito em sua implantação, entre eles, os reflexos sobre os cursos de Engenharia no que diziam respeito ao processo de seleção de estudantes que não foi viável para os diversos cursos de uma mesma área e que acabou ficando como nas universidades federais, que adotaram o sistema de pré-opção.

Esse processo de seleção, sendo classificatório, podia ser considerado razoável para os cursos que atraíam grande número de candidatos, como os de Engenharia, e ineficiente para os que praticamente eram obrigados a aceitar qualquer candidato.

Naquele sistema integrado, os dois tipos de aluno eram postos numa mesma classe, sugerindo soluções paliativas indesejáveis como a diminuição do nível do curso.

É importante lembrar que aquele tipo de processo de seleção decorreu de uma exigência da própria Lei 5540 que, no Artigo 21, parágrafo único, determinava que o concurso vestibular deveria ser

[...] idêntico, em seu conteúdo, para todos os cursos ou áreas de conhecimento afins e unificado em sua execução, na mesma universidade ou federação de escolas ou no mesmo estabelecimento isolado de organização pluricurricular. (A Nova Concepção do Ensino de Engenharia no Brasil, 1977, p.13).

### **2.2.3 A departamentalização**

A principal preocupação dos documentos que tratavam da Reestruturação da Universidade Brasileira, objetivando a efetivação dos princípios da Reforma Universitária, foi a departamentalização que possibilitava a obediência aos dois princípios básicos da Reforma visando à melhoria da qualidade do ensino e da pesquisa na Universidade.

Inicialmente, considerava-se critério para a organização do Departamento a afinidade entre as disciplinas. Posteriormente, normas e regulamentos introduziram dispositivos que sugeriam que se considerasse o campo de conhecimento abrangido e a quantidade de recursos humanos e materiais a serem efetivamente utilizados.

O fortalecimento dos setores fundamentais do conhecimento humano foi uma das principais preocupações iniciais dos reformadores, como os departamentos de ciências básicas, que apresentavam elevado índice de trabalhos de pesquisa, além de melhor qualificação acadêmica e maior dedicação docente, na maioria das universidades, conforme “Relatório Preliminar” da comissão de Especialistas do Ensino de Engenharia – MEC/DAU – de Agosto de 1973, Brasília, citado em A Nova Concepção do Ensino de Engenharia no Brasil (1977, p.14).

Ainda conforme esse relatório, em relação aos Departamentos de Engenharia, afirmava-se:

- a) O planejamento da vida acadêmica incluía fundamentalmente as atividades de ensino e, em menor grau, as de pesquisa e extensão;
- b) A integração entre as atividades de ensino e pesquisa não pareciam estar se processando de modo ideal;
- c) Praticamente eram inexistentes as políticas departamentais para captação de recursos financeiros;
- d) Eram inconsistentes as políticas para aperfeiçoamento do corpo docente.

Desses fatos concluía-se que os departamentos não estavam apresentando aquilo que potencialmente poderiam render, o que exigia contínua avaliação de suas atividades.

#### **2.2.4 Os colegiados**

Implantados pelo § 2º do Artigo 13 da Lei 5540, os colegiados de curso eram de significativa importância para a melhoria do ensino. A eles cabia a coordenação didática de cada curso, bem como o amortecimento dos choques resultantes da implantação da Reforma. Pela participação efetiva de todas as unidades, por meio de seus representantes, tornava-se exequível a aplicação do princípio da não duplicação de meios.

#### **2.2.5 Aperfeiçoamento do corpo docente**

O êxito da integração entre ensino, pesquisa e extensão implicava a necessidade de mais qualificação e dedicação dos professores e a Reforma Universitária exerceu grande influência nesse caso.

Era possível analisar o corpo docente das instituições de ensino de Engenharia sob dois aspectos: dedicação e qualificação. Segundo o “Relatório Preliminar”, o número de professores em tempo integral nas Escolas de Engenharia era insuficiente e a participação de profissionais que pudessem trazer à instituição suas experiências na solução de problemas da comunidade em que viviam era altamente relevante. O atendimento a um dos princípios fundamentais da Reforma

Universitária, o da integração ensino, pesquisa e extensão, só se tornaria possível com um número razoável de docentes em regime de tempo integral. Todas as vantagens decorrentes da participação de profissionais competentes nos cursos de Engenharia desapareceriam se não se pudesse contar com a presença dedicada dos docentes nos seus departamentos, pois se ficassem limitados apenas às aulas para seus alunos, esses profissionais não conseguiriam transferir toda sua experiência resultante de trabalho num campo específico de Engenharia.

Os departamentos, em acelerado desenvolvimento, constituídos de docentes em tempo integral e parcial eram a solução mais indicada. Porém, no campo da Engenharia, conforme o “Relatório Preliminar”, era pequeno o número de docentes em tempo integral se comparado a outras áreas universitárias.

Numa tentativa de analisar as causas do reduzido interesse por esse tipo de regime em tantas instituições de ensino superior na área de Engenharia, como atestava o “Relatório Preliminar”, verificava-se que a mais importante era a concorrência com o mercado de trabalho que naquela época encontrava-se em expansão. As empresas ofereciam condições bem melhores aos bons profissionais de Engenharia do que as instituições de ensino público ou privado podiam apresentar.

A Comissão de Especialistas do Ensino de Engenharia constatou que muitas instituições apresentavam deficiências quanto à qualificação do corpo docente evidenciadas pela:

- Pequena parcela de seus professores que possuíam ou estavam fazendo curso de pós-graduação;
- Existência de grande número de professores não concursados;
- Ausência de planos de aperfeiçoamento e reciclagem para docentes;
- Falta de estímulo aos estágios em instituições de pesquisa ou extensão especializadas;
- Número reduzido de cursos de extensão, aperfeiçoamento e especialização;
- Pequeno número de professores visitantes. (Relatório Preliminar, 1973, apud A Nova Concepção do Ensino de Engenharia no Brasil, 1977, p. 16).

A situação acima exposta foi influenciada pela:

- a) Escassez de cursos de pós-graduação na área de Engenharia;
- b) Grande concorrência do mercado externo de trabalho;
- c) Escassez de professores provocada pela rápida expansão dos cursos de engenharia;
- d) Caráter secundário a que era relegada a atividade docente pelos que a exerciam em tempo parcial, face às exigências das demais atividades profissionais;
- e) Dificuldade dos docentes em tempo parcial se engajarem em cursos de treinamento ou pós-graduação;
- f) Desatualização de muitos dos responsáveis pelas decisões fundamentais para melhoria de suas instituições;
- g) Caráter personalista de muitos dirigentes que acabava prejudicando os verdadeiros interesses da instituição. (Ibidem).

O “Relatório Preliminar” concluía que, embora o Artigo 17 da Lei 5540/68 revelasse preocupação com os cursos de pós-graduação, aperfeiçoamento, especialização e extensão, muito ainda precisava ser feito no que se referia à formação do pessoal docente adequado ao ensino da Engenharia.

Embora a Reforma Universitária tivesse diminuído o efeito de certos fatores considerados importantes, como os expostos anteriormente, ainda percebia-se claramente sua influência, particularmente no ensino da engenharia, nos seguintes tópicos:

- A pressão sobre a universidade:

A situação sócio-econômica do país teve direta influência no desenvolvimento do ensino de engenharia. Tal pressão era compreensível se fosse considerado que o número de matrículas nos cursos de 2º grau, em 1968, representava 276% das correspondentes ao ano de 1960, conforme “Oferta e Demanda de Engenheiros” – relatório apresentado ao MEC, em 1974, pela Comissão de Especialista do Ensino de Engenharia – MEC/DAU – Brasília. Tal expansão das matrículas era conseqüência tanto da composição etária da população do país, quanto da melhoria das condições econômicas da população.

- O desenvolvimento tecnológico e a demanda de recursos humanos:

As forças resultantes do rápido desenvolvimento tecnológico e das mudanças da sociedade passaram a exigir maior contribuição profissional do engenheiro, não só no que dizia respeito à competência técnica, mas também quanto a uma melhor compreensão do mundo, evidenciada em seus trabalhos. Desse modo, crescia também a necessidade de recursos humanos para atender a esse desenvolvimento em proveito da sociedade. A formação do engenheiro, então, em face dessas exigências, deveria ser suficientemente flexível para permitir a formação de generalistas, especialistas, profissionais técnicos e cientistas de alto nível, todos indispensáveis para a manutenção do desenvolvimento. No Brasil, na década de 70, verificava-se essa necessidade já que, como apontava o relatório “Oferta e Demanda de Engenheiros”, em 1959 existiam apenas 84 cursos de engenharia no país e, em 1974, esse número passou a 237, revelando um crescimento médio anual de 10 cursos, lembrando ainda que, na década de 50, os cursos existentes eram na maior parte de engenharia civil e, em 1974, já existiam cursos mais especializados de Engenharia e de Tecnologia. Na criação desses cursos, não deixou de ter influência, entre outros fatores, a crescente necessidade de ampliar e diversificar a mão-de-obra qualificada.

- Currículos:

Segundo o “Relatório Preliminar”, no período anterior à Reforma Universitária, os currículos plenos de engenharia no Brasil eram rígidos e se consistiam em programas superados nas áreas de Matemática, Física e outras disciplinas de engenharia. Gradualmente, outras matérias foram sendo acrescentadas, levando-se em consideração as necessidades da tecnologia em expansão, sem uma adequada substituição daqueles tópicos que se tornavam inadequados.

Ainda segundo o mesmo relatório, duas premissas direcionavam, na época anterior à Reforma, a organização dos currículos no Brasil. Uma delas era a convicção de que os estudantes de engenharia deveriam corresponder a um padrão uniforme de interesses, atitudes e comportamentos. A outra era a de que todos os engenheiros deveriam ter as mesmas aptidões. É fato que o aspecto de atitudes e habilidades dos alunos do ensino de 2º grau era, e continua sendo, bem variado.

Além disso, sabe-se que no campo da engenharia admitem-se os mais variados talentos, em conseqüência de maior ou menor tendência para a ciências básicas, as ciências da engenharia, a gerência ou a habilidade mecânica, entre outras.

“A Nova Concepção do Ensino de Engenharia no Brasil” (1977, p. 20), considerava obsoletos os currículos mínimos anteriormente fixados pelo Conselho Federal de Educação, além de responsabilizar as instituições pela falta de “imaginação” na escolha das matérias que eram acrescentadas àqueles currículos e que não levavam em conta “as peculiaridades locais, passando apenas a ser uma repetição inadequada do que se fazia em outras regiões de situação econômica, social e cultural diferente”.

Aprovado pelo Conselho Federal de Educação e baseado nos estudos da Comissão de Especialistas do Ensino de Engenharia, o então “Novo Currículo Mínimo” deveria atender plenamente às exigências do país e aos objetivos e motivações individuais do estudante. Era intenção da “A Nova Concepção do Ensino de Engenharia no Brasil” que as instituições fizessem revisão dos seus currículos plenos adequando-os ao “Novo Currículo Mínimo”, constituindo-se, assim, em oportunidade para que se considerassem as peculiaridades locais, além de ser uma oportunidade para “encontrar a sua própria vocação regional”.

“A Nova Concepção do Ensino de Engenharia no Brasil”, 1977, concluía que a Reforma Universitária havia trazido importantes medidas relacionadas ao ensino de engenharia no Brasil, atingindo, não somente as universidades, mas também as instituições isoladas, com um ou mais cursos de engenharia ou com outros cursos afins, particularmente no que diziam respeito aos currículos plenos dos cursos de engenharia e à nova estrutura de mínimos de conteúdo e duração que haviam entrado em vigor.

#### **2.2.6 A conceituação do ensino de Engenharia segundo “A Nova Concepção do Ensino de Engenharia no Brasil”, 1977**

Em agosto de 1973, contendo dados cadastrais e informações sobre toda a evolução cronológica das instituições de ensino de Engenharia no Brasil, a Comissão de Especialistas do Ensino de Engenharia, vinculada ao DAU, Departamento de Assuntos Universitários, apresentou seu “Relatório Preliminar”.

Esse levantamento foi feito desde a criação da Academia Real Militar, em 04 de dezembro de 1810, por Carta Régia do Príncipe D. João VI, até as instituições de ensino criadas em 1972.

Para se ter uma idéia em que consistia o ensino de engenharia no Brasil Colônia, há quase 200 anos, observe-se o seguinte trecho daquela Carta Régia citada em A Nova Concepção do Ensino de Engenharia no Brasil (1977, p. 23):

[...] que se estabeleça no Brasil, e na Minha atual Corte e Cidade do Rio de Janeiro, um curso regular das Ciências Exatas e de Observação, assim como de todas aquelas que são aplicações das mesmas aos estudos militares e práticos, que formam a Ciência Militar em todos os seus difíceis e interessantes ramos, de maneira que dos meus Cursos de Estudos se formem hábeis Oficiais de Artilharia, Engenharia e ainda mesmo Oficiais da Classe de Engenharia, Geógrafos e Topógrafos, que possam também ter o útil emprego de dirigir objetos administrativos de Minas, de Caminhos, Portos, Canais, Pontes e Calçadas.

No Segundo Império, em 12 de outubro de 1876, foi criada a Escola de Minas de Ouro Preto seguida de outras cinco Escolas, já na República, no século XIX. Desse início até por volta do final da Segunda Guerra Mundial, não houve grande mudança nesse panorama, chegando-se a 1946 com 15 instituições de ensino de Engenharia, com cursos, na sua grande maioria, de Engenharia Civil.

O quadro a seguir, apresentado na coletânea “A Nova Concepção do Ensino de Engenharia no Brasil”, 1977, demonstra a evolução das especialidades oferecidas, percebida pelos dispositivos legais – Decretos Federais e Resoluções do CONFEA – que fixavam as atribuições profissionais. A figura mostra as especialidades em função do tempo, desde o Decreto 23569, de 11 de dezembro de 1933, até a Resolução CONFEA n.º 218, de 29 de Junho de 1973.



Percebe-se, então, o desafio enfrentado pelo país no que dizia respeito ao desenvolvimento tecnológico, tanto do ponto de vista quantitativo como qualitativo, uma vez que exigia preparo eficiente de equipes profissionais de níveis diversos, em proporção adequada para corresponder às complexas exigências do próprio desenvolvimento.

### **2.2.7 A conceituação dos vários tipos de profissionais na área de Engenharia no país anteriormente a 1977**

Segundo “A Nova Concepção do Ensino de Engenharia no Brasil”, 1977, a conceituação do Engenheiro foi estabelecida, “de maneira indireta”, pelo Decreto Federal n.º 23569, de 11 de dezembro de 1933, que estabelecia a competência das várias especializações profissionais então consideradas. Em síntese eram elas, o estudo, projeto, direção, fiscalização e construção de obras civis e de instalações industriais, a exploração dessas últimas, perícias e arbitramentos.

Foi a Lei 5194, de 24 de dezembro de 1966, que revogou o decreto acima citado e regulamentou o exercício das profissões de Engenheiro, Arquiteto e Engenheiro-Agrônomo caracterizando essas profissões

pelas realizações de interesse social e humano que importem na realização dos seguintes empreendimentos:

- a) Aproveitamento e utilização de recursos naturais;
- b) Meios de locomoção e comunicações;
- c) Edificações, serviços e equipamentos urbanos, rurais e regionais, nos seus aspectos técnicos e artísticos;
- d) Instalações e meios de acesso a costas, cursos e massas de água e extensões terrestres;
- e) Desenvolvimento industrial e agropecuário. (Apud A Nova Concepção do Ensino de Engenharia no Brasil, 1977, p. 27).

Além disso, essa mesma Lei estabeleceu as atividades e atribuições profissionais:

- a) Desempenho de cargos, funções e comissões em entidades estatais, para estatais, autárquicas, de economia mista e privada;
- b) Planejamento ou projeto, em geral de regiões, zonas, cidades, obras, estruturas, transportes, explorações de recursos naturais e desenvolvimento, da produção industrial e agropecuária;
- c) Estudos, projetos, análises, avaliações, vistorias, perícia, pareceres e divulgação técnica;
- d) Ensino, pesquisa, experimentação e ensaios;
- e) Fiscalização de obras e serviços técnicos;
- f) Direção de obras e serviços técnicos;
- g) Execução de obras e serviços técnicos;
- h) Produção técnica especializada, industrial ou agropecuária. (Ibidem).

A Resolução 218, de 29 de junho de 1973, do CONFEA, na regulamentação da Lei 5194/66, discriminava as atividades profissionais, considerando-as agrupadas em 18 categorias, como por exemplo, direção de obra e serviço técnico, vistoria, perícia, avaliação, arbitramento, laudo e parecer técnico, ensino, pesquisa, análise, experimentação, entre outras. Também foram estabelecidas as competências das “modalidades profissionais”. Além disso, foi a Resolução 218 que considerou as 3 categorias distintas de profissionais: Engenheiros propriamente ditos, Engenheiros de Operação e Tecnólogos ou Técnicos de Nível Superior.

Percebe-se que as disposições legais que regiam o exercício da profissão no país não ofereciam uma conceituação direta do que vinha a ser o Engenheiro.

O Parecer 280/62, de 19 de outubro de 1962, que estabeleceu pela primeira vez os currículos dos vários “ramos de Especialização de Engenharia”, fazia menção ao “engenheiro de alto nível” e ao “engenheiro comum”, paralelamente abrangidos pela mesma Resolução:

A formação de engenheiros de alto nível, ou mesmo de cientistas, deve resultar da vontade individual de cada estudante, e não ser-lhe forçada à custa de regulamentação; por outro lado, o nosso desenvolvimento industrial tanto reclama o engenheiro de alto nível para promover o seu progresso e desenvolvimento, como exige o engenheiro comum para a rotina das operações industriais. (Apud A Nova Concepção do Ensino de Engenharia no Brasil, 1977, p. 28).

O Parecer 25/65, de 04 de Fevereiro de 1965, criou uma modalidade de engenheiros denominada “engenheiro de operação” e tentava conceituar o profissional quando mencionava que se destinariam eles “a suprir gradativa e crescentemente as necessidades de dirigentes, supervisores e condutores de operações industriais”. Segundo “A Nova Conceção do Ensino de Engenharia no Brasil”, as iniciativas de formação de profissionais da área da Engenharia, naquele período, embora houvesse indefinição conceitual quanto ao profissional, eram a tentativa para satisfazer a necessidade de existência das 3 categorias básicas de profissionais recomendadas pela Secretaria Geral da Federação Europeia das Associações Nacionais de Engenheiros (FEANI) que, em sua publicação sobre “Normas de Qualificação dos Engenheiros” estabelecia 3 categorias de engenheiros:

- Categoria C, ou de Engenheiros de Conceção – os profissionais que falassem a linguagem do abstrato;
- Categoria E, ou de Tecnólogos de Execução – os profissionais que falassem a linguagem do concreto, que realizassem e dirigissem a execução das concepções abstratas elaboradas pelos Engenheiros da categoria C;
- Categoria L, ou dos profissionais de ligação – aqueles que assegurassem a ligação indispensável entre os engenheiros das categorias C e E, compreendendo o abstrato e traduzindo-o de forma adaptada às realidades mais concretas da atividade de execução.

É inegável que tais categorias se constituíam num parâmetro objetivo e simples que permitia conceituar o profissional da área de Engenharia em suas inúmeras atividades. Porém, não era fácil formar profissionais de maneira estanque em cada uma das categorias.

A CEEEng sugeria que se aceitasse a definição dada pelas sociedades de Engenharia da Europa Ocidental e Estados Unidos ao “Professional Engineer”, devidamente adaptada do The Council of Engineering Institution – “The General Requirement for the Training and Experience of Engineers for Chartered Status” – Education and Training 1975 – London, 1975:

Engenheiro de Conceção será o profissional, habilitado, em virtude de sua formação, a aplicar o método científico à análise e solução de problemas

de Engenharia. Deverá ele ser capaz de assumir responsabilidade pessoal no desenvolvimento e na aplicação das matérias de formação básica e profissional geral, particularmente na pesquisa, no projeto, na construção, na direção, na supervisão, e no ensino da Engenharia. Sua atividade será predominantemente intelectual e multiforme e não de caráter rotineiro, nem manual, exigindo o desenvolvimento de pensamento criador e senso crítico, bem como capacidade de supervisionar o trabalho técnico e administrativo de outros. Sua formação deverá tê-lo capacitado a acompanhar estreita e continuamente o progresso de sua área, mediante a consulta de bibliografia internacional atualizada, podendo assimilar e aplicar independentemente tal informação, de forma a poder também contribuir para o desenvolvimento da ciência e da tecnologia. Na sua formação deverá ser adquirido conhecimento amplo e geral das matérias de formação profissional geral e de formação profissional específica em sua área. Com o passar do tempo deverá estar apto a prestar consultoria técnica e assumir a responsabilidade pela direção de importantes tarefas em sua área. (Apud A Nova Concepção do Ensino de Engenharia no Brasil, 1977, p. 30).

Para os Tecnólogos ou profissionais da categoria de Execução, a CEEEng aceitava a definição dada pela Sociedade Americana de Ensino de Engenharia, no “Characteristics of Excellence in Engineering Technology Education” – The Evaluation of Technical Institute Education – Washington, 1962:

Tecnólogo, na área de Engenharia, será o profissional, habilitado, em virtude de sua formação, a aplicar os métodos e os conceitos científicos e tecnológicos em combinação com sua destreza manual, para a solução de problemas de Engenharia. Sua atividade será predominantemente relacionada com a aplicação de métodos e conhecimentos científicos e tecnológicos conhecidos, normalmente não abrangendo o desenvolvimento de novos princípios e métodos. Sua formação deverá ter exercitado aptidões para o desempenho de tarefas técnicas, como por exemplo, o desenho. Independentemente de desempenhar ou não suas atividades sob a supervisão imediata de profissionais da área de Engenharia de outra categoria, sua atuação é de apoio à execução dos projetos e à operação dos sistemas de Engenharia. Na sua formação, deverá ter adquirido

conhecimento profundo das matérias de formação profissional específica restritas à área bem delimitada de sua atuação. (Ibidem).

O profissional da categoria de ligação seria, então, o elemento intermediário entre as duas outras categorias e poderia se aproximar mais de uma ou de outra, dependendo das particularidades de sua ação.

A reformulação dos currículos mínimos de Engenharia, que levou em conta a implantação dos cursos de formação de tecnólogos de curta duração, apoiados nos artigos 18 e 23 da Lei 5540/68, pretendeu conceituar de modo mais exato as 3 categorias de profissionais citadas anteriormente.

O prof. Marco Antonio Guglielmo Cecchini, membro da Comissão de Especialistas do Ensino de Engenharia, em seu trabalho “Mínimos de duração e conteúdo de currículo do Curso de Engenharia Plena”, apresentado no VII Congresso Panamericano de Ensino de Engenharia – Rio de Janeiro – 1976, falando sobre o novo currículo de Engenharia de Concepção, ressaltava que, a partir da fixação do currículo anterior, em 1962,

a válvula foi substituída pelo transistor, a régua de cálculo pelo computador, as fronteiras das especializações se atenuaram e os problemas de engenharia passaram a ser encarados como sistemas interdisciplinares interagindo com o meio ambiente; as técnicas de administração se transformaram em leis físicas e o estudo descritivo e desconexo dos materiais se transformou num todo lógico, com o desenvolvimento da ciência dos materiais. (Apud A Nova Concepção do Ensino de Engenharia, 1977, p. 32).

Estabelecido pela Resolução nº 48/76 do CFE, (*conferir Anexo 4*), o então “novo” Currículo mínimo de Engenharia de Concepção veio para atender à conceituação dessa categoria objetivando maior abrangência e dando mais condições de desempenho da atividade

multiforme, do desenvolvimento do pensamento criador, ao ecletismo tecnológico, em contraposição à especialização excessiva. A parte básica e comum do novo currículo mínimo representa, sem dúvida alguma, um importante esforço de modernização de crescimento, seja em extensão como em profundidade. Esse esforço visa propiciar ao engenheiro uma formação básica mais sólida que o capacite a se adaptar às inevitáveis mudanças das técnicas de trabalho, ao mesmo tempo em que o qualifica a interagir com o meio social e ambiente em que vive. (Ibidem).

Os profissionais de Ligação e de Execução também foram caracterizados levando-se em consideração a reformulação do currículo mínimo do curso de Engenharia e o Engenheiro Ruy Carlos de Camargo Vieira apresentou trabalho intitulado “Contribuição para a Fixação de Novo Currículo Mínimo para os cursos de Engenharia de Operação” – na Assembléia Geral da ABENGE, em São Paulo, em 1976, com esse objetivo.

### **2.2.8 A adaptação das instituições**

Estabelecidos os conceitos dos vários tipos de profissionais de nível superior na área da Engenharia bem como as Resoluções Normativas pelo Conselho Federal de Educação, impunha-se o problema da adaptação das instituições de ensino à conceituação proposta.

Considerando-se as condições peculiares do país, como extensão territorial e diversidade regional de desenvolvimento, tornava-se quase impossível uma rigidez conceitual que levasse a uma formação estanque, absoluta, entre os profissionais de concepção, ligação e execução.

As atribuições fixadas pelo CONFEA, a conceituação das diferentes categorias estabelecidas mediante os Pareceres e as Resoluções do Conselho Federal de Educação exerceram forte influência na adaptação dos cursos existentes à nova caracterização que se pretendia imprimir ao ensino da Engenharia.

Houve pressão para que os chamados cursos “plenos” se transformassem automaticamente em cursos da categoria de Concepção e os de Engenharia de

Operação em cursos de Engenharia Industrial com características da categoria de Ligação.

Surgiu a tendência de os cursos existentes “encontrarem-se a si mesmos” de acordo com a realidade regional e conjuntural de cada um.

A CEEEng esclarecia bem a diferença entre nível e qualidade, enfatizando que não se podia, de modo algum, associar

o escalonamento de nível a um correspondente escalonamento de qualidade. Podem existir cursos de qualquer nível, com qualidade variável de péssima a ótima. Nada impede que um curso considerado de alto nível, por exemplo, dentro da categoria de concepção, tenha uma baixíssima qualidade. E, inversamente, que um curso de nível mais baixo, por exemplo, dentro da categoria de execução, tenha uma altíssima qualidade. A qualidade do curso é uma característica que não depende necessariamente de seu nível. (A Nova Concepção do Ensino de Engenharia no Brasil, 1977, p. 36).

### **2.2.9 Engenharia de Concepção**

Segundo “A Nova Concepção do Ensino de Engenharia”, 1977, os cursos de Engenharia de Concepção deveriam ser ministrados nas Universidades devido a seu caráter mais generalista e diversificado pela sua interação direta com áreas como as das Ciências Humanas, Ciências Sociais, Ciências do Ambiente. Além disso, era nas Universidades que se localizavam as atividades de pesquisa e pós-graduação, que permitiam condições favoráveis para a atividade criadora e a concepção do tipo interdisciplinar e sistêmico, características desse tipo de engenharia.

Os cursos criados de acordo com a Resolução 48/76 deveriam ser preponderantemente orientados no sentido da formação de profissionais de categoria de concepção, embora pudessem proporcionar aos alunos que assim o desejassem, devido à flexibilidade de composição curricular do sistema universitário, a escolha de conjuntos de disciplinas que atendessem a sua preferência pessoal e os capacitassem à atuação profissional mais diretamente na área da ligação ou mesmo da execução.

A atuação de docentes comuns à graduação e à pós-graduação; a participação dos alunos de graduação em atividades de iniciação científica sob a orientação de professores pesquisadores; a utilização de laboratórios na graduação e pós-graduação; a disponibilidade de amplos recursos bibliográficos; a criação, no aluno, do hábito da consulta à bibliografia atualizada e conseqüentemente o desenvolvimento da capacidade de leitura em línguas estrangeiras eram alguns dos estímulos para os cursos de Engenharia da categoria de Concepção ministrados nas Universidades.

Certas instituições isoladas também poderiam oferecer tais condições para o funcionamento de cursos dessa categoria. Supondo essa possibilidade, o Conselho Federal de Educação fixou normas para a autorização de novos cursos de Engenharia a serem ministrados por instituições isoladas de ensino superior estabelecidas na Resolução 49/76 que apresentava critérios que garantissem elevado padrão de ensino proposto pela Indicação 73/76, Parecer n.º 535/76. Eram

[...] condições e exigências para a caracterização da necessidade do curso para a adequação curricular, para o corpo docente, para a indissolubilidade entre ensino e pesquisa, para a biblioteca, para as instalações e equipamentos, em particular para os equipamentos de computação, e para o corpo discente. (A Nova Concepção do Ensino de Engenharia no Brasil, 1977, p. 38).

### **2.2.10 Engenharia Industrial**

Por se tratar de cursos que visavam a uma menor abrangência e a uma maior especialização em setor mais específico das grandes áreas da Engenharia, com o objetivo de formar profissional habilitado à supervisão de setores especializados da indústria e encargos normais de produção industrial com formação predominantemente prática, suas características permitiam seu funcionamento em instituições isoladas.

O Parecer 25/65, de 04 de fevereiro de 1965, do Conselho Federal de Educação, que fixava o currículo mínimo do curso de Engenharia de Operação já fazia ponderações que deveriam também ser aplicadas à Engenharia Industrial:

dado esse sentido essencialmente prático ou tecnológico dos cursos de Engenheiros de Operação, eles não deverão nem poderão ser criados fora dos meios industriais de significação apreciável, nem serão instalados sem um mínimo de equipamentos de oficina, usinas-piloto, laboratórios, etc. que assegurem a consecução plena de seus fins. (Ibidem).

A Comissão de Especialistas do Ensino de Engenharia previa que, a médio prazo, os cursos que eram ministrados pelas instituições isoladas e chamados de “plenos”, se transformariam em cursos de Engenharia Industrial, não sem certa relutância por parte das instituições por poder, aparentemente, constituir um rebaixamento do curso do nível de “pleno” para o nível de “operação”.

Esperava-se, no entanto, que, à medida que os formandos dos cursos de Engenharia Industrial fossem sendo absorvidos pelo mercado, sem qualquer conotação pejorativa, por se tratarem de cursos “tão plenos” quanto os de concepção e, à medida que as instituições de ensino verificassem as vantagens da adequação de seus currículos às necessidades regionais, a transformação fosse uma tendência constante.

Os cursos de Engenharia Industrial, ministrados a partir de 1977, nos Centros Universitários estabelecidos pelo governo federal, em decorrência do Projeto MEC-BIRD, em grandes capitais como Rio de Janeiro, Belo Horizonte e Curitiba, desempenharam importante papel nesse contexto.

A criação daqueles Centros Federais no momento em que se reformulavam os currículos mínimos de Engenharia, dentro da conceituação do ensino de Engenharia como se expôs, permitiu ao Ministério da Educação e Cultura atuação direta e decisiva na implantação de cursos de Engenharia Industrial que se tornaram modelos para todo o país.

Esses Centros tinham grande valor no sentido de acelerar a transformação de muitos dos “cursos plenos” e de Engenharia de Operação em cursos de Engenharia Industrial. As instituições isoladas apresentariam maior flexibilidade para a realização de cursos específicos de “reciclagem” e “educação continuada” direcionados aos profissionais formados nesses cursos realizados em convênios

com instituições de classe, empresas ou órgãos governamentais, já que a necessidade de atualização do profissional era e continua sendo uma constante.

A extinção dos cursos de Engenharia de Operação e a implantação dos cursos de Engenharia Industrial de acordo com uma conceituação adequada e adaptada às necessidades do país, com a “necessária flexibilidade” para o atendimento das peculiaridades regionais e setoriais existentes foram medidas que tinham o objetivo de contribuir para que, nas instituições isoladas de ensino de Engenharia, fossem ministrados cursos de Engenharia Industrial.

A figura a seguir dá uma idéia da relação entre o conhecimento e a aplicação das Ciências Matemáticas nas diversas concepções do profissional de Engenharia concebidas em meados da década de 70.

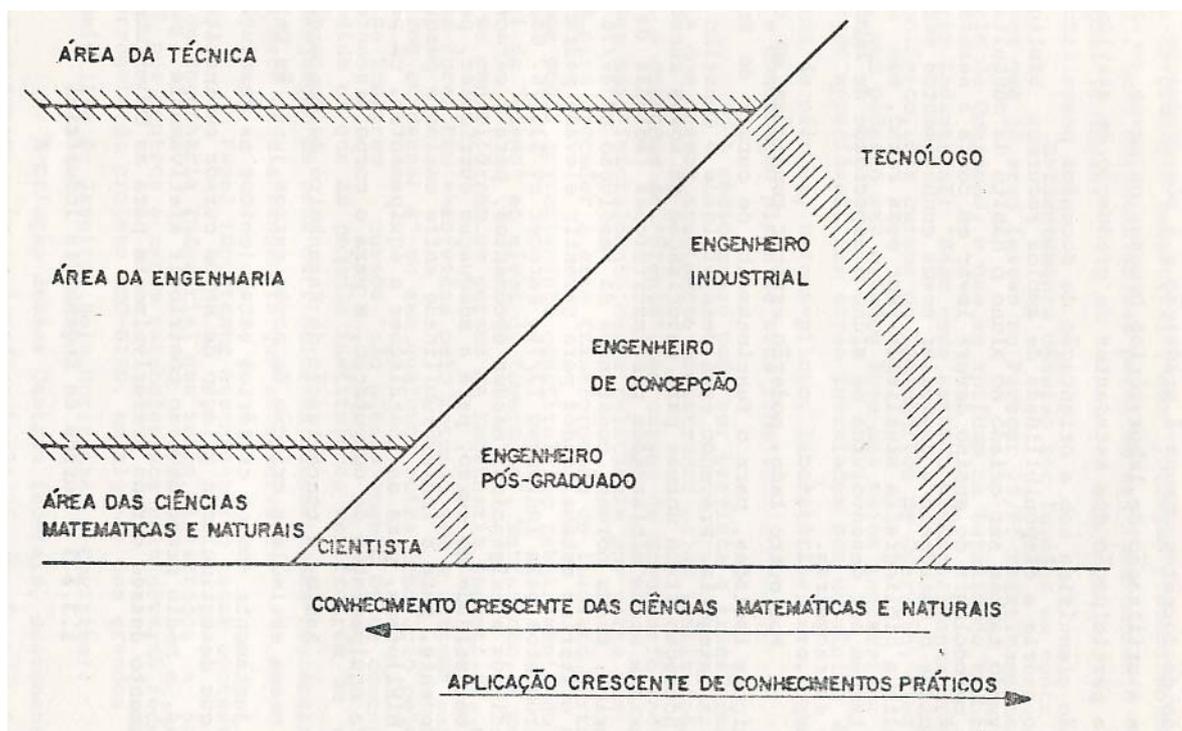


Fig. 2 Relação entre o conhecimento e a aplicação das Ciências Matemáticas e Naturais e os diversos profissionais de Engenharia.

(Fonte: A Nova Concepção do Ensino de Engenharia no Brasil, 1977 p. 37).

## **2.3 Mínimos de conteúdo e duração para o curso de Engenharia – Estudos e Atos Normativos**

### **2.3.1 A estrutura básica proposta**

A Comissão de Especialistas do Ensino de Engenharia procurou esclarecer alguns dos aspectos e vantagens da proposta enviada ao DAU – Departamento de Assuntos Universitários – com relação à reformulação dos currículos mínimos dos cursos de Engenharia que estavam em vigor desde 1962. Tratava-se de uma Introdução Explicativa das novas características do projeto acompanhado de um Ante-Projeto de Resolução que fixava os novos currículos mínimos dos cursos de “engenharia plena”.

Esse trabalho foi resultado de uma profunda análise realizada pela CEEEng feita a partir de visitas que seus membros fizeram às instituições de ensino de engenharia do país, trocando idéias com seus diretores e membros dos colegiados e estudando seus currículos plenos em vigor.

Em seu “Relatório Preliminar”, de 1973, a CEEEng já destacava a necessidade de se rever os currículos mínimos de Engenharia, mencionando o levantamento de dados feito como subsídio para a reformulação. Por cerca de 2 (dois) anos, a CEEEng estudou as tendências existentes quanto à formação do Engenheiro relacionando-as com as necessidades do mercado de trabalho. A Comissão também considerou as necessidades nacionais previstas pelos planos governamentais de desenvolvimento e as peculiaridades que deveriam caracterizar o engenheiro no país, de acordo com as circunstâncias da conjuntura econômica da época e sua projeção para a década seguinte.

Nessa análise, a CEEEng comprovava a necessidade de ser dada ao futuro engenheiro uma visão global da sociedade na qual ele iria atuar e o papel que ele desempenharia considerando-se o estágio de desenvolvimento do país, destacando-se a necessidade de serem enfatizados nos currículos mínimos aspectos relativos à preservação do meio ambiente, à segurança na concepção e execução das obras de Engenharia bem como às necessidades humanas e sociais.

A partir do levantamento dessas necessidades, a CEEEng optou por um esquema de currículos mínimos que fosse suficientemente flexível e possibilitasse

fácil penetração entre setores afins, evitando a fixação de mínimos para especializações excessivas.

Dessa maneira, a CEEEng considerou 6 grandes áreas da Engenharia sem limitar-se a considerar outras novas áreas se elas se justificassem. Cada grande área, Civil, Eletricidade, Mecânica, Minas, Química e Metalúrgica permitiria vários cursos correspondentes a setores afins, permitindo a mobilidade desejada que, embora em menor grau, também existia entre as próprias grandes áreas. Essas grandes áreas apresentavam em comum as Matérias de Formação Básica e de Formação Geral que compunham  $1/3$  do total de horas previsto como o mínimo para os currículos plenos de todos os cursos de Engenharia.

Além das Matérias de Formação Básica e Formação Geral, comuns a todas as áreas, a Comissão fixou as Matérias de Formação Profissional características de cada grande área que totalizavam cerca de  $1/4$  do total de horas previsto como mínimo para os currículos plenos. Tal estrutura de reformulação dos currículos mínimos permitia, dentro de cada uma das grandes áreas, a livre escolha das Matérias de Especialização Profissional e das Matérias de Complementação para a integralização do currículo pleno, pelas instituições, a fim de caracterizar cada curso específico dentro da grande área.

Os quadros a seguir mostram a correspondência entre os conteúdos da “nova” proposta e os que vigoravam desde 1962, nas áreas de Civil e Eletricidade, onde se verificam as diferenças básicas entre as duas estruturas e as inovações da então “nova” proposta.

QUADRO - ÁREA: CIVIL  
CURSOS: ENGENHARIA CIVIL, ENGENHARIA SANITÁRIA, ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

PROPOSTA DE NOVOS CURRÍCULOS MÍNIMOS		CURRÍCULOS MÍNIMOS ATUAIS
MATÉRIAS DE FORMAÇÃO BÁSICA 1125 HORAS	MATEMÁTICA FÍSICA QUÍMICA MECÂNICA COMPUTAÇÃO BÁSICA E PROGRAMAÇÃO ANÁLISE DE SISTEMAS EXPRESSIONE GRÁFICA ELETRICIDADE RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS FENÔMENOS DE TRANSPORTES	MATEMÁTICA FÍSICA GERAL QUÍMICA MECÂNICA GERAL ----- DESENHO - GEOMETRIA DESCRITIVA ELETROTÉCNICA GERAL RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS MECÂNICA DOS FLUIDOS
MATÉRIAS DE FORMAÇÃO GERAL 240 HORAS	ECONOMIA ADMINISTRAÇÃO CIÊNCIAS HUMANAS CIÊNCIAS DO AMBIENTE	ECONOMIA, ESTATÍSTICA E ORGANIZAÇÃO INDUSTRIAL ECONOMIA, ESTATÍSTICA E ORGANIZAÇÃO INDUSTRIAL ----- -----
MATÉRIAS DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL 975 HORAS	FUNDAMENTOS	MECÂNICA DOS SOLOS ----- HIDRÁULICA E SANEAMENTO ESTABILIDADE DAS CONSTRUÇÕES
	MATERIAIS	MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO
MATÉRIAS DE ESPECIALIZAÇÃO PROFISSIONAL 600 HORAS	SISTEMAS e PROCESSOS	CONSTRUÇÃO DE CONCRETO, DE AÇO E DE MADEIRA ESTRACAS E TRANSPORTES HIDRÁULICA E SANEAMENTO CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS - CONSTRUÇÃO DE CONCRETO, DE AÇO E DE MADEIRA
	MATERIAS DE COMPLEMENTAÇÃO PARA INTEGRAÇÃO DO CURRÍCULO PLENO (MÁXIMA DE 660 HORAS)	MATERIAS CARACTERÍSTICAS DE CADA CURSO, ESTABELECIDAS PELA PRÓPRIA INSTITUIÇÃO
MATERIAS EXIGIDAS POR LEGISLAÇÃO ESPECÍFICA	EXTENSÃO OU DESDOBRAMENTO DAS MATÉRIAS ANTERIORES OUTRAS MATÉRIAS DE CARÁTER PROFISSIONAL ESPECÍFICO ESTÁGIO SUPERVISIONADO MATÉRIAS MINISTRADAS NO PRIMEIRO CICLO DAS UNIVERSIDADES ESTUDO DE PROBLEMAS BRASILEIROS EDUCAÇÃO FÍSICA	

Fig. 3 Quadro comparando a "nova" proposta de currículo e o já existente, desde 1962, na área de Engenharia Civil. (Fonte: A Nova Concepção do Ensino de Engenharia no Brasil, 1977, p. 50).

**QUADRO - ÁREA: ELETRICIDADE**

**CURSOS: ENGENHARIA ELÉTRICA, ENGENHARIA ELETRÔNICA, ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

PROPOSTA DE NOVOS CURRÍCULOS MÍNIMOS		CURRÍCULOS MÍNIMOS ATUAIS
MATÉRIAS DE FORMAÇÃO BÁSICA 1125 HORAS	MATEMÁTICA FÍSICA QUÍMICA MECÂNICA COMPUTAÇÃO BÁSICA E PROGRAMAÇÃO ANÁLISE DE SISTEMAS EXPRESSIONAÇÃO GRÁFICA ELETRICIDADE RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS FENÔMENOS DE TRANSPORTE ECONOMIA ADMINISTRAÇÃO CIÊNCIAS HUMANAS CIÊNCIAS DO AMBIENTE	MATEMÁTICA FÍSICA GERAL ----- MECÂNICA GERAL ----- DESENHO TÉCNICO ----- RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS MECÂNICA DOS FLUIDOS ----- ECONOMIA, ESTATÍSTICA E ORGANIZAÇÃO INDUSTRIAL ECONOMIA, ESTATÍSTICA E ORGANIZAÇÃO INDUSTRIAL ----- -----
MATÉRIAS DE FORMAÇÃO GERAL 240 HORAS	CIRCUITOS ELÉTRICOS ELETROMAGNETISMO ELETRÔNICA ----- MATERIAIS ELÉTRICOS	CIRCUITOS ELÉTRICOS E ELETROMAGNÉTICOS ----- ELETRÔNICA INDUSTRIAL ELETRÔTECNICA APLICADA ----- MATERIAIS ELÉTRICOS
MATÉRIAS DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL 555 HORAS	MATERIAIS ELÉTRICOS CONVERSÃO DE ENERGIA CONTROLE E SERVOMECANISMOS ----- ----- -----	MATERIAIS ELÉTRICOS CONVERSÃO ELETROMECÂNICA DE ENERGIA PRINCÍPIOS DE CONTROLE E SERVOMECANISMO (*) PRINCÍPIOS DE COMUNICAÇÕES (*) MÁQUINAS HIDRÁULICAS E MÁQUINAS TÉRMICAS (**) GERAÇÃO, TRANSMISSÃO E DISTRIBUIÇÃO DA ENERGIA ELÉTRICA (**)
MATÉRIAS DE ESPECIALIZAÇÃO PROFISSIONAL 600 HORAS	MATÉRIAS CARACTERÍSTICAS DE CADA CURSO, ESTABELECIDAS PELA PRÓPRIA INSTITUIÇÃO	
MATÉRIAS DE COMPLEMENTAÇÃO PARA INTEGRALIZAÇÃO DO CURRÍCULO PLENO (MÁXIMA DE 1080 HORAS)	EXTENSÃO OU DESDOBRAMENTO DAS MATÉRIAS ANTERIORES OUTRAS MATÉRIAS DE CARÁTER PROFISSIONAL ESPECÍFICO ESTÁGIO SUPERVISIONADO	
MATÉRIAS EXIGIDAS POR LEGISLAÇÃO ESPECÍFICA.	MATÉRIAS MINISTRADAS NO PRIMEIRO CICLO DAS UNIVERSIDADES ESTUDO DE PROBLEMAS BRASILEIROS EDUCAÇÃO FÍSICA	

(\*) ESPECIALIZAÇÃO ELETRÔNICA

(\*\*) ESPECIALIZAÇÃO ELETRÔTECNICA

Fig. 4 Quadro comparando a “nova” proposta de currículo e o já existente, desde 1962, na área de Eletricidade. (Fonte: A Nova Concepção do Ensino de Engenharia no Brasil, 1977, p. 51).

A CEEEng entendia que, além de apresentar ementas elucidativas do conteúdo a ser abordado pelas matérias, seria importante sugerir as respectivas cargas horárias mínimas para se evidenciar a extensão e a profundidade com que os variados tópicos deveriam ser tratados.

Desse modo, a CEEEng pretendia evitar uma situação constatada em seu levantamento preliminar: inúmeras disciplinas com a mesma denominação, correspondentes a matérias dos currículos mínimos em vigor na época, apresentavam-se com conteúdos bastante diferentes e até divergentes, além de cargas horárias completamente desiguais o que era muito importante para o reconhecimento do diploma e a concessão das respectivas atribuições profissionais pelo Sistema Confea/Crea, bem como para as transferências de alunos entre as instituições.

Ressalta-se que, ao ser estabelecido esse elenco de Matérias de Formação Básica e Geral, comuns a todos os cursos de engenharia, as cargas horárias mínimas foram fixadas visando à profundidade mínima das matérias para os cursos de Engenharia que menos exigisse, constituindo assim cargas horárias “mínimas minimorum”.

A Comissão também especificou a carga horária mínima das atividades práticas de campo ou laboratório das matérias que assim o exigissem como o mínimo indispensável para a formação do engenheiro. Além disso, a Comissão fez um estudo das experiências básicas, no âmbito de cada matéria, que deveriam ser recomendadas para a formação do profissional. Esse estudo, além de valioso subsídio para a orientação das instituições serviria para um “desejável desenvolvimento de um plano de fabricação de equipamento didático no país, já cogitado anteriormente no DAU”. (A Nova Concepção do Ensino de Engenharia no Brasil, 1977, p. 46).

A nova estrutura de currículos mínimos tornava mais fácil caracterizar novas especialidades ou modalidades correspondentes aos novos cursos de Engenharia. Isso permitia ao sistema CONFEA/CREA conceder as atribuições específicas sem necessidade de completa reformulação ou mesmo de nova formulação de currículos mínimos correspondentes.

A especialização rápida do profissional para novos setores, a transferência de estudantes entre setores ou entre as próprias grandes áreas também foram favorecidas pela mobilidade e flexibilidade da “nova” estrutura do esquema proposto

para os “novos” currículos mínimos, como ficou claro no documento da Organização Internacional do Trabalho (OIT) sobre “Desenvolvimento dos Recursos Humanos, Orientação Profissional e Formação Profissional” (apud “A Nova Concepção do Ensino de Engenharia no Brasil”, 1977, p. 48):

[...] parece que a formação inicial é hoje mais ampla do que era no passado, pois trata-se de conseguir com ela uma base sólida que facilita a mobilidade no emprego, que aumenta a capacidade de adaptação às mudanças do trabalho, da produção e das técnicas, e que permite a promoção daqueles que sejam capazes de assumir maiores responsabilidades.

Segundo a Comissão, a estrutura proposta era suficientemente flexível para possibilitar, com relativa facilidade, por exemplo, a adaptação de um aluno de Engenharia Química ou Mecânica para o curso de Engenharia Metalúrgica com o objetivo de atender à demanda proveniente do desenvolvimento do Plano Siderúrgico Nacional que vinha sendo implantado.

Situações como essa, de flutuações de demanda ocasionadas por causas semelhantes, seriam possíveis, quer pela mobilidade entre setores da mesma área, ou de áreas diferentes, ou ainda em áreas e setores novos que viessem a ser criados. Tal mobilidade não favorecia apenas a rápida adaptação das instituições, mas possibilitava que o próprio engenheiro formado completasse seus estudos em outras áreas ou setores.

Também foi intenção da CEEEng esclarecer as instituições de que elas poderiam compor seus currículos plenos utilizando como matéria prima as matérias cujas ementas e cargas mínimas foram fixadas na proposta de currículo mínimo, dentro das quatro seguintes possibilidades:

primeiramente fazendo corresponder a cada matéria uma disciplina; em seguida, desmembrando uma matéria em duas ou mais disciplinas; ainda, reunindo duas ou mais matérias para compor uma disciplina; e finalmente, compondo uma disciplina com partes de diversas matérias. (Ibidem).

A Comissão considerava que não era essencial a identidade de denominação entre disciplinas e matérias correspondentes para se verificar o cumprimento dos currículos mínimos nas instituições de ensino, o que era uma preocupação constante entre elas.

Essa flexibilidade também era observada nas atividades de laboratório que poderiam ser integrados, atendendo áreas diferentes.

### **2.3.2 Introdução à proposta de novos currículos mínimos**

A fim de esclarecer as principais características que a CEEEng procurou dar à reformulação dos currículos mínimos de Engenharia, foi publicado um documento introdutório ao anteprojeto que procurava ser fiel às diretrizes contidas na Indicação n.º 8/68 e no Parecer 35/70, de 02 de fevereiro de 1970, ambos concebidos pelo Conselho Federal de Educação, e que determinavam que os currículos se revestissem de sobriedade e flexibilidade, que permitissem diversificação, que refletissem a experiência de cada instituição e as imposições regionais.

O documento também fazia correta conceituação entre “matéria” e “disciplina”, sendo esta última a “matéria prima a ser trabalhada em cada plano particular”. Por exemplo, dentro da matéria Matemática, as instituições poderiam denominar as disciplinas, Cálculo I, II, Geometria Analítica, Álgebra etc.

A Comissão procurou estabelecer características que refletissem a experiência colhida na discussão com professores de Engenharia de todo o país na fase de visitas às instituições. Eram elas:

a) Quanto à estrutura do currículo:

Tratava-se de um projeto que limitava a seis grandes “áreas de concentração” do ensino de graduação de Engenharia para as quais se propunham os currículos mínimos de conteúdo e duração das Matérias de Formação Básica, de Formação Geral e de Formação Profissional Geral.

Admitia também a existência de especializações, com denominação própria, pela adição de formação especializada com duração mínima especificada, mas cujo conteúdo era deixado a critério das instituições, sujeitas, naturalmente, às normas e fiscalização do Conselho Federal de Educação.

Cursos específicos, ou que fossem criados, deveriam ser incluídos em áreas de concentração afins, cuja formação deveria adotar até o nível das disciplinas profissionais.

Uma estrutura curricular desse tipo pretendia, segundo a CEEEng, alcançar as seguintes vantagens:

- Permitir ao aluno o exercício da opção vocacional quando estiver adequadamente esclarecido e motivado;
- Facilitar sua migração de uma para outra área de concentração ou entre especializações;
- Possibilitar, automaticamente, o reconhecimento e a compatibilidade com as atribuições profissionais, de novos cursos de interesse para o País, bem como de novas especialidades, no âmbito das grandes áreas de concentração;
- Oferecer flexibilidade às instituições, na montagem de seus currículos plenos, seja no desenvolvimento das matérias propostas, seja pela inclusão de outras mais consentâneas com os interesses da região ou outras condições peculiares. (A Nova Concepção do Ensino de Engenharia no Brasil, 1977, p. 59).

b) Quanto à seqüência das etapas da formação:

Foi relevante a atenção dada pela CEEEng à preocupação observada entre os professores de Engenharia no sentido de oferecer ao aluno, desde o início do curso, matérias que pudessem sugerir a correta percepção do campo da profissão escolhida e de levá-lo ao desenvolvimento da atitude profissional adequada no encaminhamento da solução de problemas.

A Comissão procurava retirar qualquer sentido de rígida seqüência cronológica à sucessão de matérias de formação básica, geral e profissional. Ao contrário, para melhorar o efeito integrador da formação do engenheiro, impunha-se certa interpenetração entre elas em que, de início predominariam os aspectos básicos, sem excluir a presença de tópicos de aplicação. Com o tempo, predominariam, inversamente, as matérias de aplicação sem excluir os tópicos básicos, conforme imagem “trapezoidal” abaixo representada:

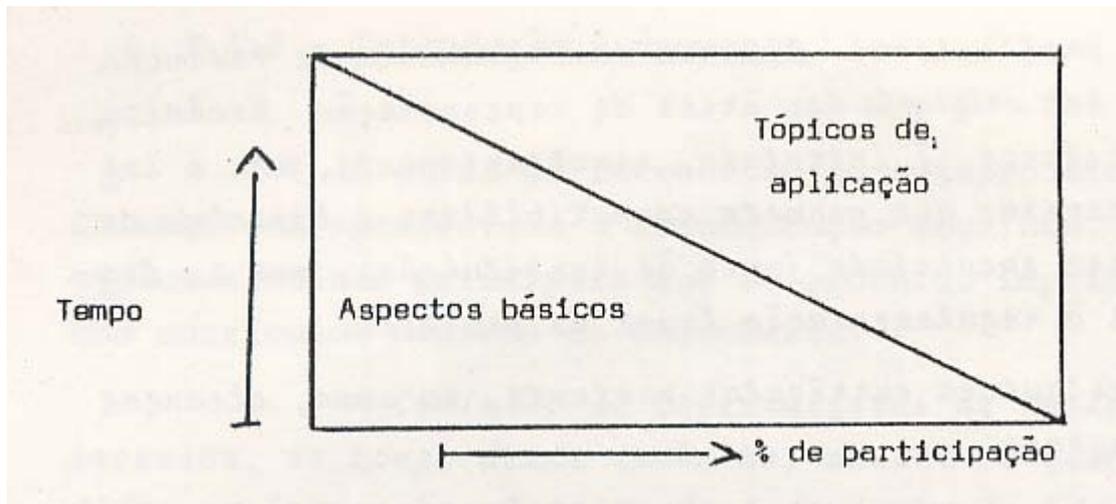


Fig. 5 Representação da evolução da abordagem dos aspectos básicos e dos tópicos de aplicação em um currículo de Engenharia.

(Fonte: A Nova Concepção do Ensino de Engenharia no Brasil, 1977, p. 60).

c) Quanto às matérias:

No que se referia às matérias dos cursos de Engenharia, foram as seguintes as inovações observadas no projeto:

- Introdução de novas matérias, hoje consideradas indispensáveis para a formação do engenheiro, tais como Ciências dos Materiais, Computação e Análise de Sistemas, Ciências do Ambiente, bem como abordagem mínima de tópicos de Ciências Humanas na sua maioria já ofertadas pela Universidade;
- Clara distinção entre o conceito de “matéria” e de “disciplina”;
- Recurso à Metodologia de Sistemas para o estudo dos grandes temas da formação profissional;
- Caracterização das “matérias” por ementas descritivas;
- Fixação de cargas horárias mínimas por matéria, e de cargas globais, por área de concentração;
- Previsão de carga horária para orientação e avaliação de estágios supervisionados integrantes do currículo;

- Especificação, em certas matérias, das cargas horárias mínimas a destinar à prática de laboratório;
- Estabelecimento da semestralidade das disciplinas, admitidas, porém, outras soluções, de menor duração, desde que cumprida a carga horária estabelecida. (Ibidem).

O documento introdutório ao anteprojeto recomendava que as instituições de ensino, ao subdividirem as matérias em disciplinas, o fizessem de modo a não sacrificar os princípios comuns que fundamentavam a condução da solução dos problemas no âmbito de uma mesma matéria e entre matérias afins.

d) Quanto à abordagem das matérias profissionais:

Verificava-se, naquela época, 1976/77, em várias escolas de Engenharia, o ensino de computação básica em uma ou mais disciplinas que habilitavam os alunos ao uso de pelo menos uma linguagem de computação de alto nível.

Embora fosse uma condição positiva, ainda muito precisava ser feito para a introdução do computador e da Metodologia de Sistemas no ensino das matérias profissionais.

Era evidente que a crescente tendência de uso dos computadores ia mudando completamente as técnicas na abordagem dos problemas de Engenharia. Muito embora as implicações de seu uso ainda não fossem plenamente compreendidas e aceitas, era inegável que o modo de se elaborarem os projetos de Engenharia, em todas as áreas, ia sendo rapidamente reestruturado e a Metodologia de Sistemas permitia a consideração mais ampla de “todo o espectro de fatores relevantes que intervêm na concepção dos projetos, na busca de alternativas e de soluções otimizadas”. (A Nova Concepção do Ensino de Engenharia no Brasil, 1977, p. 61).

Para se alcançar esse objetivo, a CEEEng considerava necessário que o computador estivesse presente em sala de aula para o ensino das matérias profissionais com a adaptação de programas e planos de ensino às potencialidades do que chamavam de “tão poderoso instrumento”.

Essas idéias conduziram a uma seqüência de matérias que visavam à abordagem de sistemas no desenvolvimento das áreas de formação profissional, onde o tratamento interdisciplinar, integrado, pudesse atender mais de perto aos objetivos da formação.

Segundo a Comissão, a obtenção de soluções baseadas em análises globais, com a consideração das implicações e interligações dos múltiplos aspectos a considerar na identificação de alternativas mais favoráveis, ficaria prejudicada se o estudo de tópicos fosse compartimentado ou isolado.

Para evitar que o aluno buscasse solução particular para cada problema, uma vez que existiam princípios unificadores, como Cálculo e Engenharia Integrada, nem sempre manifestados na descrição de cada método isolado, a CEEEng recomendava “o estudo de sistemas integrados no tratamento de assuntos que comportem este enfoque”, (Ibidem) como por exemplo, os sistemas estruturais de transporte, mecânicos, térmicos, hidráulicos, de conversão de energia, eletrônicos, químicos etc.

A intenção da comissão era que se criasse no aluno

[...] uma nova atitude diante dos problemas, encorajando-o a desenvolver modos de pensar e agir compatíveis com os instrumentos hoje à sua disposição para aprofundar os princípios básicos, ampliar o número de fatores a considerar e multiplicar as alternativas a avaliar em cada problema. (A Nova Concepção do Ensino de Engenharia no Brasil, 1977, p. 62).

e) Quanto à aplicação:

Toda essa proposta elaborada pela CEEEng referia-se aos cursos de Engenharia Plena, reconhecidos pelo Conselho Federal de Educação excluindo-se os cursos de Engenharia de Operação que mereceram um estudo específico.

Para o currículo “pleno”, a proposta mantinha a duração de 3600 horas-aula. Quanto à aplicação, o projeto incorporava “diretriz acessória” de grande importância, que procurava reprimir o excesso de atividade escolar noturna, limitando, para cada aluno o total de 15 horas de carga das disciplinas, após as 19 horas.

### 2.3.3 O parecer 4807/75

De autoria do Conselheiro Heitor Gurgulino de Souza, aprovado pela Comissão Especial de Currículos da área de Ciências Exatas e Tecnologia, pela Comissão Central de Revisão de Currículos e pelo Plenário do CFE, o Parecer 4807/75, de 2/12/1975 foi publicado na Documenta n°181 de dezembro de 1975.

Tratava-se de uma proposição contendo subsídios para a reformulação do currículo mínimo do Curso de Engenharia e que ressaltava o trabalho, resultado de longo estudo, baseado em debates entre inúmeros professores, alunos, profissionais da área, inclusive na ABENGE – Associação Brasileira de Ensino de Engenharia – e em outras entidades da classe, como CONFEA – Conselho Federal de Engenharia e Arquitetura, CREA – Conselhos Regionais de Engenharia e Arquitetura; além da Associação Brasileira de Metais – Comissão de Ensino, Encontro de Departamentos de Engenharia Química do Estado de São Paulo.

Além dos debates, o relator fez inúmeras entrevistas com profissionais, professores, dirigentes de Instituições de Ensino Superior, com o objetivo de registrar opiniões, críticas e sugestões sobre o projeto apresentado.

Inúmeras Universidades, como a Federal de Minas Gerais, a Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, a UFSCAR – Universidade Federal de São Carlos enviaram manifestações por escrito para o relator.

Membros do CNPq também enviaram valiosas sugestões.

A Comissão Setorial e a Comissão Central da Revisão de Currículos do CFE acrescentaram sugestões e modificações enriquecedoras.

Colaboraram nesse parecer os coordenadores Prof. Carlos Alberto Serpa de Oliveira e Prof. Conselheiro Ruy Carlos de Camargo Vieira, que deu parecer favorável para o Reconhecimento da FACENS – Faculdade de Engenharia de Sorocaba. (*Conferir no Anexo 3 a primeira página do processo n° 2138/79, Parecer n° 412/80, aprovado em 10/04/1980 que pedia Reconhecimento das habilitações em Engenharia Civil e Elétrica*).

Os demais membros da Comissão foram: Afonso Henrique de Brito, Manoel Luiz Leão, Hernani Sávio Sobral, Fredmarck Gonçalves Leão, Paulo Augusto Campos de Moraes, Marco Antônio Guglielmo Cecchini, Antonio Guilherme da Silveira e Silva, Rubens Meister e Jurandyr Povinelli, o Secretário Executivo.

Além do diagnóstico geral da situação do ensino de Engenharia no Brasil, concluído em 1973, a Comissão prestou

[...] assistência técnica e orientou as escolas que se mostravam em situação mais difícil, elaborou cadastros de equipamentos, relação de livros e periódicos para as Bibliotecas dessas escolas, analisou a formação e o aperfeiçoamento dos docentes através de pós-graduação, além de seus membros integrarem inúmeras comissões de verificação do CFE e do DAU. (A Nova Concepção do Ensino de Engenharia no Brasil, 1977, p. 82).

Do trabalho dessa Comissão nasceu a ABENGE – entidade que congrega a quase totalidade dos cursos de Engenharia do país. Dela também vieram os subsídios que o CFE utilizou para rever o currículo mínimo que vigorava desde a aprovação do Parecer nº280/62 de 19 de outubro de 1962.

Tomando por base o artigo “Trends in Engineering Instruction in the Seventies”, de L. P. Grason, National Institute of Education – ASEE, de novembro de 1974, sobre o ensino de Engenharia nos Estados Unidos, a Comissão confirmava que o campo da Engenharia era um processo em transformação decorrente do desenvolvimento científico e dos avanços e aplicações tecnológicas.

O texto mostrava uma grande preocupação com a inadaptação que o profissional recém-formado enfrentava ao ingressar no mercado de trabalho, saído de um curso cujo currículo estava desatualizado.

Embora esse não fosse um problema exclusivo da área de Engenharia, entre as medidas pertinentes para a solução do problema estavam a periódica atualização do currículo do curso e da própria vida profissional do Engenheiro.

Na seqüência, um pequeno trecho desse artigo que, embora trate do ensino de Engenharia nos Estados Unidos, serviu de advertência para a Comissão a fim de que medidas corretivas fossem tomadas no devido tempo:

O ensino de Engenharia (nos Estados Unidos) está passando por uma série de mudanças que terão um impacto importante e duradouro na Engenharia e nos tipos de serviço que ela prestará à sociedade e à humanidade do futuro. Nos últimos 4 anos, vimos a matrícula nos cursos de Engenharia diminuir drasticamente e, somente agora, ela parece estabilizar-se. Tem-se feito um

grande esforço para atrair um maior número de mulheres para a profissão e há um crescimento acentuado dos programas para a formação de tecnólogos. Os métodos de ensino de Engenharia estão mudando com os novos esforços sendo feitos no sentido de:

- aumentar as oportunidades de educação permanente com o uso da tecnologia (educacional);
- tornar o ensino em todos os níveis mais ajustado às necessidades, qualificações e aspirações individuais dos alunos;
- educar os engenheiros sobre as conseqüências sociais de seu trabalho e prepará-los para a solução dos problemas sociais. As mudanças vêm ocorrendo, não só no número de pessoas que estudam Engenharia, como na qualidade desse ensino e na filosofia e tipo de ensino ministrado.

As mudanças serão significativas para o futuro da Engenharia no país, como foram as ocorridas após a Segunda Guerra Mundial, quando passamos de um ensino fortemente orientado para as aplicações tecnológicas para um que tem sua ênfase concentrada nas Ciências Físicas e na Matemática. (Apud A Nova Concepção do Ensino de Engenharia no Brasil, 1977, p. 83).

Diferentemente do que ocorria nos Estados Unidos, aqui no Brasil, em meados da década de 70, quanto à matrícula, percebia-se um quadro de crescente necessidade de pessoal e uma demanda imediata por novas especializações em Engenharia.

Porém, notava-se uma certa lentidão do Sistema Educacional, por conta do tempo necessário para que se conseguissem as mudanças necessárias no perfil do engenheiro que deixava o Sistema Educacional para atuar no mercado de trabalho devido às ações imediatas cobradas dos engenheiros.

Por essa razão, impunha-se uma flexibilidade na formação do engenheiro que lhe assegurasse uma boa base científica, que permitisse ajustar-se e adaptar-se rapidamente às situações da demanda que empregava novas tecnologias, sempre alicerçadas nos fundamentos científicos.

O quadro a seguir dá uma idéia do número de áreas da Engenharia e do número de profissionais formados em meados dos anos 70:

BRASIL/1974				
CURSOS DE ENGENHARIA				
	Existentes	Matrículas	Formandos	Vagas/1975
		Total/1975	1974	
CIVIL .....	69	32.751	4.725	8.280
ELÉTRICA .....	46	14.747	2.051	4.027
MECÂNICA .....	44	10.733	1.054	3.459
QUÍMICA .....	27	4.955	679	1.427
METALÚRGICA .....	14	1.507	209	583
AERONÁUTICA .....	1	521	116	129
MINAS .....	6	476	86	185
PRODUÇÃO .....	3	445	90	200
NAVAL .....	2	309	68	60
MATERIAIS .....	1	250	40	50
<b>TOTAIS</b> .....	<b>213</b>	<b>66.788</b>	<b>9.578</b>	<b>18.400</b>

... Estimativa FONTES: Comissão de Especialistas do Ensino da Engenharia - DAU/CFE  
Catálogo DAU (1974)

Fig. 6 Visão geral do número de matrículas por área de Engenharia no Brasil, em 1974.  
(Fonte: A Nova Concepção do Ensino de Engenharia no Brasil, 1977, p. 84).

A então “nova” proposta para o “novo” engenheiro apresentava um núcleo comum de matérias que era o mesmo para todas as especializações e que cobriria de 3 a 4 semestres, incluindo-se as Matérias de Formação Básica e de Formação Geral. A partir dessas, reservava-se o restante do tempo para a Formação Profissional e para a Especialização que habilitariam o profissional a atuar com mais conhecimento na área restrita escolhida.

Segundo a Comissão e a partir dos dados coletados em 1974, projetavam-se os seguintes totais estimados da oferta de Engenheiros Plenos para todo o país, em todas as especialidades:

Ano	Número de formandos
1975	9984
1976	10661
1977	11549
1978	12653
1979	13400
1980	14147

(Fonte: A Nova Concepção do Ensino de Engenharia no Brasil, 1977, p. 86).

Observava-se que em cinco anos o número de formandos teria um aumento de 41,7%.

Mantidas as taxas de crescimento que o país vinha apresentando, a CEEEng concluía que a oferta de profissionais seria satisfatória em relação à demanda, embora algumas distorções pudessem ocorrer devido a fatores como elevação dos preços do petróleo, crise energética, necessidade de formação de recursos humanos para atender às exigências do Acordo Nuclear, na época recém-firmado.

No entender do Relator, era passo importante o dado pelo CFE ao aprovar o “novo” projeto de currículo para os cursos de Engenharia baseado em subsídios apresentados pela CEEEng.

Segundo ele, havia flexibilidade para atender às exigências das diversas situações das instituições, tanto as isoladas como as universidades, que poderiam acrescentar as cargas horárias que julgassem necessárias, respeitando-se o mínimo estabelecido para atender às peculiaridades locais ou regionais, ou à demanda de um mercado que se apresentava cada vez mais exigente quanto ao nível e à qualidade do profissional solicitado.

#### **2.3.4 A Resolução nº48/76**

Depois de aprovado o Parecer 4807/75 e homologado pelo Ministro da Educação e Cultura, o Presidente do Conselho Federal de Educação baixou a Resolução nº48/76, em 27 de abril de 1976, fixando os novos mínimos de conteúdo

e duração dos cursos de Engenharia que entrou em vigor com sua publicação no Diário Oficial da União de 21 de junho de 1976. (*Conferir Anexo 4*).

#### **2.3.4.1 O Novo Currículo Mínimo – estrutura**

É preciso assinalar que a então “nova legislação” não estabelecia currículo mínimo para cada habilitação de Engenharia, mas para conjuntos de habilitações afins que pertenciam à mesma área de Engenharia e que caracterizavam o curso de Engenharia.

A nova legislação fixava para os cursos de Engenharia um conjunto de conhecimentos comuns a todas as áreas que deveriam ser distribuídos em Matérias de Formação Básica e Matérias de Formação Geral.

Nessa base comum se estabeleciam os seis grandes campos do conhecimento tecnológico definidos em Áreas de Engenharia Civil, Elétrica, Mecânica, Metalúrgica, de Minas e Química.

Cada uma dessas áreas era definida por um conjunto próprio de Matérias de Formação Profissional Geral com conteúdo também definido pela legislação.

Habilitações específicas de Engenharia eram caracterizadas pelas Matérias de Formação Profissional Específica, definidas pelas instituições de ensino, desde que aprovadas pelo Conselho Federal de Educação.

Flexibilidade era a primeira característica que se destacava nessa nova legislação. Segundo a CEEEng, a parte comum a todas as áreas da Engenharia, isto é, as Matérias de Formação Básica e as de Formação Geral, representava 1/3 da duração média do curso e acrescidas das Matérias de Formação Profissional Geral que representavam no máximo 2/3 da duração do curso.

Outra característica do novo currículo mínimo era ressaltar mais as semelhanças do que as diferenças entre as diversas habilitações profissionais com vistas ao ecletismo tecnológico em contraposição à especialização excessiva.

A autonomia das instituições, tanto na fixação dos currículos plenos das habilitações, quanto na variedade de opções de cada habilitação e no enfoque que cada instituição pretendia dar a seus currículos para caracterizar o que se costumava chamar “vocação ou caráter curricular da instituição”, ficou maior a partir da Resolução 48/76.

Além disso, todos os alunos também se viam beneficiados, pois podiam adiar sua opção vocacional para uma época em que se encontrassem mais esclarecidos e motivados. A migração de uma habilitação para outra afim também ficou favorecida a partir dessa nova estrutura de currículo mínimo.

#### **2.3.4.2 O novo currículo mínimo – conteúdo**

A Resolução 48/76 relacionou as Matérias de Formação Básica, Formação Geral e Formação Profissional Geral em cada uma das seis áreas de Engenharia.

Além disso, de maneira contrária ao que a legislação anterior fazia, a Resolução 48/76 não se limitou a dar os títulos de cada matéria, mas foi mais específica, estabeleceu as ementas de cada uma e, em alguns casos, o tempo mínimo de trabalho prático, de campo ou de laboratório.

Segundo a CEEEng, o novo currículo mínimo era menos abrangente do que o anterior, mas era mais explícito no mínimo que estabelecia.

Um importante esforço de modernização e crescimento em extensão e profundidade se percebia nas Matérias de Formação Básica e de Formação Geral visando propiciar ao futuro engenheiro uma formação mais sólida que o capacitasse a se adaptar às inevitáveis mudanças das técnicas de trabalho e a qualificá-lo a interagir com o meio social e físico em que estivesse inserido.

Matérias como Processamento de Dados, Ciências do Ambiente, Humanidades e Ciências Sociais, incluídas em caráter obrigatório, além daquelas que abrangiam os fundamentos, os materiais e os processos e sistemas característicos de cada área, faziam a diferença orientando para um tratamento mais sistêmico da Engenharia. As diferenças do novo currículo mínimo eram mais de ordem qualitativa do que quantitativa.

Essa era, também, a orientação para as Instituições de Ensino de Engenharia no que dizia respeito às Matérias de Formação Profissional Específica no que se referia às habilitações típicas de cada área.

A nova legislação, que diferenciava as matérias em 4 tipos, esclarecia que essa diferenciação era formal, pois as disciplinas e seus respectivos programas não precisavam, obrigatoriamente, ficar restritos aos limites de cada matéria.

Era possível compor programas e definir disciplinas pelo aproveitamento parcial das ementas de várias matérias, o que era essencial para que o currículo pleno se tornasse um “todo lógico capaz de atender ao caráter mais interdisciplinar que a nova legislação pretende implantar.” (A Nova Concepção do Ensino de Engenharia no Brasil, 1977, p. 221).

#### **2.3.4.3 O novo currículo mínimo – metodologia**

Considerando que um projeto de um sistema representa a síntese de conhecimento de várias naturezas fornecida pelas diversas disciplinas do currículo, a Resolução 48/76 estabelecia que o ensino deveria comportar atividades de planejamento e de projeto, isto é, os assuntos que compreendiam cada matéria não deveriam ser compartimentados, mas, ao contrário, deveriam ser apresentados de forma a ressaltar as suas interligações com assuntos tratados em outras matérias.

Segundo a CEEEng, o cumprimento dessa diretriz enfrentaria certas dificuldades, pois “esse enfoque interdisciplinar depende muito mais da qualificação do corpo docente do que da estrutura curricular.” (Ibidem).

A flexibilidade na composição dos programas das disciplinas, a inclusão de matérias humanísticas e de ciências sociais e ambientais no currículo mínimo também definiram a “nova” orientação para a formação do “novo” engenheiro que se pretendia formar a partir da Resolução 48/76, na década de 70.

### **2.4 A caracterização das habilitações do curso de Engenharia**

#### **2.4.1 A Indicação nº81/76**

O Conselheiro Ruy Carlos de Camargo Vieira apresentou ao Conselho Federal de Educação, em 6 de julho de 1976, a Indicação nº81/76 com o objetivo de estabelecer as normas para a caracterização das habilitações do curso de Engenharia.

Dando continuidade aos estudos relativos ao currículo mínimo de Engenharia, a CEEEng definiu as diretrizes que permitiriam caracterizar as várias habilitações regulamentadas pelo Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia.

Visando à normatização dessa caracterização, a CEEEng propôs que:

- a) As habilitações deveriam ser caracterizadas levando-se em consideração o elenco de Matérias de Formação Profissional Específica.
- b) Tais matérias seriam resultado de aprofundamento ou desdobramento daquelas referentes às áreas das habilitações ou de assuntos profissionais próprios dessas habilitações que não estivessem incluídas naquelas matérias.
- c) Quando o conjunto de Matérias de Formação Profissional Específica resultasse principalmente do aprofundamento ou desdobramento das matérias referentes à área respectiva, a habilitação teria a mesma denominação da área.
- d) Quando o conjunto de Matérias de Formação Profissional Específica resultasse principalmente de outros assuntos profissionais específicos, a habilitação teria denominação caracterizada por esses assuntos mediante resoluções complementares à Resolução nº48/76 pelo Conselho Federal de Educação.
- e) Caso a habilitação proviesse de áreas diferentes, deveria ficar explicitada na denominação da área específica de sua proveniência.
- f) Em função de peculiaridades regionais ou de características próprias de cada projeto, desde que não se caracterizasse qualquer sub-habilitação que viesse a receber formalmente a denominação de opção ou modalidade, nas hipóteses previstas nos itens 3 e 4 poderiam ser admitidas ênfases estabelecidas pelas próprias instituições de ensino.

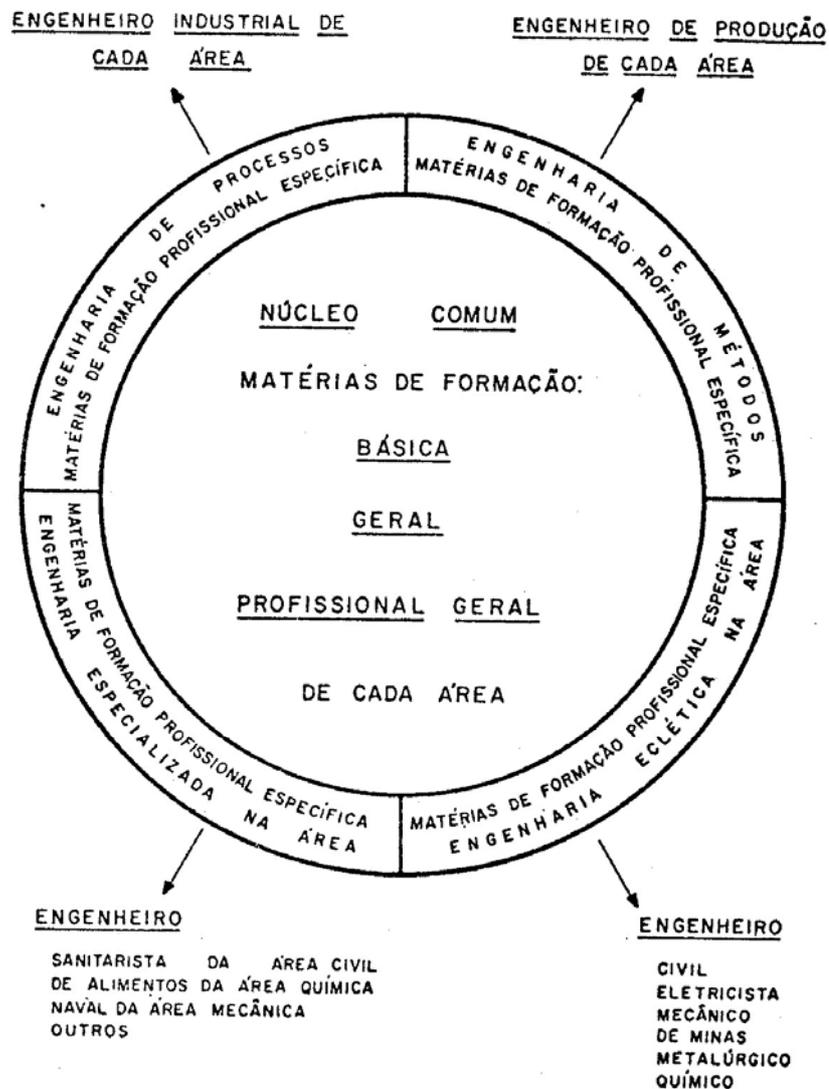
A Indicação 81/76 propunha que o CFE examinasse as proposições acima elencadas e tomasse medidas necessárias para a caracterização das habilitações profissionais do curso de Engenharia. Propunha também que, tomadas essas medidas, a Presidência do CFE oficializasse à Presidência do CONFEA as decisões do Conselho relativas aos “novos” mínimos de conteúdo e duração dos cursos de Engenharia.

O Presidente do CFE, mediante Portaria nº 162, de 23/07/1976, designou uma Comissão Especial integrada pelos Conselheiros Heitor Gurgulino de Souza, Ruy Carlos de Camargo Vieira e Jucundino da Silva Furtado para estudar e elaborar

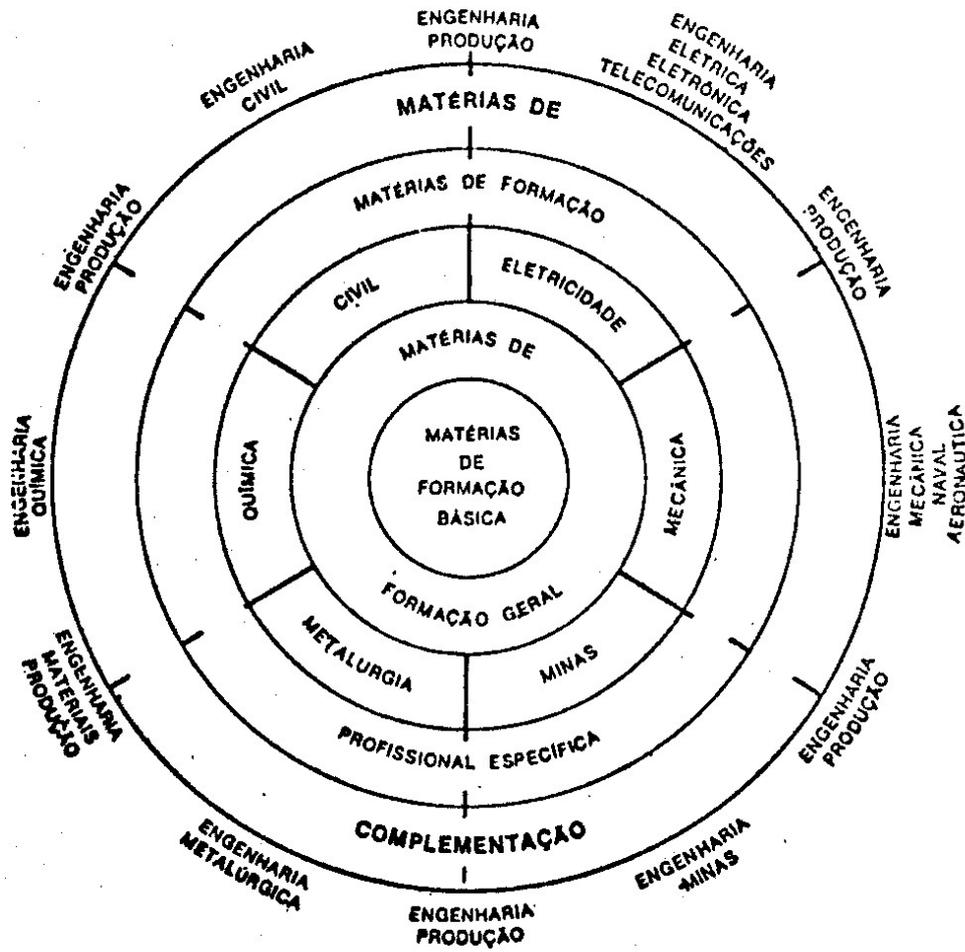
as normas que visassem regulamentar a caracterização das habilitações profissionais no campo da Engenharia.

A Comissão Especial apresentou relatório com anteprojeto de Resolução fixando normas para a caracterização de habilitações do curso de Engenharia, que foi aprovado e deu origem ao Parecer 2910/76 e à Resolução 50/76.

Para se ter uma visão panorâmica da área da Engenharia observem-se as figuras 7.A e 7.B a seguir, de autoria do Prof. Marco Antonio Guglielmo Cecchini que ilustram o esquema adotado pelas Resoluções nº 48/76 e nº 50/76.



7.A



7.B

Figs. 7.A e 7.B - Figuras ilustrativas da estrutura curricular dos cursos de Engenharia no Brasil. (Fonte: A Nova Concepção do Ensino de Engenharia no Brasil, 1977, p. 173/174).

### **3 CURSO DE ENGENHARIA – AUTORIZAÇÃO, RECONHECIMENTO E FUNCIONAMENTO**

Em agosto de 1977, tão logo o DAU publicou “A Nova Concepção do Ensino de Engenharia no Brasil”, observou-se a necessidade de oferecer às instituições de ensino elementos que pudessem contribuir para a reestruturação dos currículos plenos e o aperfeiçoamento do ensino visando cada vez mais à qualidade.

Eram recomendações que, embora não tivessem a força de uma Resolução do Conselho Federal de Educação, deveriam ser observadas pelas Instituições de Ensino Superior como desejáveis para se obter as condições ideais de ensino.

Não era intenção conseguir uniformidade entre as IES, mas oferecer subsídios para que cada uma atingisse sua “vocação própria” e se integrasse plenamente no contexto onde estivesse inserida, principalmente aquelas recém criadas que mais facilmente poderiam precisar de orientação.

A preocupação do DAU era que aquilo que realmente fosse essencial para a caracterização da qualidade do ensino apresentasse coerência entre as IES.

Nesse sentido, estudos foram aprofundados pelo CFE para a renovação do sistema que vigorava naquela época para autorização e reconhecimento de cursos de Engenharia. Uma Comissão Especial foi constituída para que propusesse novas normas e os respectivos projetos de Resolução foram aprovados pelo Plenário do CFE.

CrITÉrios gerais foram inicialmente fixados tendo em vista a qualificação das instituições e a apresentação de um projeto do curso pretendido com dados referentes à organização curricular e aos recursos materiais envolvidos, focalizando especialmente os laboratórios.

Com base nos resultados da nova estrutura curricular divulgada pela publicação “A Nova Concepção do Ensino de Engenharia no Brasil”, 1977, e considerando os critérios específicos estabelecidos para novas autorizações e reconhecimento de cursos de Engenharia na Resolução 49/76 do CFE, algumas recomendações foram publicadas para serem utilizadas na fase de projeto do pedido de autorização de curso.

Criava-se, assim, uma nova sistemática para as autorizações de novos cursos de Engenharia.

Também nos processos de reconhecimento, o acompanhamento das condições de funcionamento dos cursos referentes à organização curricular e aos laboratórios considerava as recomendações no sentido de estabelecer certos parâmetros para orientação.

Autorização, reconhecimento – que passava a ser um processo contínuo e não episódico – e o próprio funcionamento de um curso de Engenharia ligavam-se intrinsecamente na então “nova” sistemática.

Então, em agosto de 1977, o MEC/DAU publicou “Curso de Engenharia – Autorização, Reconhecimento e Funcionamento”, uma coletânea de documentos, resoluções e recomendações elaborados por Comissões de Especialistas para subsidiar as instituições de ensino de Engenharia no Brasil na estruturação ou reestruturação da composição curricular e no aperfeiçoamento das condições de ensino, em especial nas atividades práticas.

### **3.1 A preocupação com a qualidade**

Ruy Carlos de Camargo Vieira foi o relator da Indicação 73/76 e do Parecer 535/76 que, apoiados no Artigo 2 do Decreto-lei n° 464/69, abaixo transcrito, estabeleceu critérios a serem observados na apreciação de processos referentes à Autorização de novos cursos de Engenharia:

Art. 2 – Será negada autorização para funcionamento de universidade instituída diretamente ou estabelecimento isolado de ensino superior, quando satisfeitos embora os mínimos requisitos prefixados, a sua criação não corresponde às exigências do mercado de trabalho, em confronto com as necessidades do desenvolvimento nacional ou regional.

§1° - Não se aplica a disposição deste Artigo aos casos em que a iniciativa apresente um alto padrão, capaz de contribuir efetivamente para o aperfeiçoamento do ensino e da pesquisa nos setores abrangidos.

A CEEEng admitia que o assunto “mercado de trabalho” apresentava inúmeras dificuldades devido ao aspecto dinâmico e extremamente móvel que vinha

caracterizando o desenvolvimento do país naqueles anos, conforme estabelecido no Relatório Preliminar, 1973.

Por esse motivo, a CEEEng, ao invés de fazer estudos setoriais, que estariam sujeitos a muitas imprecisões, optou por um estudo mais simples da adequação entre a oferta e a demanda do número total de engenheiros que considerava a evolução do produto interno bruto do país.

Marco Antonio Guglielmo Cecchini, membro da CEEEng, em seu trabalho “Estudo sobre Oferta e Demanda de Engenheiros”, 1974, já demonstrava uma correlação entre o total acumulado de engenheiros formados e o PIB.

Afirmava o autor desse estudo que se o crescimento do PIB fosse inferior a 10% ao ano, haveria a tendência de tornar a oferta superior à demanda. Só se conseguiria o inverso se o crescimento do PIB fosse superior a 10% ao ano ou “se for necessário acelerar a nacionalização dos projetos da indústria nacional, elevando bem acima de 8% o crescimento anual do número de engenheiros por 10000 habitantes” (Curso de Engenharia – Autorização, Reconhecimento e Funcionamento, 1977, p. 8), porcentagem essa que expressava o aumento da participação da Engenharia na composição da mão-de-obra anual.

A CEEEng concluía, então, que era preciso exigir um controle eficaz dos dois parâmetros mais importantes quando se falava em ensino, de modo geral, e em ensino de Engenharia em particular – a quantidade e a qualidade.

No que se referia à quantidade dos cursos de Engenharia oferecidos no Brasil, a CEEEng considerava, de modo geral, satisfatório. Em alguns setores, como era o caso de Engenharia Mecânica e Metalúrgica, havia potencial para duplicação de produtividade e em outros havia possibilidade de aumento de vagas em cursos já existentes, sem necessidade da criação de novos cursos.

Qualitativamente, segundo a CEEEng, grande parte dos cursos existentes ainda precisava melhorar, embora algumas instituições enfrentassem dificuldades nesse sentido.

A CEEEng ressaltava a grande receptividade das instituições em geral quanto às propostas nesse sentido. Ainda mais, sentia ser fundamental uma orientação adequada, haja vista algumas instituições deixarem de fazer o melhor devido à falta de padrões ou de critérios de avaliação ou de orientação.

Como o problema da quantidade podia ser considerado razoavelmente equacionado, toda a atenção da CEEEng se voltou para o problema da qualidade,

em conexão com o que estabelecia o Decreto-lei 464/69 quanto à restrição de novas autorizações para novos cursos, exceto nos casos cujo padrão era comprovadamente elevado.

Havia, naquele período, por parte do Governo Federal, preocupação com o crescimento desordenado do sistema educacional em todos os seus níveis e conseqüente queda de qualidade. O documento “Política Nacional Integrada da Educação – Proposições Preliminares para a sua Formulação” – editado pelo MEC já abordava esse ponto:

[...] é indispensável fixar metas e introduzir no sistema uma espécie de estabilizador que impeça o seu crescimento desordenado, mas atenda à expansão decorrente do próprio crescimento nacional [...] esse mecanismo, além de estabilizador e orientador, deverá preencher uma terceira função, esta voltada para dentro do próprio sistema, isto é, a de qualificador dos cursos, ou seja, deverá garantir o nível do ensino ministrado e a sua melhoria. (Apud Curso de Engenharia – Autorização, Reconhecimento e Funcionamento, 1977, p. 10).

A CEEEng reforçava a necessidade de melhoria dos padrões do ensino superior. O Parecer nº 4082/74 do CFE, de 4/12/1974, estabelecia que

[...] a relevância e a complexidade da matéria estão, pois, a reclamar, da parte deste Conselho, um estudo em profundidade para redimensionar as necessidades quantitativas e qualitativas do sistema de ensino superior e reformular, em decorrência, critérios atinentes à expansão e ao aprimoramento do ensino, nesse nível. (Ibidem).

Também a ABENGE – Associação Brasileira de Ensino de Engenharia, em assembléia geral de agosto de 1975, aprovou relatório de um de seus grupos de trabalho que discutia a criação de novos cursos de Engenharia:

O Plenário manifestou sua preocupação com o número crescente de escolas autorizadas, tendo em vista que:

- a qualidade do ensino vem sendo comprometida;

- muitas dessas escolas estão sendo implantadas próximas das outras em regiões que não comportam mais implantações – exemplo nos estados de São Paulo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e outros;
- seria mais oportuno reforçar os cursos existentes, evitando assim concorrência que só traria prejuízo ao ensino.

Nestas condições, resolveu-se apoiar a moção subscrita por vários representantes, no seguinte teor:

- a) Considerando o crescimento desordenado do número de escolas de Engenharia verificado nos últimos anos em certas regiões do país;
- b) Considerando que esse crescimento não tem feito acompanhar da formação de docentes capazes de garantir um nível adequado de ensino nas novas escolas;
- c) Considerando que a implantação de novas escolas exige a mobilização de recursos que melhor poderiam ser aproveitados no desenvolvimento das já em funcionamento;
- d) Considerando que muitas das escolas já existentes operam com ociosidade das instalações,

sugere o Plenário o encaminhamento, através da ABENGE, aos egrégios Conselhos Federal e Estaduais de Educação e à Colenda Comissão de Ensino de Engenharia do DAU, de moção no sentido de que sejam revistos e aperfeiçoados os critérios, atualmente em vigor, de autorização de funcionamento de novas instituições que se proponham a ministrar cursos de Engenharia no País, enquanto perdurarem as condições atuais apontadas nos considerando, e que para suprir as necessidades eventualmente existentes numa ou noutra área do ensino de Engenharia, sejam os recursos materiais e humanos disponíveis canalizados preferencialmente às escolas já existentes, estimulando-as assim à implantação de novos cursos, se necessário. (Ibidem).

O Conselheiro Edson Machado de Souza, na XII Reunião Conjunta dos Conselhos de Educação, realizada em 1975, tratou do assunto autorização de cursos superiores:

[...] a expansão da oferta de oportunidade de educação superior deverá prosseguir, porém num ritmo mais lento do que aquele verificado nos últimos anos. [...] a expansão se fará de forma seletiva, dando-se preferência ao fortalecimento das instituições existentes, particularmente as

universidades, e, quando da criação de novos cursos e estabelecimentos, procurando suprir carências setoriais e regionais. Atribuindo-se menor ênfase à expansão quantitativa, poderá o sistema passar a dedicar atenção especial às questões relacionadas com a qualidade do ensino. O aperfeiçoamento do corpo docente, dos métodos de ensino e do conteúdo de currículos e programas exigirá esforços e cuidados especiais, os quais dominarão as preocupações do planejamento nos dois níveis, do sistema e das instituições. (Apud Curso de Engenharia – Autorização, Reconhecimento e Funcionamento, 1977, p. 12).

Como se vê, a reformulação dos critérios para a autorização de novos cursos, além de outras medidas que contribuíssem para o aprimoramento da qualidade do ensino nas instituições, eram preocupações que se verificavam naquele período, tanto em sentido geral, como em especial sobre os novos cursos de Engenharia.

Então, era evidente que os novos cursos precisavam necessariamente atingir os padrões elevados que o Decreto-lei nº 464/69 recomendava.

Segundo o Relator Ruy Carlos de Camargo Vieira, não era uma tarefa fácil estabelecer regras gerais que definissem o que seria um “padrão elevado” de ensino. Porém, a experiente CEEEng poderia sugerir critérios norteadores para caracterizar como de “padrão elevado” um pedido de autorização de funcionamento.

Também era notório que inúmeras instituições em funcionamento estavam muito aquém dos critérios de qualidade o que poderia causar a falsa idéia de que tais critérios seriam irreais e inatingíveis no contexto educacional do Brasil. Porém, eles poderiam servir não apenas como normas para a comprovação da qualidade dos pedidos de novas autorizações, mas também como metas a serem atingidas pelas instituições que já funcionavam e que ainda não tivessem alcançado esse elevado padrão de ensino.

### **3.2 Critérios para a caracterização de elevado padrão de ensino em cursos de Engenharia**

O Parecer 535/76 trazia anexos os seguintes critérios:

## 1. Ensino indissociável da Pesquisa

Conforme estabelecia o artigo segundo da Lei 5540/68, a pesquisa deveria estar imprescindivelmente ligada ao ensino superior para que este cumprisse plenamente seus objetivos e os pedidos de novas autorizações seriam negados se não estivessem previstos em seus projetos o estabelecimento de “linhas básicas de pesquisa tecnológica adequadas às características regionais e às potencialidades do curso pretendido”. (Anexo do Parecer 535/76 – Apud Curso de Engenharia – Autorização, Reconhecimento e Funcionamento, 1977, p. 14).

Para que um curso fosse reconhecido, seria verificado se suas linhas de pesquisa eram exequíveis. Excepcionalmente, poderiam ser realizadas por convênios com outras instituições mais tradicionais, embora, preferivelmente, as mantenedoras devessem oferecer condições para que os centros de pesquisa tecnológica ou os núcleos de tecnologia suprissem os recursos satisfatórios para a realização das pesquisas.

Além disso, seria indispensável que professores pesquisadores estivessem disponíveis em regime de tempo integral e que recursos fossem destinados à formação de professores pós-graduados vinculados às disciplinas relacionadas com as linhas de pesquisa, durante a fase anterior ao reconhecimento do curso.

## 2. Natureza do curso

O artigo 2º da Lei 5540/68 também estabelecia que o ensino superior deveria ser preferencialmente ministrado em universidades e excepcionalmente em estabelecimentos isolados.

Segundo o Parecer 535/76, a excepcionalidade deveria ser entendida em observância ao artigo 2º do Decreto-lei 464/69, isto é, deveriam

[...] corresponder às exigências do mercado de trabalho em confronto com as necessidades do desenvolvimento nacional ou regional ou contribuir efetivamente para o aperfeiçoamento do ensino e da pesquisa nos setores abrangidos. (Ibidem).

Os mesmos critérios para reconhecimento e novas autorizações também deveriam ser observados para os cursos criados em universidades.

Quanto à natureza do curso, as necessidades do desenvolvimento nacional ou regional ligadas às iniciativas governamentais de criação de novos cursos, bem como a criação ou expansão de mercado de trabalho decorrente de planos de desenvolvimento nacionais ou regionais, deveriam ser observadas.

Entidades relacionadas com a área atingida pelo novo curso proposto seriam ouvidas sobre a necessidade de sua criação e adequação regional.

### 3. Adequação curricular

Exigia-se que as instituições que se encontravam em processo de reconhecimento tivessem infra-estrutura administrativa que possibilitasse controle acadêmico adequado que oferecesse flexibilidade ao aluno na composição parcelada de seu currículo.

Disciplinas optativas que contribuíssem para a formação humana do profissional no contexto social de atuação deveriam ser oferecidas.

O currículo pleno deveria proporcionar formação profissional específica na área de criação ou expansão do mercado de trabalho, ou formar um “profissional de alta criatividade”.

O Parecer 535/76 recomendava que o currículo pleno fosse elaborado por “especialistas de alto nível” que realmente fossem conhecedores dos problemas da educação na área de Engenharia.

### 4. Equipamentos de Computação

Equipamentos de computação e periféricos, bem como uma metodologia de ensino que incluísse o uso do computador para as disciplinas de aplicação na solução de problemas, eram considerados indispensáveis. A relação razoável de equipamentos e a garantia de reserva de tempo suficiente tanto para alunos quanto para professores também faziam parte do rol de critérios a serem observados.

Eventualmente e em caráter precário, a instituição de ensino poderia fazer convênio com outras instituições para o uso de equipamentos de computação nas mesmas condições.

## 5. Biblioteca

Segundo o mesmo Parecer, a Biblioteca deveria ser “dinâmica, com facilidades reais para sua utilização pelos alunos durante o dia e a noite” (Curso de Engenharia – Autorização, Reconhecimento e Funcionamento, 1977, p. 16).

O acervo deveria oferecer livros-texto para as disciplinas do currículo pleno, em quantidade razoável, proporcional ao número de vagas nas disciplinas.

Os programas e planos de ensino deveriam contemplar pesquisas bibliográficas que estimulassem os alunos à consulta e frequência à Biblioteca.

As obras técnicas atualizadas referentes às disciplinas do currículo pleno deveriam ser oferecidas em português, acrescidas de expressivo número de outras publicadas em idioma normalmente acessível, como espanhol, italiano, francês e inglês. As normas técnicas nacionais, estrangeiras e internacionais, em quantidade suficiente para o ensino das disciplinas que as exigissem também faziam parte dos critérios.

Obras de referência adequada, coleção dos principais periódicos nacionais e estrangeiros relacionados com as disciplinas integrantes dos cursos, além de ser assegurada a continuidade de suas assinaturas, bem como obras e periódicos que cobrissem as linhas de pesquisas estabelecidas, eram indispensáveis.

As instalações físicas deveriam oferecer ampla sala de leitura, mesas e cadeiras em número proporcional ao número de alunos, além de equipamentos de duplicação como xerox ou microfilmagem.

Um bibliotecário formado, “com bastante experiência”, cuidaria da Biblioteca que também deveria manter uma equipe de auxiliares em número proporcional ao total de alunos.

## 6. Instalações e Equipamentos

Os equipamentos e as instalações de cada laboratório, além do pessoal de apoio, deveriam ser suficientes e adequados ao curso pretendido. Os alunos deveriam ser subdivididos em turmas de tamanho apropriado com as instalações e equipamentos existentes. A carga horária de laboratório deveria ser observada por aluno e não por turma de aula prática.

A programação dos laboratórios, os equipamentos e as experiências mínimas para as diversas habilitações do curso de Engenharia deveriam ser submetidos à apreciação do CFE ou especialistas da área.

Recursos audiovisuais adequados e em número suficiente também deveriam ser oferecidos pela instituição.

## 7. Corpo Docente

Exigia-se dos docentes qualificação e dedicação adequadas.

Era conveniente que as disciplinas correspondentes às matérias do currículo mínimo que exigissem atividades de laboratório pudessem contar com docentes em regime de tempo integral.

Segundo o Parecer, os professores contratados em regime de tempo parcial deveriam dedicar tempo considerável para contato e convivência com os alunos.

## 8. Corpo Discente

A preocupação do Parecer 535/76 no que se referia ao corpo discente era a dedicação aos estudos, às atividades desportivas e culturais de maneira integrada com a programação curricular e sem prejuízo das atividades didáticas.

Incluía, ainda, a obrigatoriedade de as instituições oferecerem instalações apropriadas para a permanência dos alunos fora dos horários de aula, incluindo áreas para recreação, instalações para refeições ligeiras e áreas de convivência.

### **3.3 O Parecer 813/76 e a Resolução 49/76**

O Conselho Federal de Educação, em sessão Plenária, aprovou todos os termos da Indicação 73/76 e do Parecer 535/76 sobre os critérios a serem observados na apreciação de processos referentes à autorização de novos cursos de Engenharia.

A Presidência do CFE, cumprindo decisão do Plenário, designou comissão especial para a elaboração de normas operacionais para a aplicação dos critérios recomendados na Indicação 73/76 e no Parecer 535/76.

Do trabalho dessa comissão especial surgiu o Parecer 813/76 que, após aprovação pelo Plenário, teve o projeto de Resolução nele apresentado transformado na Resolução 49/76.

A Resolução 49/76 e seu anexo não diferiam do projeto, Parecer 813/76, elaborado pela Comissão que foi composta pelos conselheiros Newton Sucupira, Paulo Nathanael Pereira de Souza e Ruy Carlos de Camargo Vieira, e dispunha sobre autorização e reconhecimento de cursos de Engenharia. (*Conferir Anexo 5*).

### **3.4 Recomendações referentes à estrutura curricular**

Considerando que a então “nova” estrutura curricular era importante para se conseguir as características desejáveis para o futuro profissional de Engenharia, bem como para atender às particularidades regionais e tendências da profissão, recomendações foram feitas observando-se as inovações que a Resolução 48/76 havia proposto.

Comissões especiais, vinculadas ao DAU, elaboraram essas recomendações inicialmente referentes às Matérias de Formação Básica: Matemática, Física, Mecânica, Eletricidade, Química, Processamento de Dados e Desenho. Em seguida, as Matérias de Formação Geral, Humanidades, Ciências Sociais e Ciências do Ambiente também foram alvo das recomendações. Tópicos relativos à Normalização e Segurança, que deveriam ser considerados nas Matérias de Formação Profissional também foram abordados nas recomendações.

Devido à inter-relação das matérias, havia certo grau de superposição entre as recomendações propostas, o que deveria ser considerado na estruturação dos currículos plenos.

Essas recomendações deveriam ser observadas e analisadas de acordo com a ênfase e peculiaridades de cada instituição, aproveitando-se sempre da flexibilidade proporcionada pelo currículo mínimo a fim de se conseguir o que chamavam de “vocação” de cada instituição.

Tratar das recomendações de todas as disciplinas de Formação Básica que compunham o currículo dos cursos de Engenharia, nas diferentes áreas, conforme apresentadas na coletânea “Curso de Engenharia – Autorização, Reconhecimento e Autorização”, 1977, foge do propósito desta dissertação. Porém, para exemplificar o

trabalho desenvolvido pelo DAU, seguem as recomendações publicadas sobre a matéria Matemática.

### **3.4.1 Recomendações sobre a matéria Matemática do currículo mínimo do curso de Engenharia, componente de Matérias de Formação Básica**

O Departamento de Assuntos Universitários solicitou ao Professor Guilherme de La Penha, da UFRJ, que elaborasse uma versão atualizada de seu trabalho intitulado “Recomendações sobre o Programa de Matemática em nível de graduação para Engenheiros”, para servir de subsídio aos estudos que vinham sendo efetuados pela Comissão de Especialistas do Ensino de Engenharia, em face da reformulação dos currículos mínimos do curso de Engenharia.

O documento básico então preparado pelo Professor Guilherme de La Penha foi examinado por uma comissão especial, que exprimiu sua opinião a respeito do assunto de forma sintética, recomendando fortemente que as instituições de ensino de Engenharia procurassem seguir as linhas recomendadas no Relatório. A comissão especial foi composta pelos Professores:

- Kleber Cruz Marques, da UFPb,
- Lolita Dantas, da UFBa,
- Lourdes de La Rosa Onuchic, da EESC/USP,
- Radiwal da Silva Alves Pereira, da UFRJ,
- Sérgio Lorenzato, da UNICAMP, e
- Waldyr Muniz Oliva, da USP.

*(Conferir o documento na íntegra no Anexo 6).*

### **3.4.2 As Matérias de Formação Geral**

Conforme o Artigo 4º da Resolução nº 48/76, as Matérias de Formação Geral deveriam conter assuntos que contribuíssem para a formação básica do engenheiro,

capacitando-o para a utilização de elementos de natureza sócio-econômica no processo de elaboração criativa.

Em seu parágrafo único, do Artigo 4º, indicava, para todas as áreas da Engenharia, a abrangência dos seguintes campos: Humanidades e Ciências Sociais, destacando-se Administração e Economia, e Ciências do Ambiente (*Conferir Anexo 4*).

Sempre considerando a adequação dos currículos plenos ao novo currículo mínimo estabelecido pelo Conselho Federal de Educação, o Departamento de Assuntos Universitários convidou uma comissão especial para elaborar recomendações sobre o ensino da matéria Humanidades e Ciências Sociais, cuja ementa estabelecida pela Resolução nº 48/76 especificava a inclusão de assuntos de natureza humanística que ficariam a critério das instituições, incluindo-se obrigatoriamente os temas sociais e jurídicos necessários à complementação da formação do engenheiro.

Fizeram parte dessa Comissão Especial os professores:

- Hely Lopes Meirelles, da EESC – USP
- Manoel Luiz Leão, da UFRGS
- Máximo Martins da Cruz, do CREA 6ª Região
- Octanny Silveira da Mota, do ITA e
- Telmo Rovira Martins, da UFRGS.

Era preocupação dessa Comissão ressaltar que, sempre que possível, as demais disciplinas do currículo pleno deveriam destacar aspectos humanísticos e filosóficos cabíveis, independentemente de serem ministradas disciplinas específicas desses assuntos.

Era uma matéria que, em seus desdobramentos, deveria ter como objetivo essencial a conscientização do futuro engenheiro sobre sua área de atuação na sociedade, considerando sua função e possíveis distorções, levando-o a refletir profundamente sobre o sentido humano e social de sua técnica.

### **3.4.2.1 Recomendações sobre a matéria Humanidades e Ciências Sociais do currículo mínimo do curso de Engenharia**

A Comissão Especial designada para estudar essa matéria fazia clara distinção entre os dois grandes capítulos em que se dividia e que mereciam tratamento diferenciado. Os conteúdos de Direito deveriam ser destacados dos outros que compunham os aspectos de Ciências Sociais e Ciências Humanas, pois eram obrigatórios e não ficavam a critério das instituições.

O conhecimento de dispositivos constitucionais e legais sobre a organização do Estado e seus poderes, os atos jurídicos da vida profissional e econômica e o exercício das atividades próprias da profissão do engenheiro eram considerados essenciais ao desempenho profissional e não apenas atributo cultural complementar.

A Comissão recomendava que o ensino de temas jurídicos para engenheiros se desenvolvesse por meio de uma disciplina básica de 60 horas/aula (um semestre - com 4 aulas semanais) e que procurasse evitar repetições dos tópicos referidos na ementa em outras disciplinas estranhas à matéria jurídica, principalmente em Economia e Administração. *(Conferir no Anexo 7 a síntese dos temas jurídicos a serem desenvolvidos nos cursos de graduação em Engenharia, propostos pela CEEEng).*

A Comissão também se preocupava com o enquadramento dessa disciplina na estrutura departamental para evitar fracioná-la em dois ou três capítulos estanques, o que concorreria para a perda de unidade no tratamento dos itens elencados no programa.

Considerando que a profundidade na abordagem dos assuntos não era grande, qualquer professor de Direito, de qualquer área de especialização, poderia facilmente assumir o ensino dessa disciplina, o que era preferível à sua fragmentação em diferentes capítulos entregues a professores diferentes.

A Comissão entendia que o responsável pela disciplina deveria ser um profissional que trouxesse contribuições de sua experiência como advogado e consultor em atividades ligadas à Engenharia, que conhecesse as dificuldades legais mais comuns enfrentadas pelos engenheiros em suas atividades profissionais, bem como pelos erros mais comuns, às vezes por conta de sua formação, e que os

inspiravam a dar um rigor matemático ao fato social, considerando, às vezes, na norma jurídica o que ela não tem.

A Comissão aconselhava que se ministrasse essa disciplina na segunda metade do curso, quando o aluno já tivesse conhecimento de assuntos ligados à formação profissional geral e específica.

Recomendava também que não fosse essa a única disciplina na formação do engenheiro em termos jurídicos, mas que no ciclo profissional do curso, o aluno recebesse subsídios para sua atividade futura por meio de outra disciplina que tratasse das normas e disposições de especial interesse da área de habilitação que tivesse escolhido.

Tratar de todas as normas e disposições de interesse das diversas áreas de Engenharia desvia-se do propósito desta dissertação, mas para exemplificar as recomendações da Comissão Especial seguem aquelas feitas para a área de Engenharia Civil que deveriam abordar:

[...] os seguintes assuntos: aspectos do direito de propriedade, considerações sobre o direito de construir e os limites administrativos e urbanísticos que se lhe opõem; as restrições de vizinhança e os requisitos do código de obras e da legislação complementar; os contratos de construção e os contratos conexos; o sistema financeiro da habitação; a desapropriação e as servidões administrativas; as exigências sanitárias e de segurança aplicáveis às obras civis, bem como as normas pertinentes do sistema nacional de metrologia, de normalização e de qualidade industrial. (Curso de Engenharia – Autorização, Reconhecimento e Funcionamento, 1977, p. 74).

Ainda a respeito da Matéria intitulada Humanidades e Ciências Sociais, a Comissão recomendava cautela, apesar de ser um assunto a critério de cada instituição, pois alguns depoimentos (alguns internacionais) indicavam escassos resultados dessa inclusão de tópicos de Ciências Sociais e Ciências Humanas nos currículos de Engenharia, embora a aceitação dessa inclusão fosse quase unânime.

Bons resultados eram observados, segundo depoimentos obtidos em congressos, quando tópicos de Ciências Sociais e Ciências Humanas eram abordados em conexão com tópicos relativos à preservação do meio ambiente sob a orientação de professores das áreas específicas de Engenharia que tivessem

experiência de campo e conhecimento em matéria tecnológica. Tais professores, considerados polivalentes, precisavam desenvolver uma linguagem comum entre as duas áreas, a da Engenharia e a das Ciências Humanas e Sociais, reforçando a idéia de que a tecnologia e a cultura não se excluíam, ao contrário, se complementavam e se integravam.

### **3.4.2.2 Recomendações sobre a matéria Ciências do Ambiente do currículo mínimo do curso de Engenharia**

Sob a coordenação do Prof. Ruy Carlos de Camargo Vieira, estiveram reunidos os seguintes especialistas para a redação de recomendações sobre essa matéria:

- Benedito Manoel Vieira, do ITA
- José Carmine Dianese, da UnB
- José Galizia Tundisi, da UFSCAR
- Jurandir Povinelli, da EESC-USP
- Marcius Fantozzi Giorgetti, da EESC-USP
- Manoel Luiz Leão, da UFRGS
- Samuel Murgel Branco, da EESC-USP

Esse documento, que também foi apreciado pela Comissão Mista MEC/Minter sobre Ecologia e Educação Ambiental, trazia recomendações que vinham sendo propagadas pelo Centro de Recursos Hídricos e Ecologia Aplicada da Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo e que faziam parte de um curso de treinamento para professores dessa matéria, Ciências do Ambiente, patrocinado pela ABENGE, como apoio do DAU, realizado naquele centro.

Diante do inusitado que era a inclusão dessa matéria em currículos de Engenharia, as recomendações foram de grande valor para que as instituições de ensino pudessem compor seus currículos plenos.

As Matérias de Formação Geral, fixadas pela Resolução nº 48/76, continham assuntos que contribuíam para complementar a formação básica do engenheiro,

além de capacitá-lo para utilizar os elementos de natureza sócio-econômicos no processo de elaboração criativa característico do engenheiro.

Destacava-se Ciências do Ambiente com a seguinte ementa:

- A biosfera e seu equilíbrio;
- Efeitos da tecnologia sobre o equilíbrio ecológico;
- Preservação dos recursos naturais.

Era também objetivo dessa disciplina criar atitude e pôr em prática valores relativos aos problemas relacionados ao meio ambiente para desenvolver no futuro engenheiro a consciência de preservação dos recursos naturais em harmonia com a busca de soluções disciplinadas das atividades industriais mediante atitudes inovadoras no desenvolvimento de tecnologias.

Dessa forma, considerava-se relevante a inclusão dessa matéria na composição dos currículos plenos dos cursos de Engenharia.

É interessante destacar que a Comissão preocupava-se com a intervenção humana nas várias fontes físicas e químicas de energia e nos ecossistemas podendo, assim, desestabilizá-los.

Observe-se a seguir, um trecho do documento que fazia recomendações sobre essa matéria e que bem representa a preocupação da Comissão com essas questões:

Não havendo no homem um senso inato, ou genético, que impeça a destruição do seu habitat, torna-se necessário o desenvolvimento de um senso ético, ou um padrão de comportamento, que garanta a atividade cooperativa na sociedade humana, e crie uma mentalidade protecionista e preservacionista. Essas devem ser as metas a serem atingidas especialmente na educação do engenheiro, profissional que por sua atividade intervém mais diretamente no equilíbrio dos ecossistemas, e esse o objetivo da matéria Ciências do Ambiente nos currículos plenos do curso de Engenharia. (Apud Curso de Engenharia – Autorização, Reconhecimento e Funcionamento, 1977, p. 78).

Com essas metas e objetivo, a Comissão Especial recomendava que a matéria Ciências do Ambiente fosse semestral, com o mínimo de 30 horas, ressaltando os tópicos que estivessem relacionados com as peculiaridades das condições locais e regionais próprias de cada instituição, sempre ressaltando a necessidade de proteção ao meio ambiente na concepção e execução das obras de engenharia. (*Conferir no Anexo 8 os tópicos que deveriam ser abordados*).

A Comissão Especial também sugeria que se fizesse conexão entre os tópicos da matéria Ciências do Ambiente e outros tópicos das matérias Humanidades e Ciências Sociais e até mesmo em Estudos dos Problemas Brasileiros ou em outras Matérias de Formação Geral.

Esse entrosamento, favorecido pela flexibilidade de composição do novo currículo, deveria se constituir em um todo harmônico que evitasse repetições desnecessárias de assuntos.

Como se tratava de um assunto inteiramente novo, a Comissão também elaborou documento que recomendava bibliografia pertinente sobre essa matéria.

### **3.4.3 Considerações sobre as Matérias de Formação Profissional**

#### **3.4.3.1 Normalização**

Reunidos na sede da ABENGE, em São Paulo, integrantes de uma Comissão Especial discutiram e definiram linhas gerais a serem propostas para a introdução de tópicos relativos à normalização em Matérias de Formação Profissional, conforme estabelecia o parágrafo 2º do Artigo 8º da Resolução nº 48/76. A redação final ficou a cargo dos engenheiros Reinaldo Fernandes Danna e Luiz Alberto Palhano Pedroso.

Fizeram parte dessa Comissão Especial:

- Afonso Henrique de Brito – ABENGE, UFRJ e CEEEng;
- Antonio Hélio Guerra Vieira – Escola Politécnica da USP e CEEEng;
- Bernardo Scheinkman – ABNT;
- Bruno Wurmbaruer – Telegrás;

- Carlos Augusto Latgé – ABENGE;
- Enildo Baptista Barros – ABENGE;
- Eugenio Morand – Clube de Engenharia;
- Felix Von Ranke – FEBRAE;
- Fernando Simões Souto – Secretaria de Tecnologia Industrial do MIC;
- Florentino da Cunha Mello – S/A White Martins;
- Francisco Luiz Danna – Grupo Setorial de Tecnologia DAU/MEC;
- Hélio Martins de Oliveira – ABNT;
- Hernani Savio Sobral – Escola Politécnica de UFBA e CEEEng;
- João José Cunha do Carmo Lannes – Ericsson do Brasil;
- Luiz Alberto Palhano Pedroso – ABNT;
- Luiz Paulo de Azambuja Felizardo – UFGRS e CEEEng;
- Marco Antonio Guglielmo Cecchini – ITA e CEEEng;
- Máximo Martins da Cruz – CREA – 6ª Região;
- Octaviano Machado Filho – ABNT;
- Paulo A. Scassa – BNH/APQ;
- Reinaldo Fernandes Danna – Secretaria de Tecnologia Industrial do MIC;
- Walter dos Santos – CTA, IFI, PMA.

Tratava-se de uma exigência relevante diante da importância que a normalização vinha assumindo nas diversas atividades da Engenharia.

Como se sabe, são as normas que fixam dimensões, métodos de ensaio, diretrizes de cálculo, qualidades, etc., se constituindo num importante instrumento para orientar a produção de bens e serviços a fim de se conseguir economia geral, proporcionar segurança, assegurar uniformidade de execução e etc.

A complexidade industrial motivou o aparecimento de uma metodologia normalizadora cada vez mais específica, com fixação de procedimentos para controle de qualidade, análise de valor, amparo e proteção ao produtor.

É a Normalização que se preocupa com o aumento do uso de máquinas padronizadas; com a simplificação das peças; custos, tempo e manutenção; ferramentas e instrumentos de medida; melhoria da qualidade do produto, etc.

Os efeitos da normalização se observam na forma de minimização de linhas de produção e na concorrência pela qualidade do produto, fatores que eram

importantes naquela fase de desenvolvimento industrial pela qual passava o Brasil, quando a demanda interna por produtos industrializados vinha mostrando crescente exigência pela qualidade e a colocação desses produtos no mercado internacional era de fundamental importância para o sucesso das exportações.

A Comissão considerava que a norma fornecia ao aluno ou engenheiro os dados objetivos, de aplicação prática, e que concentravam conhecimentos e informações técnicas. Era, então, poderoso instrumento de ensino que auxiliava o professor na designação precisa de nomenclatura para execução de desenhos técnicos, projeto de elementos e sistemas, etc.

Segundo a Comissão, a Normalização não impedia o desenvolvimento do espírito criativo, mas disciplinava o grau de conhecimento da técnica nos diversos campos da Engenharia. Sendo de caráter dinâmico e periodicamente sujeita a revisões, a normalização acompanharia a evolução técnica e a aquisição de novos conhecimentos.

Intimamente ligada ao ensino de Engenharia e à formação do engenheiro, a importância da normalização exigiu a instituição de uma política nacional que foi formulada e executada pelo Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial, a Lei nº 5966/73, que, devido à complexidade dos assuntos e sua inter-relação, incluía Metrologia, Normalização Industrial e Certificação de Qualidade dos produtos industriais.

Eram preocupações desse Sistema, a conquista e manutenção do mercado externo, a defesa do consumidor e a racionalização da produção industrial com a conciliação dos interesses comerciais, industriais, governamentais e do consumidor para protegê-lo, informá-lo e servi-lo.

A recomendação dessa Comissão era para que os tópicos relacionados à normalização fossem introduzidos no desdobramento e no aprofundamento das Matérias de Formação Profissional Geral ou acrescentadas em novas Matérias de Formação Profissional Específica, não havendo necessidade de ser ministrada uma disciplina específica sobre o assunto.

Naquela época usava-se a normalização do BSI – British Standards Institution, sucessor do Engineering Standards Committee, formado na Grã-Bretanha, em 1901. Outras associações de normalização surgiram nos países industrializados por volta da 1ª Guerra Mundial, enquanto nos países em desenvolvimento, surgiram

por volta da 2ª Guerra Mundial. No Brasil, a ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, foi criada em 1940.

Com o objetivo de elevar ao máximo o rendimento das forças produtoras do país, ressaltava-se a freqüente coincidência entre o surgimento de tais associações e a mobilização da economia nacional, independente de seus fins, fossem eles civis ou militares. *(Conferir no Anexo 9 a recomendação feita pela Comissão sobre tópicos a serem abordados referentes à Normalização).*

### **3.4.3.2 Segurança**

Com o objetivo de discutir e elaborar um texto básico sobre a introdução de tópicos relativos à Segurança nos currículos plenos dos cursos de Engenharia, uma Comissão Especial se reuniu no DAU, em Brasília, sob a coordenação do Prof. Ruy Carlos de Camargo Vieira.

O texto foi elaborado após contatos com a FUNDACENTRO e a Secretaria de Segurança e Medicina do Trabalho, do Ministério do Trabalho, e contou com a colaboração do Prof. Luiz Paulo de Azambuja Felizardo, da UFRGS e da CEEEng.

Fizeram parte daquela Comissão Especial:

- Ademaro Alberto Machado Bittencourt Cotrin – Coordenação dos cursos extra-curriculares da Escola de Engenharia Mauá;
- Antonio Carlos Barbosa Teixeira – Sociedade Brasileira de Engenharia de Segurança;
- Armando Flores Cabral – Centro de Engenharia e Medicina Ocupacional da PUC/RS;
- Ary Bolsas – Coordenadoria de Segurança do Trabalho do Ministério do Trabalho;
- Benjamim Pereira Bispo – Diretoria de Ensino do Corpo de Bombeiros do Distrito Federal;
- Carmo Lio – Divisão de Segurança do Trabalho da ELETROBRÁS;
- Dorival Frederico Andriolo – Departamento de Engenharia Civil da Escola de Engenharia Mauá;

- Francisco Luiz Danna – Grupo Setorial de Tecnologia DAU/MEC;
- Geraldo Bueno Marta – Divisão de Segurança do Trabalho da FUNDACENTRO;
- João Vicente Wanderley Neto – Coordenação de Segurança do Trabalho da CHEFS;
- Jorge Porto Carreiro Ramirez – Companhia Siderúrgica Nacional;
- Luiz Miranda de Resende – Seção de Segurança e Medicina do Trabalho da Companhia Vale do Rio Doce;
- Márcio de Queiroz Ribeiro – Coordenadoria de Pesquisa sobre Segurança do Tráfego do IPR/DNER;
- Roberto Rafael Weber – Secretaria de Segurança e Medicina do Trabalho do Ministério do Trabalho;
- Valdo Oliveira Magalhães – Divisão de Engenharia de Segurança e do Meio Ambiente da PETROBRÁS.

A Resolução n° 48/76, em seu Artigo 8°, parágrafo 2°, determinava que as Matérias de Formação Profissional Específica, que seriam estabelecidas pelas próprias instituições de ensino, deveriam incluir tópicos relativos à Segurança na concepção dos projetos de Engenharia, uma vez que era, e é ainda, de grande importância a atuação do engenheiro na concepção e execução dos projetos e na operação dos sistemas, no sentido de diminuir os índices de acidentes e de prevenir riscos de toda e qualquer natureza.

Não era intenção daquela Comissão preparar especialistas no assunto, mas criar uma mentalidade preventiva na atuação do futuro engenheiro, em qualquer que fosse sua área de atividade.

Dois aspectos básicos deveriam ser considerados na abordagem do assunto Segurança na graduação em Engenharia: segurança na concepção dos projetos e em seguida na sua execução e operação dos sistemas.

A Comissão também se preocupava com as atividades práticas das diversas disciplinas do currículo pleno, sendo que a Segurança no manuseio de instrumentação e aparelhagem de campo e laboratório referentes a medidas de interesse para o controle das condições ambientais era fator preponderante.

Uma disciplina específica que poderia ser denominada de Fundamentos de Engenharia de Segurança foi recomendada pela Comissão, com carga horária de 60 horas e ministrada na fase final de formação profissional.

*(Conferir no Anexo 10 os tópicos a serem desenvolvidos no currículo pleno de Engenharia referentes à Segurança).*

#### **3.4.4 Recomendações referentes às atividades práticas exigidas nas matérias de Formação Profissional Geral**

Segundo os Pareceres e as Resoluções do CFE, que fixaram os parâmetros para uma nova concepção do ensino de Engenharia no Brasil, algumas matérias deveriam oferecer obrigatoriamente atividades práticas que complementariam as aulas expositivas de maneira a satisfazer todos os requisitos do currículo mínimo.

A discriminação das atividades práticas indispensáveis para cobrir as Matérias Profissionais, bem como sugestão de equipamentos, visando especialmente ao estabelecimento dos padrões para novas autorizações e reconhecimento de novos cursos pelo Conselho Federal de Educação, em observância às disposições da Resolução 49/76, foram também objeto de estudo e recomendações feitas por comissões especiais reunidas sob o patrocínio do DAU.

Para exemplificar, conferir as recomendações feitas sobre atividades práticas das Matérias Hidráulica para Engenharia Civil e Eletrônica para Engenharia Elétrica, nos Anexos 11 e 12.

Foi nesse contexto, embasada nessa “nova” legislação e concepção de ensino de Engenharia, obedecendo a todos os requisitos propostos para se conseguir “elevado padrão de ensino”, que Alexandre Beldi Netto, empresário sorocabano do setor de Telecomunicações, idealizou e fundou a FACENS – Faculdade de Engenharia de Sorocaba, a primeira nessa área em Sorocaba.

Foi uma época de grande desenvolvimento em Sorocaba, já que seu prefeito Armando Pannunzio havia criado a chamada “Zona Industrial”, que havia sido beneficiada pela CRTS – Companhia Rede Telefônica Sorocabana – criada em 1958, pelo mesmo empresário, e que dispunha do mais moderno serviço telefônico

automático do país, denominado de “Barras Cruzadas”, fabricado pela Ericsson do Brasil, inaugurado em junho de 1962.

Numa votação unânime dos acionistas da Cia Rede Telefônica Sorocabana, em assembléia geral extraordinária, ficou determinado que um percentual fosse destinado a um fundo cujo objetivo seria a criação de um curso profissionalizante que atendesse à demanda por técnicos e engenheiros qualificados.

Nascia, assim, em 1974, a ACRTS – Associação Cultural de Renovação Tecnológica Sorocabana, mantenedora do CRTSE e da FACENS. (*Conferir Excerto dos Estatutos da ACRTS no Anexo 17*).

O CRTSE – Centro Regional de Tecnologia Santa Escolástica – iniciou suas atividades em 1975 oferecendo os cursos de Edificações, Eletrônica, Processamento de Dados e Telecomunicações, em nível de segundo grau, que funcionavam no período noturno, nas dependências do tradicional Colégio Santa Escolástica, de freiras beneditinas vindas da Alemanha, e funcionou até 1985.

Nesse contexto, a criação da FACENS foi uma conseqüência reforçada em função do Sr. Alexandre ver seus filhos, homens, todos engenheiros, saírem de Sorocaba para estudar.

Autorizada a funcionar pelo Decreto nº 78495, de 30 de setembro de 1976, (*Conferir Anexo 13*), a FACENS funcionou inicialmente em um andar, especialmente construído para esse fim, no Colégio Ciências e Letras, sendo depois transferida para sua sede própria no Alto da Boa Vista, em terreno doado pela Prefeitura de Sorocaba.

## 4 FACENS – UMA TRAJETÓRIA DE TRABALHO

### 4.1 A doação do terreno

Em 25 de novembro de 1977, o prefeito municipal José Theodoro Mendes manda para a Câmara dos Vereadores um projeto de lei fazendo doação de um terreno para a construção do prédio próprio da futura Faculdade de Engenharia de Sorocaba, pela ACRTS – Associação Cultural de Renovação Tecnológica Sorocabana.

Em sessão presidida por Edward Fru Fru Marciano da Silva comprovou-se a coerência dos vereadores daquela casa num assunto considerado importante para Sorocaba e o projeto de lei tomou número 6173. No mesmo dia, a presidência da Câmara solicitou parecer de todos os membros da comissão sobre o que enviaram ao consultor jurídico, ex-diretor da Faculdade de Direito de Sorocaba, Dr. Hélio Rosa Baldi e ao secretário André José Valarelli que encaminharam o processo de doação do terreno à futura Faculdade de Engenharia de Sorocaba. Era necessário que  $\frac{2}{3}$  dos vereadores votassem.

Sob a presidência do ex-deputado federal e na época vereador, Flávio Nelson da Costa Chaves, a Comissão de Justiça, composta pelos vereadores João dos Santos Pereira e Américo de Carvalho Filho deram parecer favorável, bem como a comissão da Associação de Economia, Finanças e Orçamento, composta pelos vereadores Oswaldo Duarte Filho, Antonio Antunes Fonseca e Santo Mantovani Filho. Gervásio P. do Nascimento, Antonio Pinto e Armínio Vasconcelos Leite, apesar da reserva para posterior pronunciamento em plenário, também se pronunciaram e votaram favoravelmente à aprovação da doação. A Comissão de Educação, Cultura e Saúde, presidida pelo vereador Jorge Moisés Betti Filho, cujos membros eram Florindo Sanches e Walter Coelho, também deu parecer favorável.

O projeto, então, foi colocado em sessão ordinária e extraordinária em 29 de novembro de 1977 e aprovado por unanimidade.

Efetivamente, a Câmara Municipal de Sorocaba, ao agilizar o processo de votação para a doação do terreno, permitiu acelerar as determinações do Ministério de Educação e Cultura que exigia instalações condizentes com a natureza da habilitação e com o número de alunos do curso por turma.

Então, em 1 de dezembro de 1977, o prefeito de Sorocaba, José Theodoro Mendes assinava a lei nº1932/77, decretada pelo legislativo por votação dos 17 vereadores que compunham a casa, doando uma área de 103188 m<sup>2</sup>, no setor nordeste, aproximadamente a 3 quilômetros do centro da cidade, no Alto da Boa Vista, interligado à Zona Industrial.

Estava assim definido o terreno que abrigaria a ACRTS – Associação Cultural de Renovação Tecnológica Sorocabana – mantenedora da FACENS – Faculdade de Engenharia de Sorocaba.

## 4.2 Pedra fundamental

Uma das exigências do Ministério de Educação e Cultura para o reconhecimento da Faculdade de Engenharia de Sorocaba, criada pelo Decreto nº78495, de 30 de setembro de 1976, era que sua mantenedora construísse instalações apropriadas.

De posse do terreno, lançou-se, em 19 de julho de 1978, a pedra fundamental do prédio B que abrigaria o curso básico, sob a coordenação do engenheiro Eduardo Moretti, com a presença de autoridades locais, visitantes, diretores e conselheiros da ACRTS, alunos da primeira turma e seus familiares. (*Conferir foto ilustrativa no Anexo 15*).

A CONCREBRÁS, firma vencedora da concorrência para concretagem das estruturas, aplicou 91m<sup>3</sup> de concreto, preenchendo 21 tubulões da obra cujo cronograma de construção exigia conclusão da primeira etapa até março de 1979, o que era considerado um desafio ao tempo e aos contratempos comuns a todas as obras de grande porte.

Entretanto, contando com um grupo de engenheiros e arquitetos que responderam pela obra, desde seu projeto até sua conclusão, venceu-se esse desafio.

Foi criado o Núcleo de Planejamento, órgão que tinha o objetivo de impor à obra um ritmo capaz de garantir o cumprimento do cronograma e desenvolver uma construção capaz de satisfazer a todas as exigências do sistema educacional da época, amplamente abordadas anteriormente.

Fizeram parte desse grupo engenheiros e arquitetos: Luiz da Silva Freitas Júnior II e Geraldo de Moura Caiuby, responsáveis pelo Plano Diretor e pelo projeto de arquitetura; Paulo Baddini, responsável pela estrutura; José Nelson Carneiro do Val e Carlos Azevedo Marcassa cuidaram dos projetos complementares; Antonio Fábio Beldi e Gilberto de Moura Caiuby respondiam pela manutenção do Núcleo de Planejamento que tentava oferecer a Sorocaba e à região que ela centralizava, um estabelecimento funcional em todos os seus detalhes.

### **4.3 O projeto original de construção**

O modelo físico para a implantação do Centro de Tecnologia de Sorocaba foi embasado na então “nova” metodologia de ensino para área de Engenharia, proposta pelo Ministério de Educação e Cultura, a Resolução nº48/76 do Conselho Federal de Educação.

Inicialmente a proposta para a implantação do Centro de Tecnologia ofereceu uma programação a partir das áreas já implantadas, Civil e Elétrica, até a concepção final do plano que incluiria Mecânica, Arquitetura e Química, que contribuíram para a classificação das metas de organização do espaço físico do centro, passando a direcionar o desenho urbano e arquitetônico do conjunto.

O planejamento universitário foi abordado sob três dimensões distintas: acadêmica, social e física.

Investigando as conseqüências físicas, o processo sobre a organização acadêmica e social da Faculdade considerou possíveis estruturas funcionais segundo as quais se organizariam os grupos na Faculdade e o modo como se administrariam esses processos, o que levou à inter-relação entre as áreas envolvidas assim como a estrutura espacial.

Toda a série de problemas observados no planejamento físico da Faculdade de Engenharia pôde ser equacionado com base em dois atributos: o da integração e comunicação e o do desenvolvimento e evolução.

O primeiro abordou o funcionamento da Faculdade estudando as condições necessárias para a manutenção do equilíbrio dinâmico entre seus componentes, tendo em vista a ação conjunta própria de um sistema universitário. O segundo abordou o funcionamento da Faculdade estudando as condições necessárias para

sua transformação no tempo, incluindo os aspectos quantitativos (expansão) e qualitativos (mudanças e capacidade de adaptação).

Foram também analisados os fatores que teriam influência sobre os problemas de comunicação e desenvolvimento da Faculdade, estudando seu modo de serem abordados no que se referia ao planejamento físico, definindo-se, assim, bases para uma estratégia espacial.

Um grande número de fatores condicionava a intensidade e o valor da comunicação externa e interna na FACENS. Eram eles:

- Decisões de caráter geral quanto às relações entre departamentos ou grupos de departamentos;
- Grau de descentralização do sistema de decisões;
- Capacidade das pessoas que promoveriam e fariam comunicação;
- Número de pessoas envolvidas;
- Facilidade de acesso aos lugares de armazenamento, tratamento e distribuição de informações;
- Níveis hierárquicos estabelecidos na comunidade universitária e seu padrão de relacionamento. (Apud Faculdade de Engenharia de Sorocaba, 1978, p. 08).

Outros fatores determinantes do processo de desenvolvimento e prováveis mudanças no sistema universitário também foram considerados:

- Aparecimento de novos departamentos e/ou novas associações de departamentos;
- Alterações na estrutura dos cursos e de grupos de cursos, como expansão, contratação e mudança dos departamentos existentes;
- Alterações do método de ensino;
- Alterações nos objetivos e no volume de pesquisas;
- Alterações de equipamento técnico;
- Taxa de crescimento da população estudantil;
- Relação com a sociedade exterior à Faculdade. (Ibidem).

Sabia-se que alguns desses fatores se manifestariam de modo lento, sendo que outros seriam sentidos a curto prazo. Ainda mais, alguns concorreriam para eliminar as possíveis conseqüências de outros, como o uso de equipamentos eletrônicos e sua tendência à miniaturização, que levaram o planejamento à elaboração de uma estrutura de desenvolvimento que, em nenhum estágio, pudesse ser irremediável e irreversível.

O projeto constituiu-se em um plano que permitiria não somente a organização e as decisões imediatas, mas também as temporárias e as de prospecção.

Devido à complexidade e diversidade dos aspectos observados durante a elaboração do plano físico, a metodologia de abordagens era de grande importância. Por isso, consideraram-se todos os aspectos preponderantes que pudessem interferir no processo de desenvolvimento físico de uma instituição de ensino superior, em especial de Engenharia, por tratar-se de uma área do desenvolvimento tecnológico dinâmica e diversificada.

O Plano Diretor levou em consideração uma análise da Faculdade de Engenharia, de seus objetivos principais e tendência da estruturação acadêmica e administrativa, além de um estudo sobre a situação física do campus, tendo como enfoque sua “vocação” no contexto urbano e condições fisiográficas, conforme orientações do MEC/CFE, como se abordou anteriormente.

#### **4.4 A estrutura administrativa**

Originalmente, a estrutura administrativa da Faculdade de Engenharia de Sorocaba era composta dos seguintes órgãos:

Diretoria

Congregação

Conselho Departamental e Departamentos

Órgãos de apoio, distribuídos no seguinte organograma funcional,

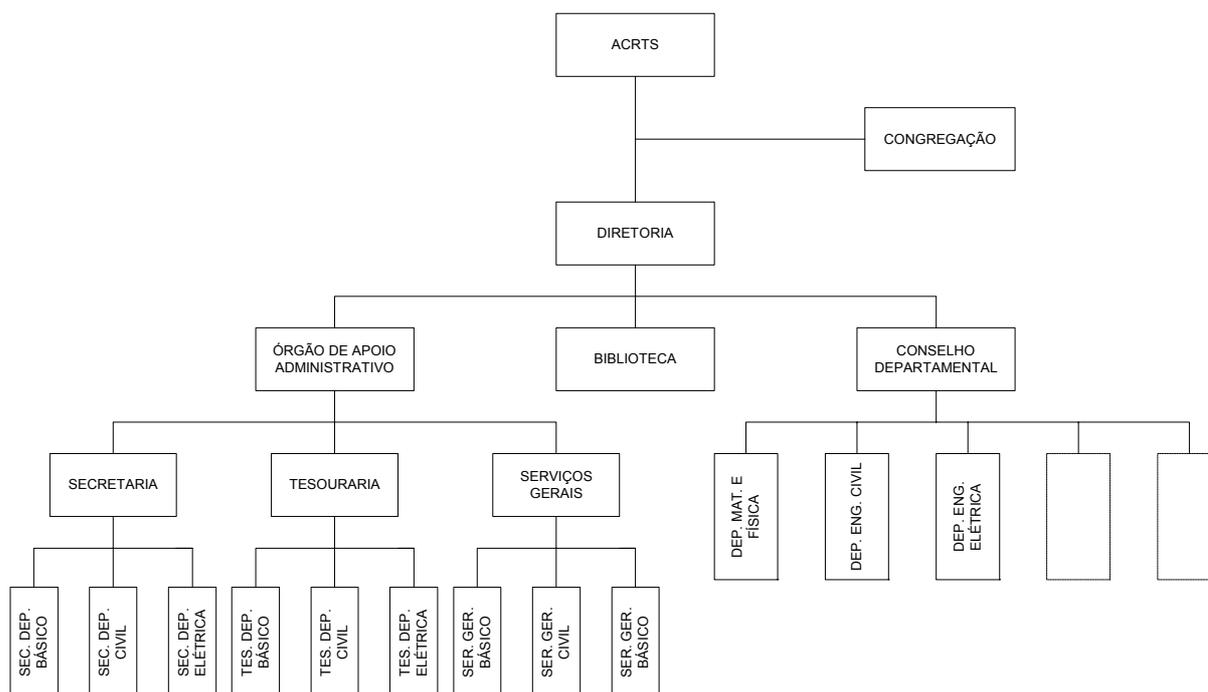


Fig. 8 Primeiro organograma funcional da FACENS.

(Fonte: Faculdade de Engenharia de Sorocaba, 1978, p. 10).

que funcionaram provisoriamente no Instituto Ciências e Letras de Sorocaba, na rua Arthur Gomes, no centro de Sorocaba.

A diretoria encarregava-se de dirigir, coordenar, supervisionar e fiscalizar as atividades da Faculdade; a Congregação encarregava-se de deliberar em caráter geral sobre a matéria administrativa e didático-pedagógica; o Conselho Departamental deliberava sobre assuntos didático-pedagógicos, coordenação e integração dos vários Departamentos da Faculdade que eram as maiores unidades da estrutura acadêmica para assuntos de organização administrativa, didático-científica e de distribuição de pessoal, divididos em Matemática e Física, Ciências Auxiliares, Engenharia Civil e Engenharia Elétrica, podendo ser ampliados de acordo com outros cursos oferecidos pela Faculdade, assim como das especializações relativas a esses cursos. Os órgãos de apoio administrativo centralizavam a administração da vida escolar da Faculdade e eram subdivididos em Secretaria, Tesouraria e Serviços Gerais, com a finalidade de maximalizar a funcionalidade do

sistema de apoio criado em cada área departamental – Básico, Civil e Elétrica, as unidades autônomas responsáveis pelo controle didático-administrativo da vida escolar de cada departamento.

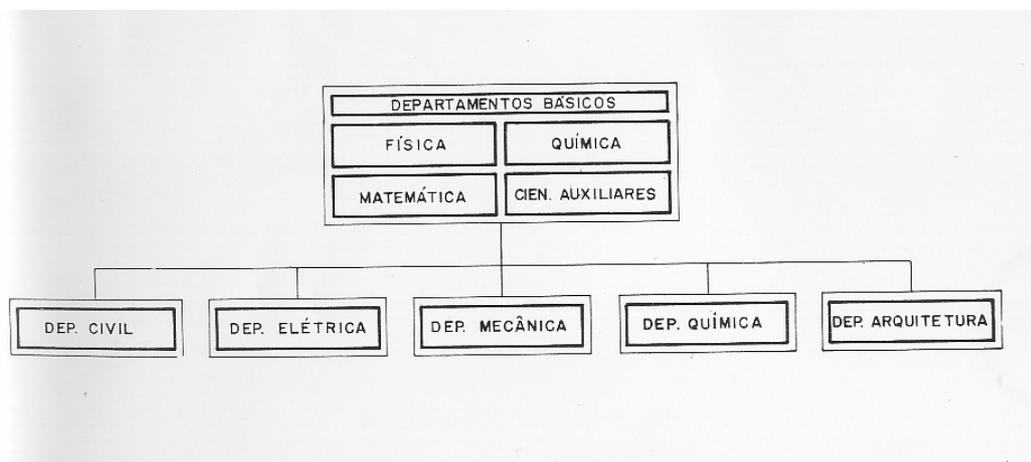


Fig. 9 Primeiro organograma dos departamentos da FACENS.  
(Fonte: Faculdade de Engenharia de Sorocaba, 1978, p. 11).

#### 4.5 A estrutura acadêmica

A estrutura acadêmica proposta para a FACENS, organizada por uma comissão especialmente designada para esse fim presidida pelo Prof. José Alberto Deluno, estava adaptada aos conceitos estabelecidos para o ensino de Engenharia observados na Resolução 48/76 do Conselho Federal de Educação que enfatizava a necessidade de dar ao engenheiro visão global da sociedade onde fosse atuar, bem como suas atribuições, especialmente levando-se em consideração o estágio de desenvolvimento do país em meados da década de 70.

Foram consideradas cinco grandes áreas da Engenharia, cabendo a cada uma vários cursos correspondentes e setores afins, que permitiriam a mobilidade pretendida na Resolução 48/76. Assim, a principal característica era que as grandes áreas apresentassem em comum as matérias de Formação Básica e de Formação Geral, diferindo apenas nas matérias de Formação Profissional características de cada grande área o que permitiria livre escolha daquelas de Especialização Profissional e de Complementação para integralização do currículo pleno.

A estruturação funcional acadêmica foi embasada na criação de Departamentos responsáveis pela orientação didático-científica, com autonomia administrativa, inicialmente subdividida nas áreas de Engenharia Civil e Elétrica e, de acordo com o planejamento acadêmico, previa-se a expansão com a criação de três outros cursos: Mecânica, Arquitetura e Química.

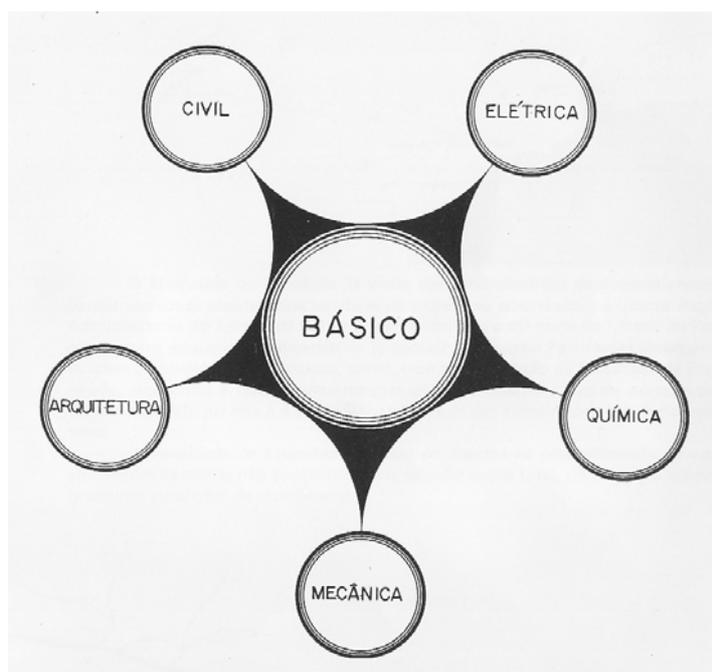


Fig. 10 Visão global das áreas a serem desenvolvidas na FACENS.  
(Fonte: Faculdade de Engenharia de Sorocaba, 1978, p. 12).

#### 4.6 A FACENS no contexto urbano-regional

Quarta região administrativa do Estado de São Paulo, Sorocaba, na época, assumia condições de polarização regional, ainda mais considerando-se que a FACENS era a única faculdade de Engenharia na região. Outras faculdades abrangendo as áreas de biomédicas e humanas compunham o setor educacional e a FACENS veio preencher uma lacuna existente na área das Ciências Exatas, dando, assim, condições da quarta região atender à demanda existente bem como a do setor norte do Estado do Paraná.

Inicialmente, o sistema de preenchimento de vagas não possibilitava uma regionalização total, porém, gradativamente, esperava-se assumir tal condição de atendimento.



Fig. 11 Região a ser atendida pela FACENS no Estado de São Paulo.

(Fonte: Faculdade de Engenharia de Sorocaba, 1978, p. 13).

O sistema educacional da época, com vestibulares integrados, levava a uma distribuição aleatória da população universitária que, na maioria das vezes, se deslocava de seus centros regionais, inviabilizando a análise de atendimento da Faculdade embasada na demanda regional. Porém, a tendência demonstrada por faculdades com características de atendimento regional, assinalava que, no processo de crescimento, por meio de mecanismos alternativos, como transferências ou opção feita no Vestibular, vinham minimizando os efeitos dessa miscigenação, passando a influência regional a prevalecer na população universitária.

A análise da população de universitários foi elaborada a partir de duas circunstâncias básicas: a primeira estabelecida pelo Ministério da Educação e Cultura, que determinava o número máximo de vagas por curso implantado, e a segunda pelo planejamento acadêmico da FACENS, que estabeleceu os cursos a serem implantados até sua fase final.

Autorizada a funcionar pelo Parecer nº 2.696/76 e aprovada pelo Decreto nº 78.496/76 do Presidente da República, a FACENS limitou a 100 o número de vagas tanto para o curso de Engenharia Civil quanto para o de Engenharia Elétrica. Elaborou-se, então, uma prospecção modulada para o número de vagas de 100 alunos, considerando-se todas as variáveis incidentes no processo, estabelecendo-se, então, os seguintes valores:

<b>Crescimento nº de Alunos – Módulo 100</b>							
<b>Série</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>		<b>Alunos ac. ano</b>
<b>Ano</b>							
<b>1</b>	100	-	-	-	-		100 1977
<b>2</b>	135	65	-	-	-		200 1978
<b>3</b>	147	111	42	-	-		300 1979
<b>4</b>	151	135	83	32	-		400 1980
<b>5</b>	153	145	109	65	29		500 1981
<b>6</b>	154	150	121	88	59		572 1982
<b>7</b>	154	152	127	101	79		613 1983
<b>8</b>	154	153	131	105	91		634 1984
<b>9</b>	154	154	132	109	94		643 1985
<b>10</b>	154	154	132	110	98		648 1986
	<b>BÁSICO</b>		<b>PROF. GERAL</b>		<b>P. ESP.</b>		

Fig. 12 Previsão do aumento do número de alunos até 1986.

(Fonte: Faculdade de Engenharia de Sorocaba, 1978, p. 15).

Da análise do crescimento populacional concluiu-se que cada área alcançaria o equilíbrio de população a partir de 10% ao ano de implantação totalizando 648 alunos.

Considerando-se que inicialmente estavam em funcionamento dois cursos, Elétrica e Civil, a prospecção por ano letivo seria assim estimada:

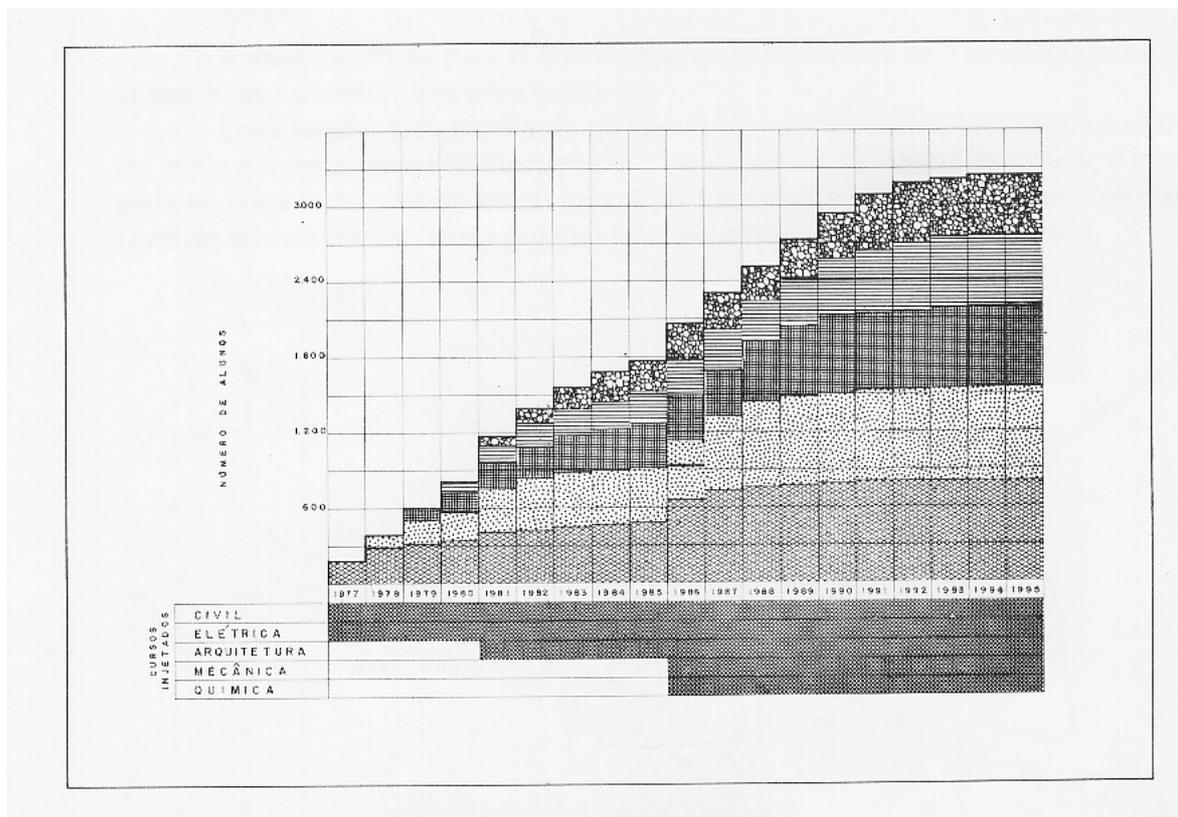


Fig. 13 Prospecção do crescimento populacional da FACENS.  
(Fonte: Faculdade de Engenharia de Sorocaba, 1978, p. 16).

O planejamento acadêmico estabelecido pela FACENS previa a complementação do Centro de Tecnologia com a implantação dos cursos de Engenharia Mecânica, Engenharia Química e Arquitetura com datas prováveis de funcionamento para 1981 e 1986 o que determinaria uma prospecção geral da população universitária do Centro de Tecnologia, na fase final de implantação, de aproximadamente 3238 alunos, como se vê no quadro a seguir:

ESTIMATIVA Nº DE ALUNOS - GERAL																	EQUIL: 3.238 ALUNOS ~		
ANO SÉRIE	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
1	200	270	294	302	406	443	455	459	461	662	732	756	764	768	770	770	770	770	770
2	-	130	222	270	355	411	439	451	458	460	590	683	732	752	762	766	768	770	770
3	-	-	84	166	218	242	296	345	373	385	391	479	562	614	638	650	658	660	660
4	-	-	-	64	130	176	202	242	275	306	321	325	393	460	506	532	540	548	548
5	-	-	-	-	58	118	158	182	217	255	275	287	290	352	412	452	476	482	490

Fig. 14 Prospecção final do crescimento populacional da FACENS.

(Fonte: Faculdade de Engenharia de Sorocaba, 1978, p. 16).

#### 4.7 O Plano Diretor

A área escolhida para o desenvolvimento do Centro de Tecnologia apresentava as seguintes características:

- **Localização:** estava localizada no município de Sorocaba, no setor nordeste, a aproximadamente 3 quilômetros do centro da cidade, às margens da rodovia Senador José Ermírio de Moraes, 1,5 km e interligado à Zona Industrial do município. Essa localização que assegurava condições favoráveis de acesso viário, tanto por vias arteriais como por sistema expresso, uma vez que a “Castelinho” era, e ainda é, via de interligação com a rodovia Castelo Branco, uma das principais ligações da grande São Paulo com o interior paulista. A rodovia Senador José Ermírio de Moraes interligava-se à Avenida Dom Aguirre, via seletora do sistema viário do município.

- **Características físicas do terreno:** a área total era de 103.188m<sup>2</sup>, apresentando uma topografia regularmente acentuada com declividades médias de 10% e dividida por um córrego de captação das águas pluviais da rodovia. A análise física do terreno determinou que o desenvolvimento construtivo fosse subdividido em duas áreas aproveitáveis, sendo que as áreas de maiores declividades foram utilizadas para a implantação de usos de menor concentração.

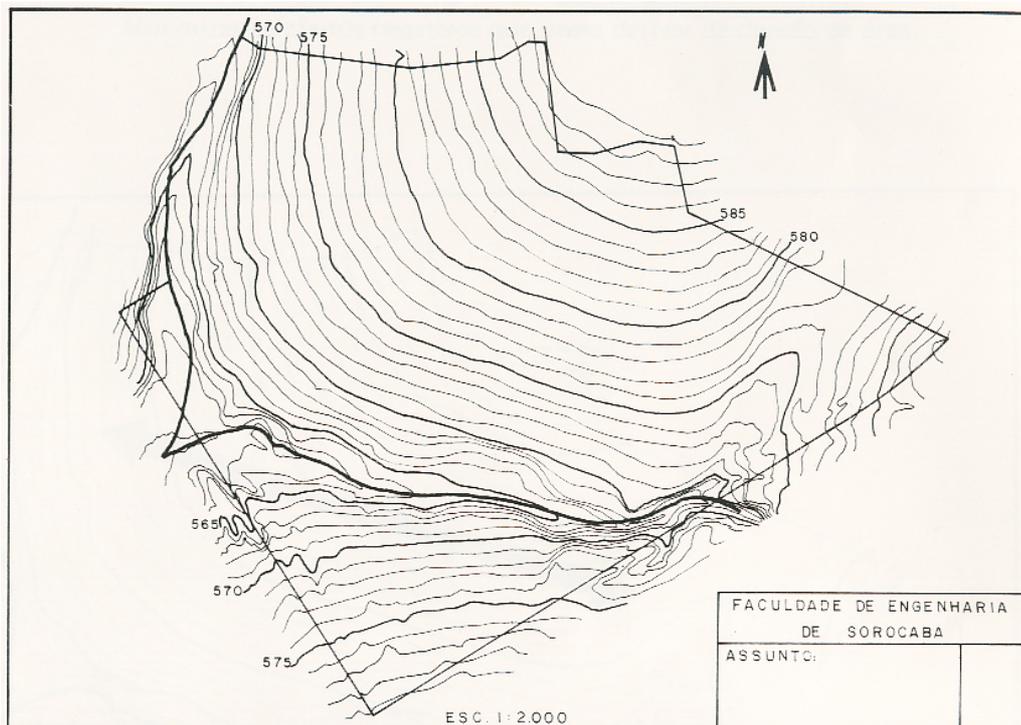


Fig. 15 Topografia do terreno – declividades.

(Fonte: Faculdade de Engenharia de Sorocaba, 1978, p. 18).

#### 4.7.1 Perfil topográfico do local

O Plano Diretor estabelecia como premissas para a utilização do espaço um conjunto de orientações que considerasse as condições gerais do terreno escolhido e adaptasse as soluções artificiais a essas condições:

- A divisão da área pelo córrego pré-determina zonas de diferentes vocações;
  - A melhor condição para fins construtivos está nos terrenos do setor norte da área;
  - O sentido noroeste-sudeste é a maior longitude de áreas aproveitáveis;
  - Concentrar as edificações no eixo maior de desenvolvimento;
  - Minimizar os efeitos negativos que possam derivar da divisão da área.
- (Apud Faculdade de Engenharia de Sorocaba, 1978, p. 19).

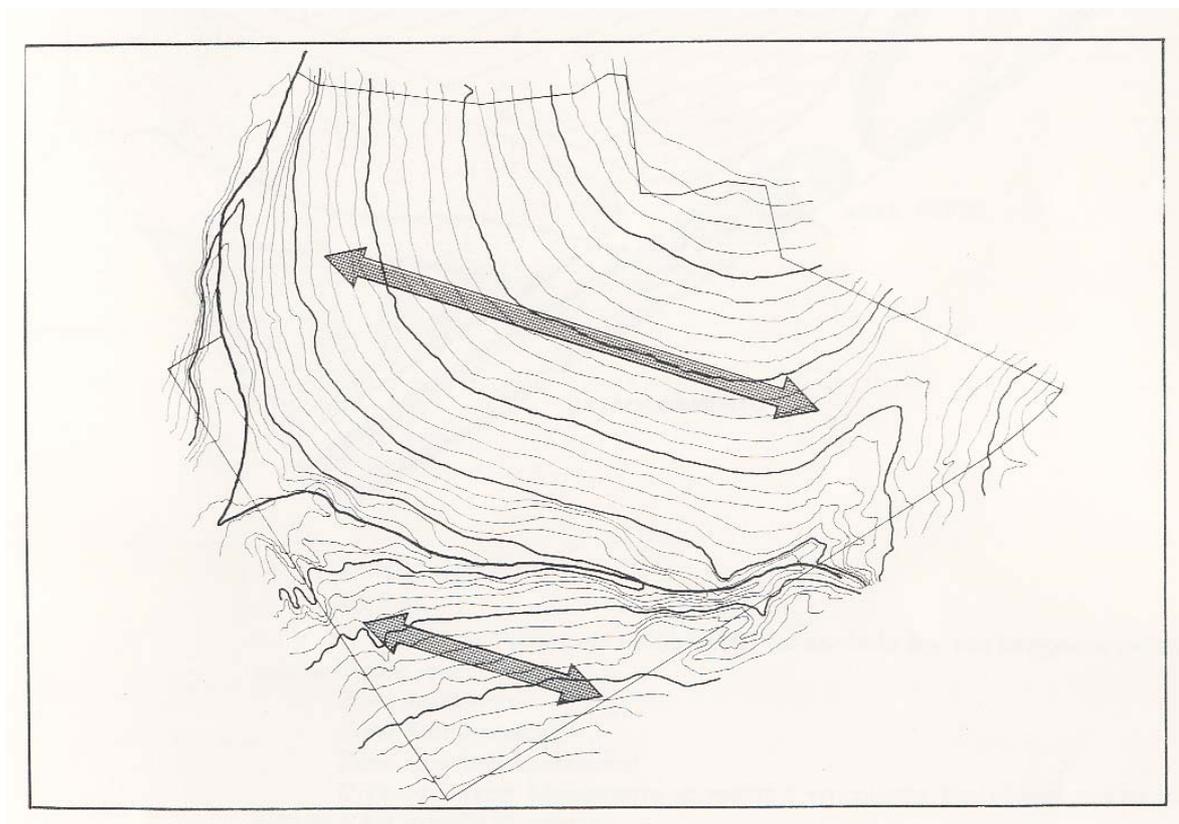


Fig. 16 Topografia do terreno – longitude de áreas aproveitáveis.  
(Fonte: Faculdade de Engenharia de Sorocaba, 1978, p. 19).

Três categorias principais de uso do solo determinaram o zoneamento do Centro de Tecnologia de Sorocaba:

- Zona Acadêmica
- Zona Administrativa
- Zona Esportivo-Recreacional

O Plano Diretor baseava-se na articulação dessas categorias de atividades e em suas soluções no espaço que foi estabelecido de modo a permitir flexibilidade na implementação dos cursos complementares propostos pela estrutura acadêmica, conforme previa a Resolução 48/76.

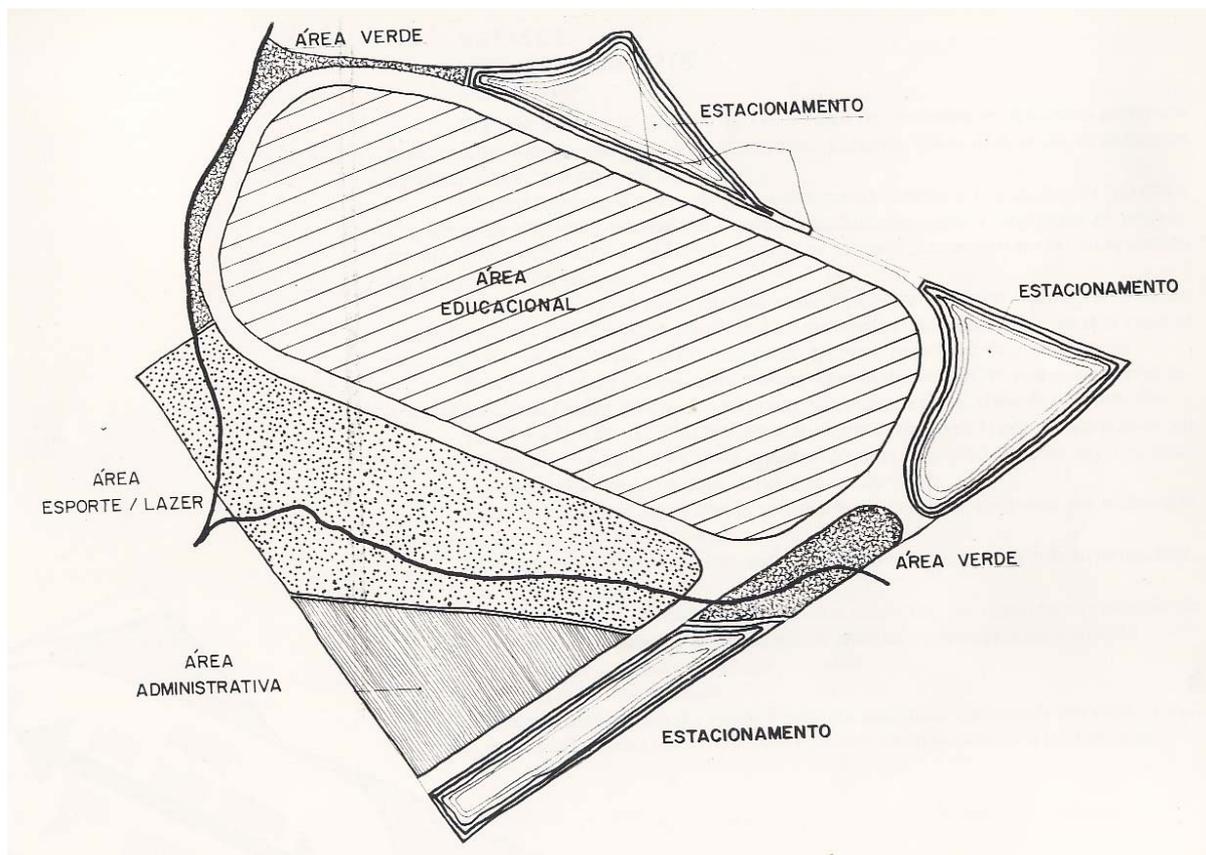


Fig. 17 A idéia do conjunto a ser construído.

(Fonte: Faculdade de Engenharia de Sorocaba, 1978, p. 20).

#### 4.7.2 Metas de desenho urbano de conjunto

Observando-se a idéia do conjunto, o Plano Diretor do Centro de Tecnologia de Sorocaba se posicionava como um instrumento para orientar o desenvolvimento físico e alcançar as seguintes metas de desenho:

- Oferecer uma visão de conjunto das possibilidades e limitações do terreno e das soluções artificiais necessárias para serem implantadas, com a finalidade de relacionar de forma ordenada as edificações e outros espaços importantes do Centro de Tecnologia de Sorocaba;
- Assegurar alto nível de qualidade ambiental que significa, não apenas uma solução funcional para as atividades próprias de uma instituição acadêmica, mas também que se constitua em estímulo para a integração entre os membros dessa comunidade;

- Prever um meio efetivo para harmonizar as demandas de serviços de infra-estrutura e edificações de forma que se possa maximizar a capacidade desses sistemas;
- Estabelecer um guia flexível para o desenvolvimento físico universitário, no sentido de se permitir a adaptação ao meio construído de possíveis modificações no funcionamento e organização das principais atividades acadêmicas. (Apud Faculdade de Engenharia de Sorocaba, 1978, p. 21).

Para se alcançar essas metas, o desenho urbano de conjunto foi elaborado de acordo com os seguintes critérios, numa síntese de 3 sistemas básicos:

- Volume das edificações para uso docente, de pesquisa e prestação de serviços à população, assim como os espaços de reserva e de transição;
- Facilidade de estacionamento;
- Redes de infra-estrutura. (Ibidem).

Como se vê pelas direções das setas do desenho abaixo, o conceito estabelecido pelo plano físico do conjunto era produzir um eixo fundamental no sentido noroeste-sudeste que favorecesse o intercâmbio e a participação dos alunos nas atividades desenvolvidas nos diversos edifícios, tendo como ponto de partida o prédio que abrigaria o curso básico.

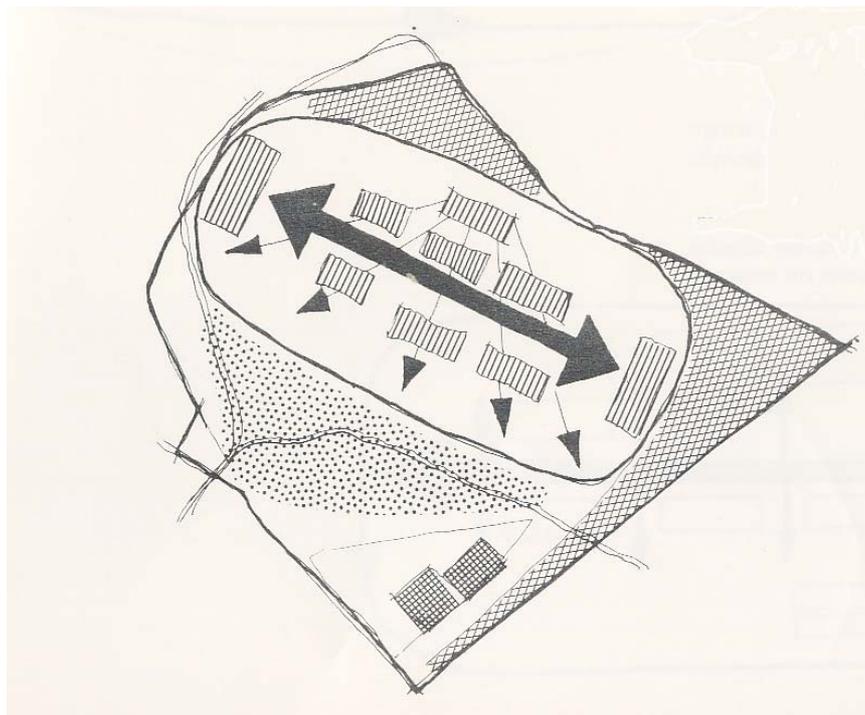


Fig. 18 O conceito do Plano Diretor: eixo fundamental de interligação entre os edifícios.  
(Fonte: Faculdade de Engenharia de Sorocaba, 1978, p. 21).

As edificações seriam construídas ao longo desse eixo. Era um conceito que pretendia produzir uma “espinha dorsal” que concentraria todas as atividades do Centro de Tecnologia.

As características físicas do terreno implicavam que esse eixo fosse rebatido de forma a acompanhar o desenvolvimento das curvas de nível do terreno e, portanto, dirigissem a implantação para um sistema de radiais concêntricas que estabelecessem os eixos assessórios de movimentação vertical, como se viu na figura 18. Ficavam estabelecidas, pelo modelo de movimentação interna, a importância do movimento de pedestres e a redução de conflitos com os veículos.

O desenho do conjunto adotou 200m como distância máxima para pedestres entre os blocos, o que se considerava, para terrenos de topografia irregular, uma distância possível de ser percorrida em aproximadamente 3 a 4 minutos.

Distribuídos ao longo desse eixo de movimentação ficariam as edificações de uso único, a Biblioteca e o Centro de Convívio que funcionariam como pólos de atração gerando, portanto, maior atividade e por isso seriam colocados estrategicamente no centro da área que seria desenvolvida.

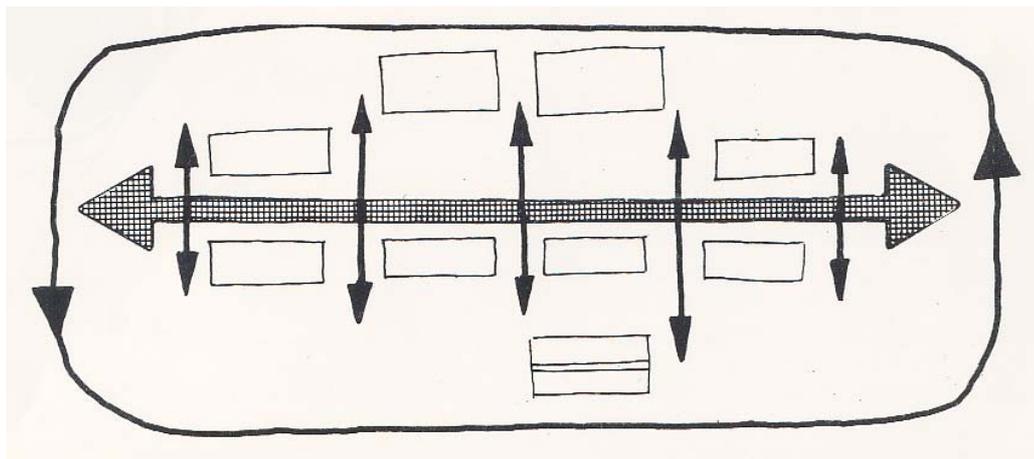


Fig. 19 A idéia de conjunto – As setas indicam os eixos de movimentação.  
(Fonte: Faculdade de Engenharia de Sorocaba, 1978, p. 22).

As 5 áreas a serem desenvolvidas pela estrutura acadêmica estariam localizadas ao longo do eixo de movimentação, tendo como eixos orientadores de crescimento aqueles estabelecidos pelas radiais, sendo todos interligados à área de estudo Básico, ponto de origem de todo o sistema físico e acadêmico, como se vê na figura 20, conforme estabelecido pelos novos parâmetros para os cursos de Engenharia, publicados pelo MEC/DAU.

O sub-zoneamento ficaria determinado pela análise das inter-relações departamentais e racionalização dos equipamentos de laboratórios de pesquisa e estruturação dos cursos teóricos, sempre orientados pelos eixos radiais concentrados no curso Básico, que seria comum a todas as áreas a ser desenvolvidas, como estabelecia a Resolução 48/76, amplamente abordada anteriormente nesta dissertação.

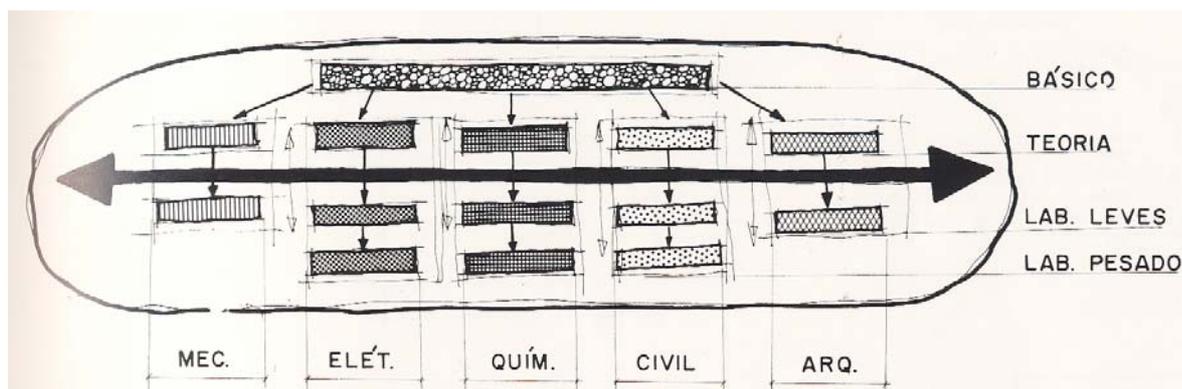


Fig. 20 Conceito do Plano Diretor: o curso básico como ponto de partida do sistema físico e acadêmico, conforme estabelecia a Resolução 48/76.

(Fonte: Faculdade de Engenharia de Sorocaba, 1978, p. 24).

#### 4.7.3 O edifício como componente do Plano Diretor

Apesar de apresentarem soluções arquitetônicas individuais, os edifícios que seriam construídos deveriam integrar-se aos critérios do desenho do conjunto, cuja condicionante principal para o desenvolvimento das unidades construtivas era a flexibilidade na sua implantação que poderia ser incorporada incrementalmente. Tais unidades poderiam ser executadas em períodos de anos distintos salientando, no entanto, que deveriam ser auto-suficientes em seus serviços e processo construtivo de modo a não afetar o restante do conjunto.

As unidades foram projetadas com 36m de comprimento por 24m de largura, área bruta de 864m<sup>2</sup> por andar, possuindo dois níveis, possibilitando implantações com maior densidade construtiva, se necessárias, para satisfazer solicitações adicionais de estruturação acadêmica, mantendo sempre o sentido de unidade ambiental do conjunto.

O edifício deveria apresentar flexibilidade tanto para a área administrativa quanto para a educacional. Para cumprir essa exigência de adaptabilidade, foi proposto o desenvolvimento dos edifícios com um módulo base de 1,5m x 1,5m, medidas estabelecidas pela análise das necessidades físicas e que permitiriam o atendimento às diversas atividades, tanto docentes quanto administrativas por meio dos seus múltiplos, conforme se vê na figura a seguir.

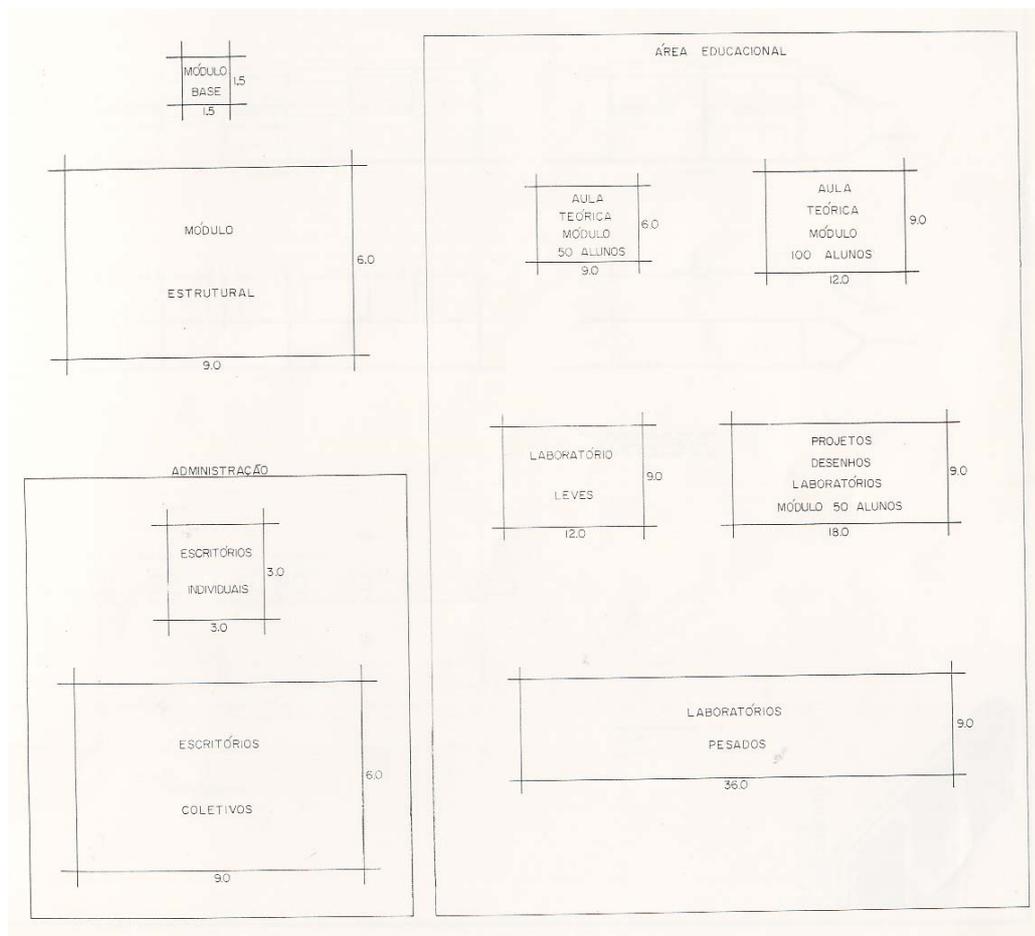


Fig. 21 Módulo base do projeto original.

(Fonte: Faculdade de Engenharia de Sorocaba, 1978, p. 25).

A modulação estrutural proposta, também vinculada ao módulo base, foi definida por um vão de 9,0m a cada 6,0m assegurando flexibilidade na utilização de espaço útil.

Na seqüência, as gravuras mostram primeiramente o Projeto Geral de construção e a seguir uma planta baixa do prédio que abrigaria o curso de Engenharia Civil.

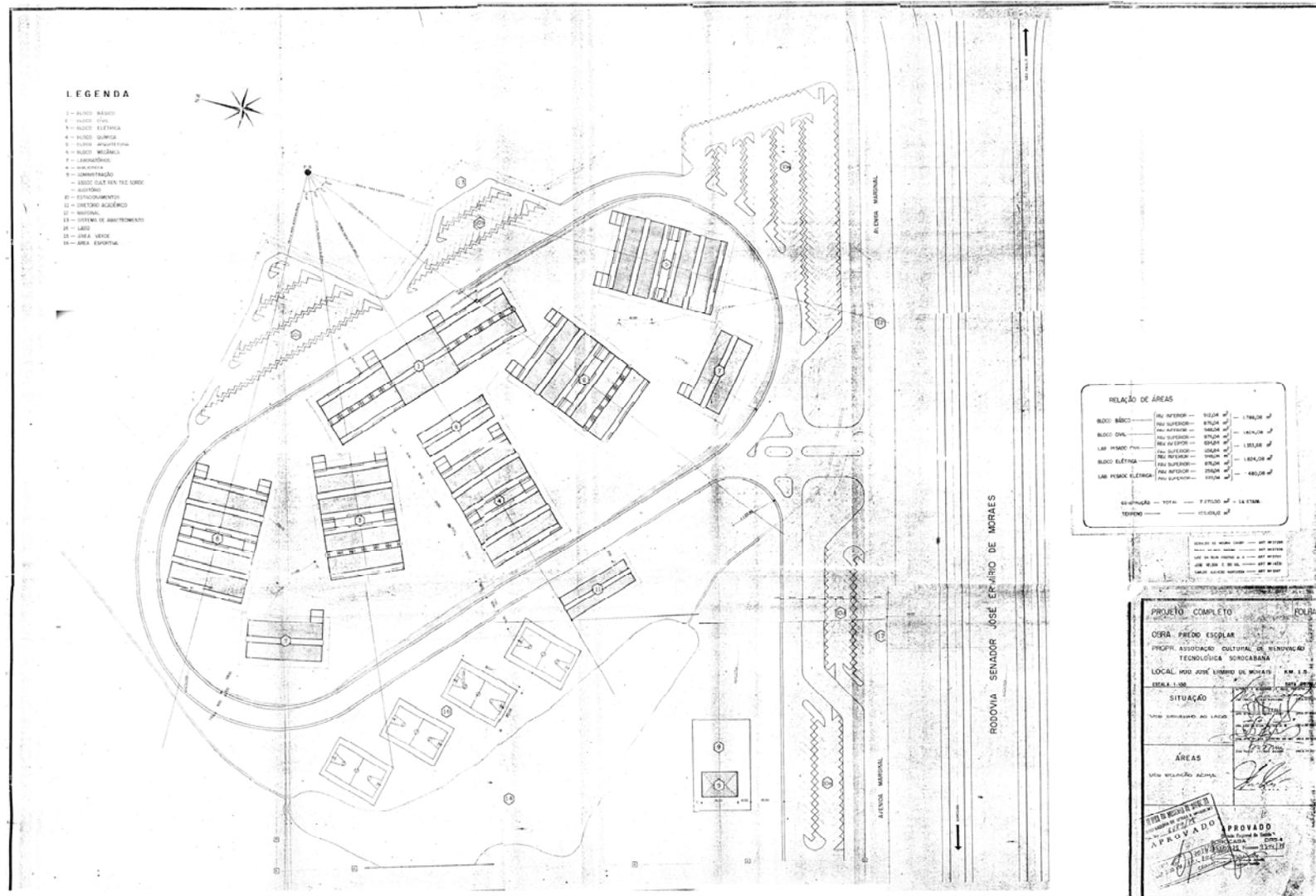


Fig. 22 Projeto Geral de Construção da FACENS. (Fonte: Arquivo FACENS).

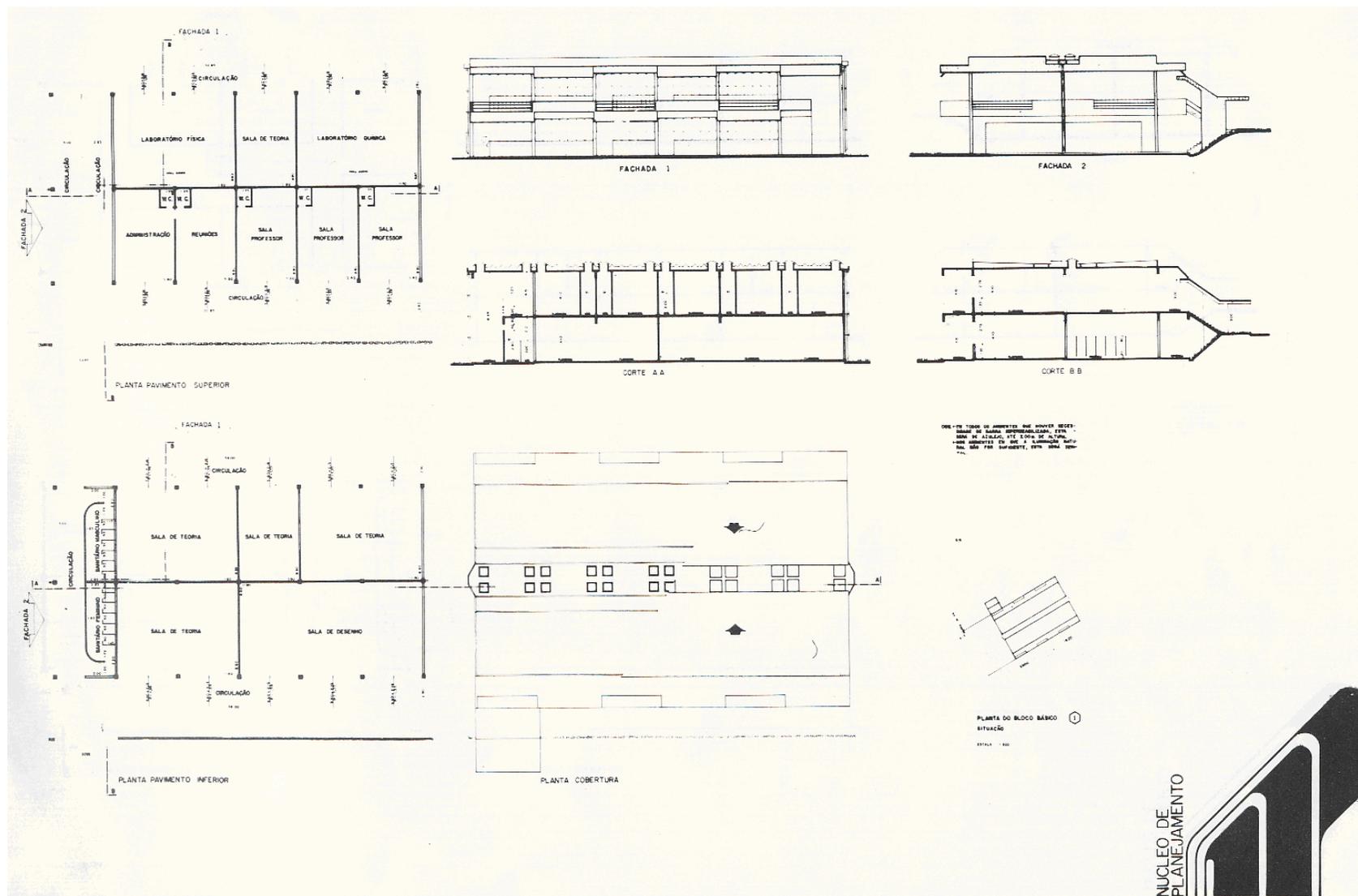


Fig. 23 Planta baixa do prédio que abrigaria o curso de Engenharia Civil. (Fonte: Faculdade de Engenharia de Sorocaba, 1978, p. 27).

#### 4.8 O Primeiro Regimento

Aprovada pelo Parecer nº 2697/76 do Conselho Federal de Educação, publicado na Documenta nº 189/76, a Faculdade de Engenharia de Sorocaba regia-se pela legislação federal de ensino, pelos estatutos da entidade mantenedora e pelo regimento interno, tendo recebido Reconhecimento das habilitações pela Portaria nº 367, de 3 de junho de 1980, publicada no Diário Oficial da União (*Conferir Anexo 14*).

Dentre as várias finalidades elencadas no primeiro regimento, destacavam-se aquelas diretamente relacionadas com as áreas de Ciência e Tecnologia, como o próprio desenvolvimento das ciências, tendo em vista a realidade brasileira; a formação e especialização de profissionais em nível superior para atuar nos diversos campos de atividades técnicas e científicas, principalmente no campo de telecomunicações, e outras como o estudo dos problemas brasileiros em nível nacional e regional, estendido à comunidade sob a forma de cursos e serviços; a defesa do princípio democrático, da dignidade da pessoa humana, do amor à liberdade; a compreensão dos direitos e dos deveres dos cidadãos e seu preparo para o exercício de atividades construtivas, visando ao bem comum.

Inicialmente, a FACENS ministrava cursos de graduação, curso de especialização e aperfeiçoamento, abertos à matrícula de candidatos diplomados em curso de graduação ou que apresentassem títulos equivalentes, e curso de férias para aperfeiçoamento de pessoal ou extensão.

Eram dois os cursos de graduação mantidos pela FACENS:

- Engenharia Elétrica, com duas modalidades:
  - Eletrônica – com ênfase em Telecomunicações;
  - Eletrotécnica – com ênfase em Automação.
- Engenharia Civil

Considerados de duração Plena, os cursos de graduação eram constituídos de duas partes, de acordo com orientação da Resolução 48/76:

- Ciclo Básico – comum para os dois cursos e
- Ciclo Profissional – que era a parte diversificada de natureza profissional.

Com o objetivo de permitir que o aluno se recuperasse de insuficiências evidenciadas pelo concurso vestibular e realizasse estudos básicos para os ciclos ulteriores, o Ciclo Básico compunha-se de disciplinas das áreas de Formação Básica e Formação Geral, conforme previsto na Resolução 48/76. Já o Ciclo Profissional tinha por finalidade a habilitação plena, específica e constava de matérias do Currículo Mínimo – fixadas pelo Conselho Federal de Educação nas áreas de Formação Profissional Geral e Formação Profissional Específica.

O curso de Engenharia Elétrica tinha duração mínima de 3904 horas e o de Engenharia Civil, 3808 horas. Seu Projeto de Funcionamento foi aprovado em 02/07/75 pelo Parecer n.º871/75 do CESu 3º grupo cujo relator foi o conselheiro Heitor Gurgulino de Souza (*Conferir Anexo 3a*).

#### **4.8.1 Currículo e regime escolar**

No ano em que a FACENS foi criada, 1976, vigorava a Resolução n.º 48 de 27 de Abril de 1976 que, em observância do que dispunha o Artigo 26 da Lei n.º 5540, de 28 de Novembro de 1968, considerando as conclusões do Parecer n.º 4807/75 e seu anexo homologado pelo Ministro da Educação e Cultura resolvia que o “currículo mínimo” dos cursos de Engenharia teriam uma parte comum a todas as áreas e uma parte diversificada em função de cada área de habilitação.

A parte comum do currículo compreendia Matérias de Formação Básica e de Formação Geral. A parte diversificada compreendia Matérias de Formação Profissional Geral e de Formação Profissional Específica.

As matérias de Formação Básica compreendiam os fundamentos científicos e tecnológicos da Engenharia, cobrindo os seguintes campos: Matemática, Física, Química, Mecânica, Processamento de Dados, Desenho, Eletricidade, Resistência dos Materiais e Fenômenos de Transportes.

Segundo o 1º regimento, a FACENS incluía Geometria Descritiva a esse conjunto de saberes.

O Artigo 4 da referida Resolução previa que as Matérias de Formação Geral deveriam conter assuntos que contribuíssem para a formação geral do engenheiro, como capacitá-lo à utilização de elementos de natureza sócio-econômica no processo de elaboração criativa. Tais matérias cobriam os seguintes campos:

Humanidades e Ciências Sociais, com destaque para Administração e Economia, e Ciência do Ambiente.

As matérias de Formação Profissional Geral deveriam conter assuntos que possibilitassem o adequado conhecimento dos fundamentos materiais, sistemas e processos nas diferentes áreas da Engenharia.

O Artigo 8, do capítulo III, do primeiro regimento da FACENS, intitulado “Dos Currículos” elenca as Matérias de Formação Profissional Geral e de Formação Profissional Especifica para o curso de Engenharia Civil e que foram assim distribuídas:

a) Matérias de Formação Profissional Geral:

Topografia

Mecânica dos Solos

Hidrologia Aplicada

Hidráulica

Teoria das Estruturas

Matérias da Construção

Sistemas Estruturais: Aço, Madeira e Concreto

Transporte: Estradas e Transporte

Saneamento Básico

Construção Civil

b) Matérias de Formação Profissional Especifica:

Construção Civil

Sistemas Estruturais – Pontes

Arquitetura

Urbanismo

Administração

O artigo 9 do mesmo capítulo trata das matérias para o curso de Engenharia Elétrica distribuídas em Matérias de Formação Profissional Geral comuns às duas habilitações – Eletrônica e Eletrotécnica – e Matérias de Formação Profissional Especifica também para as duas habilitações:

a) Matérias de Formação Profissional Geral – Elétrica:

Circuitos Elétricos  
Eletromagnetismo  
Eletrônica  
Materiais Elétricos  
Conversão de Energia  
Controle e Servomecanismo

- b) Matérias de Formação Profissional Específicas – área de Eletricidade, Modalidade Eletrotécnica:

Eletrotécnica  
Eletrônica  
Mecânica  
Conversão Eletro-mecânica de Energia  
Controle e Servomecanismo

- c) Matérias Formação Profissional Específica – área de Eletricidade – modalidade Eletrônica com ênfase em Telecomunicações:

Eletrônica  
Telefonia

Foram ainda instituídas, em caráter obrigatório, para as duas áreas de Engenharia, as disciplinas Estudos de Problemas Brasileiros – Educação Moral e Cívica – e Educação Física com predominância desportiva.

Os currículos foram organizados por semestres, ordenados por pré-requisitos e o controle da integralização curricular se fazia pelo sistema de créditos, na base de 16 horas por crédito, que eram computados quando houvesse aprovação, obedecida a frequência de 75% das aulas dadas.

Todos os programas e ementas que seriam desenvolvidos nas diversas matérias eram elaborados sob a forma de Plano de Ensino por seus professores com a orientação do respectivo Departamento e por estes aprovados, bem como pelo Conselho Departamental. Disciplinas que exigiam estágios profissionalizantes também tinham seus programas submetidos à aprovação do Departamento específico, de acordo com o Anexo da Resolução 48/76.

Os laboratórios estavam divididos em Resistência dos Materiais, Química, Eletricidade e Eletrônica, Física e Mecânica dos Flúidos. Para as aulas eram utilizados Conjuntos Educacionais Equilab e Caixas Educacionais Equilab com material necessário e livro-texto para acompanhar as experiências.

As Sala Especial para Desenho e Sala de Recursos Audiovisuais eram equipadas com o básico para o funcionamento e a acomodação de 100 alunos por turno.

A Biblioteca contava, inicialmente, com 953 títulos para os dois cursos num total de 2751 volumes, além de 17 periódicos. Dispunha também das normas técnicas, obras de referência, manuais e catálogos exigidos nos programas das aulas.

Para aprimorar a realização de suas praticas pedagógicas, a FACENS também mantinha e reconhecia atividades de extensão cultural com o objetivo de difundir conhecimentos científicos e técnicos. Tais cursos de extensão, previstos no regimento, eram conferências, excursões, programas e outras atividades a juízo do Conselho Departamental, realizados nos períodos de férias, sem prejuízo das atividades escolares.

Organizado pela direção da FACENS, o calendário escolar previa período letivo semestral com 90 dias de trabalho diurno, com aulas de 50 minutos, excluindo-se o tempo reservado para exames. O Conselho Departamental opinava sobre a fixação das datas aprovadas pela Congregação.

Durante os três primeiros anos de funcionamento, a FACENS promoveu a seleção de candidatos pelo concurso vestibular da FUVEST e eram desclassificados os candidatos que obtivessem nota zero em qualquer prova ou deixassem de realizar uma delas. Anualmente, além do número de vagas oferecido, 100 para Engenharia Elétrica e 100 para Engenharia Civil, consta que recebia matrícula de estudantes beneficiados por meio de Convênio Cultural na forma da Lei.

A apuração do rendimento escolar para conclusão dos créditos estabelecidos para cada disciplina era feita por nota de aproveitamento e de exame, de zero a dez, admitindo-se o fracionamento de cinco décimos, sendo impedido de prestar exame final o aluno que não freqüentasse 75% do total de aulas teóricas e práticas de cada disciplina, computadas separadamente. Era considerado aprovado o aluno que obtivesse média final igual ou superior a 5,0 em cada disciplina resultante da média entre notas de aproveitamento e exame final. Caso o aluno obtivesse nota de

aproveitamento igual ou superior a 7,0, era considerado aprovado e dispensado do exame final.

Segundo o Primeiro Regimento Interno, a administração da FACENS era exercida pelos seguintes órgãos:

- Diretoria
- Conselho Departamental
- Departamentos
- Congregação

Ao diretor, que era designado pela Entidade Mantenedora, a ACRTS, e cujo mandato seria de quatro anos, sendo vetado o exercício de dois mandatos consecutivos, cabia a função de Direção Técnica e Administrativa, podendo exercer a docência cumulativamente. Além das tarefas comuns ao cargo de diretor de uma IES, como conferir grau, gerenciar os serviços administrativos e pedagógicos da faculdade, representá-la perante as autoridades de ensino e a sociedade, manter a ordem e a disciplina no campus etc, deveria apresentar às autoridades competentes, até o dia 25 de Fevereiro de cada ano, os relatórios das atividades do ano anterior, remetendo-os ao Ministério de Educação e Cultura, assinalando as providências indicadas para maior eficiência do ensino e, até o dia 31 de Janeiro de cada ano, apresentar relatório à Entidade Mantenedora das atividades da faculdade no ano anterior.

Caso houvesse algum impedimento, o diretor e o vice-diretor seriam substituídos por um membro do Conselho Departamental designado pela Entidade Mantenedora.

O Conselho Departamental era órgão consultivo e deliberativo da FACENS “ad referendum” da Congregação supervisionando as atividades do ensino e da pesquisa. O Conselho Departamental era composto de diretor, vice-diretor, chefes de departamento e representante do corpo discente, um aluno eleito pelos seus pares regularmente matriculados nos cursos da FACENS, nos termos do regimento. As atribuições do Conselho Departamental eram relativas aos assuntos de ordem didática como, aprovar o planejamento geral dos cursos propostos pelos Departamentos, aprovar normas e programas dos concursos vestibulares,

pronunciar-se sobre as indicações de professores pelos Departamentos, deliberar sobre a aceitação de transferência de alunos de outras faculdades e aprovar o regimento do Diretório Acadêmico. O Conselho Departamental reunia-se ordinariamente duas vezes por período e, extraordinariamente, quando o diretor julgasse necessário ou a requerimento da maioria de seus membros.

Para todos os efeitos de organização administrativa, didática, científica e que compreendiam o corpo de professores e alunos vinculados à atividade ou disciplinas afins, a FACENS era estruturada em Departamentos, conforme orientação da Reforma Universitária na forma da Lei 5540/68:

- Departamento de Matemática e Física
- Departamento de Construção Civil
- Departamento de Ciências Auxiliares
- Departamento de Eletrotécnica-Automação
- Departamento de Eletrônica-Telecomunicação

Dentre as atribuições do Departamento estavam: pronunciar-se sobre contratação de professores, aprovação do programa de cada disciplina, aprovação de cursos extraordinários, indicação à biblioteca das obras de interesse acadêmico, discriminação do material didático necessário, entre outras.

Órgão da Direção Administrativa, didática e pedagógica da faculdade, a Congregação era constituída por:

- Diretor
- Vice-diretor
- Chefes dos Departamentos
- Dois professores Titulares em exercício de suas funções
- Representação dos professores assistentes
- Representação do corpo discente
- Dois representantes da comunidade indicados pela Mantenedora.

Eram atribuições da Congregação: emendar e rever o Regimento da Faculdade que seria submetido à apreciação da Entidade Mantenedora e do CFE;

deliberar sobre a criação de novos cursos, depois de ouvida a Entidade Mantenedora, submetendo-os à aprovação do CFE; apurar a responsabilidade do diretor se, por atos de omissão ou tolerância, permitisse ou favorecesse o não cumprimento da Legislação Federal vigente, dando outras providências ou encaminhando para decisão da Entidade Mantenedora e autoridades competentes; propor ao diretor medidas que lhe parecessem necessárias ao aperfeiçoamento do ensino etc.

O corpo docente da FACENS compreendia: professores titulares, professores assistentes e auxiliares de ensino.

Desde o início, procurou-se compor um quadro docente de alto nível com a participação de boa parte de professores titulados e experientes, alguns vindos de universidades públicas ou particulares de atestada competência.

Dos professores titulares exigia-se, além da capacidade técnica demonstrada pela posse do diploma de curso superior, comprovação de especialização, entre as seguintes: curso de pós-graduação ou especialização; trabalhos publicados; exercício técnico profissional; exercício anterior de magistério em cursos autorizados ou reconhecidos ou instituto com um mandato universitário, sempre com o intuito de buscar a excelência acadêmica, conforme orientação do Decreto-lei 464/69 que preconizava que os novos cursos deveriam atingir padrões reconhecidamente elevados e cujos critérios foram estabelecidos no Parecer 535/76.

Para o cargo de professor assistente, seriam contratados docentes com diploma de curso superior que tinham a função de auxiliar o professor titular na docência da respectiva disciplina e de substituí-lo nos seus impedimentos.

Os auxiliares de ensino podiam ser auxiliares técnicos e monitores. Auxiliar técnico era aquele que prestava serviços técnicos relacionados às matérias ou disciplinas com funções fixadas pelo Conselho Departamental. O monitor seria um aluno que colaborava com o professor nos trabalhos da matéria ou disciplina e sua escolha também era aprovada pelos Departamentos e Conselho Departamental.

O corpo docente da FACENS era contratado pela Entidade Mantenedora, de acordo com a Consolidação das Leis Trabalhistas e as normas exigidas pelo Regimento Interno e, além dos deveres que normalmente caracterizam o exercício do magistério, deveriam observar as normas e preceitos estabelecidos pelo Departamento.

Os processos nº 11255/74 e nº 11256/74 publicados no Parecer 2871/75 do CESu, 3º grupo, de 2/7/1975 publicados na Documenta nº 176 traziam o projeto de funcionamento da FACENS com: previsão orçamentária, cronograma para instalação dos laboratórios de Engenharia Civil e Elétrica, distribuição das salas de aulas e laboratórios, relação de material necessário para cada um dos laboratórios e lista dos primeiros professores que comporiam o corpo docente. O relator desse Parecer foi o conselheiro Heitor Gurgulino de Souza. (*Conferir Anexo 3a*).

Compunham a primeira lista de docentes para as disciplinas básicas de Engenharia Civil e Elétrica:

<b>Disciplinas</b>	<b>Professor</b>
Cálculo Diferencial e Integral	Ademir Silva / Nelson Guedes
Geometria Analítica	Ademir Silva / Nelson Guedes
Cálculo Vetorial	Mário Biazzì
Geometria Descritiva	Luiz Santili Jr. / José A. Deluno
Física	Dalmir P. Salvi / Valdir G. Machado
Estudo dos Problemas Brasileiros	José T. Mendes / Eurydes Bertoni
Educação Física	José Clarim Pereira
Química	Oscar F. Vieira / Haroldo Domingues
Mecânica Geral	Antônio B. Nuevo Jr. / Armando M. Lustosa / Valdir G. Machado
Desenho	José A. Deluno / Vicente Genovesi
Cálculo Numérico	Valério Gozzano / Mário Biazzì

Para o Curso de Engenharia Civil foram designados os seguintes professores:

<b>Disciplinas Profissionais - Civil</b>	<b>Professor</b>
Resistência dos Materiais	Alberto Jorge Mendes Jr.
Estabilidade das Construções	Eraldo Couto Campello
Materiais de Construção	Eraldo Couto Campello
Eletrotécnica Geral	Deocletes Caetano Bompani
Mecânica dos Fluidos	Antonio B. Nuevo Jr. / Dalmir P. Salvi

	/ Alberto J. Fernandes Jr.
Topografia	Fernando de Luna Pinheiro / Eduardo Lima de Macedo
Construções de Edifícios	-
Instalações Elétricas	Deocletes Caetano Bompani
Arquitetura e Urbanismo	Fernando de Luna Pinheiro
Hidráulica e Saneamento	Celso Villela de Figueiredo
Construção de Concreto	-
Economia	Nelson Jacob Gurmman
Construções de Aço e Madeira	-
Mecânica dos Solos	-
Estrada e Transportes	Eduardo Lima de Macedo
Estatística	Valério Gozzano
Pontes	-
Fundações e Obras de Terra	-
Organização Industrial	Nelson Jacob Gurmman
Controle de Qualidade	Hélio Gomes Mathias

Para o Curso de Engenharia Elétrica:

<b>Disciplinas Profissionais - Elétrica</b>	<b>Professor</b>
Circuitos Elétricos	Cláudio Geza Junek
Eletromagnetismo	Cláudio Geza Junek
Mecânica dos Fluídos	Dalmir P. Salvi / Antônio B. Nuevo Jr.,
Eletrotécnica Aplicada	Luiz Cláudio Ribeiro Galvão
Resistência dos Materiais	Eraldo Couto Campello
Circuitos Eletrônicos	Luciano Alfonso Dimitri de Ferrari
Conversão Eletromecânica de Energia	Tadayuky Hanoaka
Linhas de Transmissão e Filtro	Antônio Martins Ferrari
Eletrônica Industrial	Bruno Pavan
Princípios de Controle e	-

Servomecanismos	
Estatística	Valério Gozzano
Princípios de Comutação	Luciano Alfonso Dimitri de Ferrari
Tráfego Telefônico	Carlos dos Santos Mello / Pedro Carlos Batistuzzo
Princípios de Comunicação	Bruno Pavan
Rede Telefônica	Carlos dos Santos Mello / Pedro Carlos Batistuzzo
Organização Industrial	Nelson Jacob Gurmman
Sistema de Comunicação	Fernando Antonio Ferreira
Antenas	Mário Cavaleiro Garrote
Circuitos e Dispositivos de Microondas	Antonio Martins Ferrari
Economia	Nelson Jacob Gurmman
Máquinas Hidráulicas e Máquinas Térmicas	Armando Mendes Lustosa / Luiz Santili Junior
Geração, Transmissão e Distribuição de Energia	Tadayuky Hanaoka
Sistema de Controle	Antonio Roberto Beldi
Simulação de Sistemas	Antonio Roberto Beldi
Materiais Elétricos	Luiz Cláudio Ribeiro Galvão

A FACENS admitia duas categorias de alunos: os regulares, aqueles que eram devidamente matriculados, e os ouvintes, aqueles matriculados independentemente de concurso vestibular, desde que houvesse vaga, mas que não tinham direito de prestar exame, receber diploma ou certificado, e que apenas podiam receber o ensino ministrado nos cursos.

Os alunos da FACENS podiam organizar um Diretório Acadêmico, constituído por alunos regularmente matriculados, cuja eleição era anual e ocorria na segunda quinzena de Agosto. Dentre as finalidades próprias de um Diretório Acadêmico, como preservar as tradições estudantis da vida escolar, organizar reuniões de caráter social, cultural, científico, esportivo, realizar intercâmbio e colaboração com

entidades congêneres, o DA da FACENS mantinha serviço de assistência aos estudantes carentes de recursos e participava de programas de melhoria das condições de vida da comunidade. Os estatutos do DA dependiam de aprovação do Conselho Departamental e a eles eram vetadas quaisquer ações, manifestações ou propaganda de caráter político partidário, bem como promover ou apoiar ausências coletivas nos trabalhos escolares.

As eleições para escolha do representante de Corpo Discente nos órgãos colegiados da faculdade realizavam-se no mês de março de cada ano sob a presidência do Diretor ou seu representante e os candidatos deveriam ser regularmente matriculados no ciclo profissional, não poderiam ser repetentes ou dependentes.

Os serviços de apoio da Administração, subordinados ao diretor eram: Secretaria, Tesouraria, Contadoria, Biblioteca, Divisão Pessoal e o conjunto de funcionários que a necessidade dos serviços exigia. Cabia à Entidade Mantenedora a designação do Secretário, Tesoureiro, Contador, Bibliotecário e a contratação de funcionários bem como a decisão da remuneração de acordo com a categoria e a função de cada um.

Competia ao Secretário, além de chefiar a Secretaria e os funcionários que estavam a seu serviço, comparecer às reuniões da Congregação e do Conselho Departamental lavrando as respectivas atas.

Às atribuições próprias de uma Tesouraria, como organizar folha de pagamento, receber, examinar e processar as contas de fornecimentos, atender aos pedidos formulados pelos professores e pela Secretaria, depois de autorizados pelo Diretor, arrecadar e guardar sob sua responsabilidade os valores e moedas correntes ou títulos pertencentes à FACENS, juntava-se a elaboração de um inventário anual, com a colaboração do Contador, de todos os bens existentes nas dependências da escola.

O regime disciplinar da faculdade enfocava, principalmente, os danos contra pessoas e bens móveis e imóveis e previa penas como afastamento ou suspensão, advertência e destituição de cargo, no caso de professores e funcionários, e advertência, repreensão, multa por deterioração ou prejuízo causado, suspensão e exclusão da faculdade, no caso de infração cometida por alunos.

O Título X do 1º Regimento da FACENS, que tratava da pesquisa, nos artigos 177 e 178, assim estabelecia as diretrizes:

A faculdade incentivará a pesquisa por todos os meios ao seu alcance, obedecendo às seguintes diretrizes:

- a) Concessão de auxílio para a execução de projetos científicos;
- b) Concessão de bolsas especiais de pesquisa, principalmente a de Iniciação Científica;
- c) Formação de pessoal em cursos de pós-graduação em instituições nacionais ou estrangeiras;
- d) Promoção de congressos, simpósios e seminários para estudo e debate de temas científicos, bem como a participação em iniciativas semelhantes de outras instituições;
- e) Intercâmbio com outras instituições, estimulando os contatos entre professores e o desenvolvimento de projetos comuns;
- f) Divulgação dos resultados das pesquisas realizadas.

Todos os projetos de pesquisa deveriam ser coordenados pelo Conselho Departamental ou pelos Departamentos.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho tratou da história da origem e fundação da FACENS – Faculdade de Engenharia de Sorocaba – cuja concepção, autorização e funcionamento foram, como se viu, influenciados pelos efeitos da Reforma Universitária de 1968, pela A Nova Concepção do Ensino de Engenharia e, na composição do currículo, pela Resolução nº 48/76.

Registrar e tentar interpretar a história de uma instituição escolar, os fatos de um tempo passado, o justo sentido do social de uma época, é tarefa extremamente complexa. Faz-se necessário compreender o contexto, levar em conta todas as variáveis, sociais, políticas e econômicas que configuraram o período no qual essa instituição aparece como parte de um todo e não simplesmente como algo isolado e desconexo.

Esse contexto deve sempre ser considerado e a educação não pode ser vista apenas como algo abstrato, mas considerada como um processo educativo concreto construído num tempo e espaço reais onde

[...] os seres humanos vivem em condições históricas determinadas, e ao mesmo tempo em que fazem a história, eles são feitos por ela. Nós nos transformamos ao agir. E, ao agir, somos transformados. (SILVA, 2002, p. 2).

O crescimento da urbanização que a indústria favoreceu e o número cada vez maior de pessoas que “esse crescimento atraiu para a área de influência da civilização de consumo acabaram por se transformar em mecanismo de pressão em favor da expansão da escolaridade” (ROMANELLI, 2001, p. 18) e um sistema de ensino ultrapassado acaba por se transformar em um obstáculo ao sistema econômico que o pressiona para a renovação.

Não é simples essa relação entre desenvolvimento e educação e o mais comum é enquadrar o conceito de desenvolvimento enfocando apenas o aspecto econômico.

Segundo Otaíza de Oliveira Romanelli (2001), costuma-se tratar o problema das necessidades do desenvolvimento “maximizando as necessidades criadas pela expansão econômica” o que aproxima a idéia de necessidades educacionais do desenvolvimento à idéia de necessidades de qualificação de recursos humanos e cujo fator mão-de-obra é um indicador que revela o descompasso entre ensino e expansão econômica que era o que se verificava, por exemplo, em Sorocaba, na área da Engenharia, na década de 70.

A vinda de empresas multinacionais e nacionais para a região somada às já existentes tornou complexas as categorias ocupacionais e propiciou que a demanda por recursos humanos qualificados para preencher essas categorias ficasse mais intensificado.

Segundo Romanelli (2001, p. 19):

[...] a evolução do sistema educacional, a expansão do ensino e os rumos que esta tomou só podem ser compreendidos a partir da realidade concreta criada pela nossa herança cultural, evolução econômica e estruturação do poder político. Cada fase da história do ensino brasileiro vai refletir a interligação desses fatores.

Isso mostra que o êxito de uma inovação pedagógica condiciona-se a variáveis que não são apenas aquelas da própria experiência do magistério, mas que podem ser sintetizadas na forma como se estrutura a sociedade.

Ainda segundo a mesma autora, esses fatores seriam:

- a) A maneira como a economia progride e interfere na evolução da organização do ensino, já que o sistema econômico pode ou não criar uma demanda de recursos humanos que deveria ser preparada pela escola.
- b) A evolução da cultura, em especial a letrada, que tem expressiva influência sobre os valores e as escolhas da população que procura a escola.
- c) O sistema político que organiza o poder segundo os interesses ou valores do estrato social que ele representa.

Tais fatores podem ou não atuar de maneira integrada na organização do ensino.

Conforme Romanelli (2001), quando os três fatores estão integrados, o sistema educacional responde às reais necessidades do contexto. Quando não estão integrados, o sistema educacional dá-se de maneira discrepante e desequilibrada.

As mudanças sócio-econômicas que se processaram no desenvolvimento brasileiro a partir de 64 atingiram intensamente o setor educacional e as reformas daquele período visavam a uma adequação do sistema educativo ao desenvolvimento que vinha sendo adotado.

No caso específico de Sorocaba, até o final da década de 50, a concessão dos serviços telefônicos coube à Prefeitura Municipal. Em 1958 termina o contrato entre o município de Sorocaba e a CTB – Companhia Telefônica Brasileira – e a Prefeitura abre concorrência pública para escolher uma nova empresa de telefonia.

Vencedora dessa concorrência, a CRTS coloca à venda ações que davam aos acionistas o direito de possuir um terminal telefônico. (*Conferir publicidade de comercialização no Anexo 16*). Sob a presidência do Sr. Alexandre Beldi Netto, a CRTS toma providências para que se concretize a modificação do velho sistema operado pela CTB, aquele em que o usuário, para comunicar-se com alguém, precisava dirigir-se à Central Telefônica e solicitar à telefonista que efetuasse a ligação.

A empresa assina contrato com a Ericsson do Brasil para fornecimento da estação automática e a construção da rede externa de cabos que seriam subterrâneos, uma novidade para a época, quando toda fiação dos sistemas elétrico e telefônico utilizava postes de sustentação.

No dia 20 de junho de 1962, a CRTS – Companhia Rede Telefônica Sorocabana – põe em funcionamento os 4 mil primeiros telefones automáticos de Sorocaba. (*Conferir Anexo 16*). Iniciava-se, assim, uma época de muitas mudanças na área das telecomunicações que em poucos anos colocaria Sorocaba entre as quinze cidades brasileiras com maior número de telefones por habitantes.

Todos os aspectos do projeto tiveram de ser discutidos com a área de engenharia da Ericsson do Brasil e com a matriz sueca da empresa, ou seja, dependia-se de tecnologia importada para a área, o que justificava a iniciativa de criação de um curso novo, na região, voltado para a área de telecomunicações de acordo com o Parecer nº 813/76, em função da Indicação nº 73/76:

[...] Necessidade do curso: a necessidade do curso deverá ser justificada por:

a) atendimento de criação ou expansão do mercado de trabalho em virtude de planos de desenvolvimento nacional ou regional. [...] (Apud Curso de Engenharia – Autorização, Reconhecimento e Funcionamento, p. 23).

De acordo com Romanelli (2001), a compreensão de como se comportava a política interna e a economia na delimitação de políticas educacionais daquele período passa pela compreensão do que vinha a ser a teoria da dependência, tão bem caracterizada pelas conexões com o setor externo evidenciadas principalmente pela ajuda da AID – Agency for International Development por meio dos acordos MEC – USAID, já tratados anteriormente nesta pesquisa e que alicerçaram a Reforma Universitária de 1968, transformada na Lei nº 5540/68, que foi a base da organização, funcionamento e reconhecimento da FACENS em 1976.

Qualquer trabalho científico conclui-se pela apresentação dos resultados e sua discussão extraindo destes as conclusões pertinentes. Abordou-se neste trabalho a criação do primeiro curso superior de Engenharia em Sorocaba, considerando as transformações educacionais, políticas e econômicas por que passava o país e a região.

Foram apresentados os elementos motivadores da criação dos cursos e como seus currículos foram compostos para atender à Nova Concepção do Ensino de Engenharia no Brasil.

O resultado da criação da FACENS é e não é tangível. Por um lado pode-se verificar a atuação de seus ex-alunos no mercado de trabalho, como força motriz para o desenvolvimento que a cidade experimentou desde a formatura da primeira turma em 1981. Por outro lado, é difícil quantificar a influência que a Faculdade de Engenharia de Sorocaba teve sobre toda evolução social e econômica que os fatos atestam e como se desenvolveriam se a FACENS não tivesse sido criada.

Pelo seu pioneirismo e pela atuação marcante na cidade e região, pode-se dizer que a FACENS cumpriu e cumpre seu papel de contribuição para a formação científica e tecnológica a que se propôs por ocasião de sua fundação.

Ao longo desses anos todos, o trabalho da instituição tem se pautado na expansão dos cursos, das práticas de formação profissional e de melhorias constantes dos espaços laboratoriais e de convivência, cumprindo, assim grande parte dos objetivos estabelecidos na proposta inicial.

Desde sua fundação até hoje muita coisa mudou na FACENS, novos cursos foram criados, Engenharia de Computação e Mecânica, várias modificações foram feitas para acompanhar as mudanças na legislação estabelecidas pelo MEC, além de outros cursos de extensão, atualização, pós-graduação Lato Sensu em Administração em Engenharia, com 360 horas, em funcionamento desde 1996 e um Curso Pré-Vestibular, gratuito, oferecido a alunos carentes. Além disso, faz parceria com o SENAI no Centro de Treinamento e com indústrias da região como INA, WOBEN, LUK, DANA, SPLICE do Brasil, entre outras.

A FACENS considera seu dever, como sociedade civil sem fins lucrativos, a prestação de serviços à comunidade por meio de programas nos quais utiliza o conhecimento científico produzido no campus e os equipamentos para o desenvolvimento de atividades socioculturais, complementares ao ensino formal, e o atendimento à comunidade carente priorizando a criança e o adolescente.

Atende, hoje, a alunos de todas as classes sociais provenientes de Sorocaba e região. Na maioria dos casos, são jovens, homens e solteiros, com idade variando entre 20 e 26 anos e que trabalham para manter seus estudos. Nessa faixa etária existem também alunos casados com família constituída, cuja despesa com mensalidade escolar torna-se um encargo difícil de ser cumprido, mas que a obtenção de um diploma de nível superior representa promoção, melhor posição no mercado de trabalho e ascensão social. Para isso, mantém um Programa de Bolsas de Estudos com variação de descontos, conforme a situação sócio-econômica do aluno.

Atualmente, vários alunos são filhos ou parentes próximos de ex-alunos, o que demonstra satisfação com o curso de graduação. Além disso, sabe-se que muitos de seus ex-alunos ocupam cargos importantes nas empresas da região, na prefeitura de Sorocaba e até mesmo no exterior. Alguns de seus professores e coordenadores também são ex-alunos.

Conforme sua divisão de Assistência Social, a FACENS acredita que responsabilidade social seja um compromisso desenvolvido para servir de base na tentativa de dar um caráter mais humano, solidário e justo à sociedade atual. Através

de trabalhos desenvolvidos pela Assistência Social, a instituição tem procurado um caminho que poderá conduzir ao equilíbrio, onde as diferenças sociais possam ser atenuadas resultando numa inversão do processo de exclusão social pelo qual passam diversas camadas da população.

A carência, muitas vezes, vai muito além de deficiências financeiras e não raro acaba se caracterizando pela falta de recursos humanos, de oportunidade, de informação, de criatividade e idéias, de investimentos na promoção e emancipação humanas e de modelos eficientes de gestão.

A Faculdade de Engenharia de Sorocaba, além da constante busca pela excelência do conjunto de práticas pedagógicas no ensino superior, tem buscado inovações no compromisso de responsabilidade social como alternativa para melhorar a realidade da comunidade na qual está inserida.

## REFERÊNCIAS

**A NOVA Concepção do Ensino de Engenharia no Brasil.** Brasília: MEC/DAU, 1977.

ARAÚJO, J.C.S.; GATTI Jr, D. (orgs). **Novos temas em história da educação brasileira:** instituições escolares e educação na imprensa. Campinas, SP: Autores Associados, 2002.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENSINO DE ENGENHARIA. **Caracterização profissional das várias habilitações do curso de engenharia.** São Paulo: ABENGE, 1982.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENSINO DE ENGENHARIA. **Formação do engenheiro industrial.** São Paulo: ABENGE, 1982.

AURAS, M. Fontes e historiografia educacional brasileira. In: LOMBARDI, J.C.; NASCIMENTO, M.I.M. (orgs). **Fontes, história e historiografia da educação.** Campinas, SP: Autores Associados, 2002.

BORGES, M. N; AGUIAR, B. G. Diretrizes curriculares para os cursos de engenharia: análise comparativa das propostas da Abenge e do MEC. **Revista de Ensino de Engenharia**, Brasília, DF, v. 19, n. 2, dez. 2000.

BRASIL. Ato Institucional nº 5 de 13 de dezembro de 1968. In: SANFELICE, J. L. **Movimento Estudantil: a UNE na resistência ao golpe de 64.** São Paulo: Cortez/Autores Associados, 1986.

BRASIL. Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia. **Leis: Decretos e Resoluções.** Brasília, DF, 1987.

BRASIL. Decreto nº 86431. Declara a FACENS de utilidade pública federal. **DOU**, Brasília, DF, 2 out. 1981.

BRASIL. Decreto-Lei nº 477 de 26 de fevereiro de 1969. Define infrações disciplinares praticadas por professores, alunos, funcionários ou empregados de estabelecimentos de ensino público ou particulares e dá outras providências. In: SANFELICE, J. L. **Movimento Estudantil: a UNE na resistência ao golpe de 64.** São Paulo: Cortez / Autores Associados, 1986.

BRASIL. Decreto-Lei nº 464 de 11 de fevereiro de 1969. In: SAVIANI, D. **Política e educação no Brasil.** São Paulo: Cortez / Autores Associados, 1987. p. 106 - 109.

BRASIL. Decreto-Lei nº 228 de fevereiro de 1968. Reformula a organização da representação estudantil e dá outras providências. In: CARVALHO, G. I. **Ensino superior: legislação e jurisprudência.** São Paulo: Revista dos Tribunais, 1975. v. 1, p. 249.

BRASIL. Decreto-Lei nº 53 de 18 de novembro de 1966. Fixa princípios e normas de organização para as Universidades Federais e dá outras providências. In: CARVALHO, G. I. **Ensino Superior: legislação e jurisprudência.** São Paulo: Revista dos Tribunais, 1975. v. 1, p. 77.

BRASIL. Decreto-Lei nº 252 de 28 de fevereiro de 1967. Estabelece normas complementares ao Decreto-Lei nº 53 de 18 de novembro de 1966 e dá outras providências. In: CARVALHO, G. I. **Ensino Superior: legislação e jurisprudência.** São Paulo: Revista dos Tribunais, 1975. v. 1, p. 80.

BRASIL. Decreto-Lei nº 869/69 de 12 de setembro de 1969. Dispõe sobre a inclusão de Educação Moral e Cívica como disciplina obrigatória, nas escolas de todos os graus e modalidades, nos sistemas de ensino do país e dá outras providências. In: CARVALHO, G. I. **Ensino Superior: legislação e jurisprudência.** São Paulo: Revista dos Tribunais, 1975. v. 1, p. 42.

BRASIL. Decreto nº 78495 de 30 de setembro de 1976. Autoriza o funcionamento dos cursos de Engenharia Civil e de Engenharia Elétrica da Faculdade de Engenharia de Sorocaba. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil,** Brasília, DF, 1 out. 1976. Seção I, parte I.

BRASIL. Decreto-Lei nº 465 de 11 de fevereiro de 1969. Estabelece normas complementares à Lei nº 5539 de 27/11/68 e dá outras providências. In: CARVALHO, G. I. **Ensino Superior: legislação e jurisprudência**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 1975. v. 1, p. 199.

BRASIL. Lei nº 4464 de 9 de novembro de 1964. Dispõe sobre órgãos de representação dos estudantes e dá outras providências. In: SANFELICE, J. L. **Movimento Estudantil: a UNE na resistência ao golpe de 64**. São Paulo: Cortez / Autores Associados, 1986.

BRASIL. Lei nº 5539 de 27 de novembro de 1968. Modifica dispositivos da Lei nº 4881-A de 6/12/65 que dispõe sobre o Estatuto do Magistério Superior e dá outras providências. In: CARVALHO, G. I. **Ensino Superior: legislação e jurisprudência**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 1975. v. 1, p. 195.

BRASIL. Lei nº 5692 de 11 de agosto de 1971. Fixa diretrizes e bases para o ensino de primeiro e segundo graus e dá outras providências. In: SAVIANI, D. **Política e educação no Brasil**. Campinas, SP: Autores Associados, 1999.

BRASIL. Lei nº 5540 de 28 de novembro de 1968. Fixa normas de organização e funcionamento do Ensino Superior e sua articulação com a escola média e dá outras providências. In: SAVIANI, D. **Política e educação no Brasil**. Campinas, SP: Autores Associados, 1999.

BRASIL. Lei nº 5194 de 24 de dezembro de 1966. Regula o exercício das profissões de engenheiro, arquiteto e engenheiro agrônomo e dá outras providências. In: **ENGENHEIROS Arquitetos e Agrônomos: regulamentação, código de ética, tabelas de honorários**. São Paulo: CREA, 1980.

BRASIL. Lei nº 1842 de 4 de dezembro de 1975. Declara a Associação de Renovação Tecnológica Sorocabana de utilidade pública municipal. **Diário Oficial do Município de Sorocaba**, Sorocaba, SP, 4 dez. 1975.

BRASIL. Lei nº 1932/77. Faz doação de terreno para construção da FACENS. **Diário Oficial do Município de Sorocaba**, Sorocaba, SP, 11 mar. 1977.

BRASIL. Lei nº 5966/73. Dispõe sobre a normalização e qualificação industrial. Formulada e executada pelo Sistema Nacional de Metrologia. In: **CURSO De Engenharia – Autorização, Reconhecimento e Funcionamento**. MEC/DAU. Brasília, DF, 1977.

BRASIL. **Legislação Básica**. Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia de São Paulo, SP, 1985.

BRASIL. Parecer nº 280/62 de 19 de outubro de 1962. Estabelece pela primeira vez os currículos mínimos dos cursos de engenharia no Brasil. **Documenta**, Brasília, DF, n. 9, p. 25a, nov. 1962.

BRASIL. Parecer nº 4807/75 de 2 de dezembro de 1975. Contém subsídios para a reformulação do currículo mínimo dos cursos de engenharia. **Documenta**, Brasília, DF, n. 181, dez. 1975.

BRASIL. Parecer nº 813/76 de 11 de março de 1976. Projeto da Resolução 49/76. Dispõe sobre autorização e reconhecimento de cursos de engenharia. **Documenta**, Brasília, DF, n. 184, p. 305-308, mar. 1976.

BRASIL. Parecer nº 2910/76. Anteprojeto da Resolução 50/76. Fixa normas para a caracterização de habilitações do curso de engenharia. **Documenta**, Brasília, DF, n. 190, p. 62, set. 1976.

BRASIL. Parecer nº 535/76. Estabelece os critérios específicos para caracterização de elevado padrão de ensino em cursos de engenharia. **Documenta**, Brasília, DF, n. 183, p. 86 – 92, fev. 1976.

BRASIL. Parecer nº 12/77. Apresenta a evolução dos currículos mínimos na área de engenharia. **Documenta**, Brasília, DF, n. 194, p. 66, jan. 1977.

BRASIL. Parecer nº 2871/75 de 2 de julho de 1975. Projeto para funcionamento do curso de Engenharia Civil e Elétrica da Faculdade de Engenharia de Sorocaba. **Documenta**, Brasília, DF, n. 176, p. 74, jul. 1975.

BRASIL. **Parecer nº 412/80 de 10 de abril de 1980**. Reconhece as habilitações de Engenharia Civil e Elétrica da Faculdade de Engenharia de Sorocaba. (Arquivo FACENS)

BRASIL. Parecer nº 85/70 de 2 de fevereiro de 1970. Estabelece normas para a aplicação dos currículos mínimos pelos estabelecimentos de ensino. **Documenta**, Brasília, DF, n. 111, p. 180, fev. 1970.

BRASIL. Parecer nº 25/65 de 4 de fevereiro de 1965. Fixa o currículo mínimo do curso de Engenharia de Operação. In: **A NOVA concepção do Ensino de Engenharia no Brasil**. Brasília: MEC/DAU, 1977.

BRASIL. Portaria nº 162 de 23 de julho de 1976. Designa Comissão Especial para estudar e elaborar as normas que regulamentavam a caracterização das habilitações profissionais no campo de engenharia. In: **A NOVA concepção do Ensino de Engenharia no Brasil**. Brasília: MEC/DAU, 1977.

BRASIL. Ministério de Educação e Cultura. Portaria n. 367 de 3 de junho de 1980. Concede reconhecimento às habilitações de Engenharia Civil e Elétrica da Faculdade de Engenharia de Sorocaba. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 10 jun. 1980. p. 4408.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Conselho Federal de Educação. **Resoluções e portarias do Conselho Federal de Educação: 1979-1984**. Brasília, DF, v. 2, 1984.

BRASIL. Resolução nº 48/76 de 27 de abril de 1976. Fixa os mínimos de conteúdo e duração do curso de graduação em engenharia e define suas áreas de habilitações. **Documenta**, Brasília, DF, n. 185, p. 401, abr. 1976.

BRASIL. Resolução nº 50/76. Fixa normas para caracterização de habilitações do curso de engenharia. **Documenta**, Brasília, DF, n. 190, p. 390, set. 1976.

BRASIL. Resolução nº 5/77 de 28 de março de 1977. Revoga o currículo mínimo do curso de Engenharia de Operação In: **FORMAÇÃO do Engenheiro Industrial**. São Paulo: ABENGE, 1982. p. 55.

BRASIL. Resolução nº 218/73 de 29 de junho de 1973. Discrimina atividades das diferentes modalidades profissionais de Engenharia, Arquitetura e Agronomia. In: **LEIS, Decretos e Resoluções**. Brasília, DF: CONFEA, 1978.

BRASIL. **LEIS, Decretos e Resoluções**. Brasília, DF, CONFEA, 1978.

BUFFA, E. História e filosofia das instituições escolares. In: ARAÚJO, J.C.S; GATTI JR, D. (orgs). **Novos temas em história da educação brasileira**. Campinas, SP: Autores Associados, 2002.

BUFFA, E. Práticas e fontes de pesquisa em história da educação. In: GATTI JR, D; INÁCIO FILHO, G. (orgs). **História da educação em perspectiva**. Campinas, SP: Autores Associados, 2005.

CAIUBY, G. M.; FREITAS JUNIOR II, L. S. **Faculdade de Engenharia de Sorocaba**. Sorocaba, SP: Gráfica Sorocaba, 1978.

CARVALHO, G. I. **Ensino superior: legislação e jurisprudência**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 1975. v. 1.

CECHINI, M. A. G. **Curso de Engenharia - oferta de engenheiros: análise do período 1973 – 1977. Previsão para o período 1978 – 1982**. Brasília: MEC/DAU, 1979.

CECHINI, M. A. G. Mínimos de duração e conteúdo de currículo do curso de engenharia plena. In: **A NOVA Concepção do Ensino de Engenharia no Brasil**. MEC/DAU: Brasília, DF, 1977.

CUNHA, L. A. **A universidade crítica**. 2. ed. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1989.

CUNHA, L. A. **A universidade reformanda: o golpe de 1964 e a modernização do ensino superior**. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1988.

CURSO de engenharia: autorização, reconhecimento e funcionamento. Brasília, DF, MEC/DAU, 1977.

GASPAR, A.F. Escola de engenharia. **Cruzeiro do Sul**, Sorocaba, SP, 24 mar. 1968.

GASPARI, E. **A ditadura envergonhada**. São Paulo: Companhia das Letras, 2002.

GATTI JR, INÁCIO FILHO, G. (orgs). **História da educação em perspectiva: ensaio, pesquisa, produção e novas investigações**. Campinas, SP: Autores Associados, 2005.

GERMANO, J. W. **Estado militar e educação no Brasil**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2000.

GIORGETTI, M. F. Conhecimento básico para formação do Engenheiro. **Revista de Ensino de Engenharia**, Brasília DF, n. 18, nov. 1997.

INEDITORIAIS. **Diário Oficial do Estado de São Paulo**, São Paulo, 11 set. 1974.

LOMBARDI, J. C; NASCIMENTO, M. I. M. (orgs.). **Fontes, história e historiografia da educação**. Campinas, SP: Autores Associados, 2002.

MAGALHÃES, J.P. Breve apontamento para a história das instituições educativas. In: SANFELICE, J.L.; SAVIANI, D.; LOMBARDI, J.C. (orgs). **História da educação – perspectivas para um intercâmbio internacional**. Campinas, SP: Autores Associados, 1999.

MASI, D. D. **Desenvolvimento sem trabalho**. São Paulo: Esfera, 1997.

MIGUEL, M.E.B. Do levantamento de fontes à construção da historiografia. In: LOMBARDI, J.C.; NASCIMENTO, M.I.M. (orgs). **Fontes, história e historiografia da educação**. Campinas, SP: Autores Associados, 2002.

MINAYO, M. C. S. **O desafio do conhecimento**. Pesquisa qualitativa em saúde. São Paulo/Rio de Janeiro: Hucitec – Abrasco, 1996. p. 19 – 88.

MOREIRA, A. F.; SILVA, T. T. (orgs). **Currículo, cultura e sociedade**. São Paulo: Cortez, 1994.

PEREIRA, L. T. V.; BAZZO, W. A. **Ensino de engenharia: na busca do seu aprimoramento**. Florianópolis, SC: UFSC, 1997.

RAGAZZINI, D. Os estudos histórico-educativos e a história da educação. In: SANFELICE, J.L.; SAVIANI, D.; LOMBARDI, J.C. (orgs). **História da Educação: perspectivas para um intercâmbio internacional**. Campinas, SP: Autores Associados, 1999.

RODRIGUES, L. O. **Índice numérico da Documenta números 1 a 217**. Brasília, DF, 1979.

ROMANELLI, O. O. **História da educação no Brasil (1930/1973)**. 26. ed. Rio de Janeiro: Vozes, 1978.

RUGIU, A. S. Por uma moderna história da educação. In: SANFELICE, J.L.; SAVIANI, D.; LOMBARDI, J.C. (orgs). **História da educação: perspectivas para um intercâmbio internacional**. Campinas, SP: Autores Associados, 1999.

SANFELICE, J. L. **Movimento estudantil: a UNE na resistência ao golpe de 64**. São Paulo: Cortez: Autores Associados, 1986.

SANFELICE, J. L.; SAVIANI, D.; LOMBARDI, J. C. **História da educação: perspectivas para um intercâmbio internacional**. Campinas, SP: Autores Associados, 1999.

SANTOS, N. **A era do conhecimento**: os novos desafios para os profissionais de engenharia. Textos referenciais para discussão nos congressos estaduais e nacionais dos profissionais da 61° SOEAA – 5ª CNP (Semana Oficial de Engenharia, Arquitetura e Agronomia – Congresso Nacional dos Profissionais) – CONFEA. São Luís, MA, dez. 2004.

SAVIANI, D. Breves considerações sobre fontes para a história da educação. In: LOMBARDI, J.C.; NASCIMENTO, M.I.M. (orgs). **Fontes, história e historiografia da educação**. Campinas, SP: Autores Associados, 2002.

SAVIANI, D. **Política e educação no Brasil**. 4. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 1999.

SHULTZ, T. W. **O valor econômico da educação**. Rio de Janeiro: Zahar, 1967.

SILVA, M. A. da. **Intervenção e consentimento**: a política educacional do Banco Mundial. Campinas, SP: Autores Associados, 2002.

SOEAA – 5ª CNP (Semana Oficial de Engenharia, Arquitetura e Agronomia – Congresso Nacional dos Profissionais) – CONFEA. São Luís, MA, dez. 2004.

SOMERVILLE et al. The Olin curriculum: thinking toward the future. **IEEE – Transactions on Education**, Needham (MA). v. 48, n. 1, Feb. 2005.

TIMM, M. I. et al. O perfil do Engenheiro e seu trabalho. **Revista de Ensino de Engenharia**, Brasília, DF, v. 23, n. 1, jun. 2004.

UM SÉCULO de Jornalismo. Cruzeiro do Sul. 30000 Edições. Sorocaba: Globo Cochrane. fascículo 12, 28 ago. 2005.

VIEIRA, R. C. C. **Sistemas educacional e profissional**: integração necessária em busca da sustentabilidade. Textos referenciais para discussão nos congressos estaduais e nacionais dos profissionais da 61°.

VIEIRA, R. C. C. **Tendências do ensino de engenharia.** Palestra proferida no CREA/SP. São Paulo: Seção de impressão do Departamento de Serviços Administrativos do CREA/SP, 1978.

VIEIRA, R. C. C. Contribuição para a fixação de novo currículo mínimo para o curso de engenharia de operação. Assembléia Geral da ABENGE. São Paulo, 1976. In: **A NOVA Concepção do ensino de engenharia no Brasil.** Brasília, DF: MEC/DAU, 1977.

WERLE, F.O.C. História das Instituições Escolares: de que se fala? In: LOMBARDI, J.C.; NASCIMENTO, M.I.M. (orgs). **Fontes, história e historiografia da educação.** Campinas, SP: Autores Associados, 2002.

**Anexo 1: Declaração de Utilidade Pública Municipal / Atestado.**

**ASSOCIAÇÃO CULTURAL DE RENOVAÇÃO TECNOLÓGICA SOROCABANA**  
 Mantenedora da  
 FACULDADE DE ENGENHARIA DE SOROCABA e do  
 CENTRO REGIONAL DE TECNOLOGIA SANTA ESCOLÁSTICA  
 Registro nº 847 - Fis. 180 - Livro A nº 2 do 1º Cartório de Registro de Imóveis e Anexos de  
 Sorocaba - CGC 45.718.988/0001-67  
 Declarada de Utilidade Pública Federal - Decreto nº 86.431 de 02/10/1981  
 Declarada de Utilidade Pública Municipal - Lei nº 1.842 de 04/12/1975

Lei nº 1.842, de 04/12/1975  
 Declara de Utilidade Pública Municipal  
 Associação Cultural de Renovação Tecnológica Sorocabana



*Prefeitura Municipal de Sorocaba* 177

LEI Nº 1.842, de 04 de dezembro de 1.975.

(Declara de utilidade pública a Associação Cultural de Renovação - Tecnológica Sorocabana.)

A Câmara Municipal de Sorocaba decreta e eu promulgo a seguinte lei:

Artigo 1º - Fica declarada de utilidade pública, de conformidade com a Lei nº 444, de 29 de agosto de 1956, a Associação Cultural de Renovação Tecnológica Sorocabana.

Artigo 2º - Esta lei entrará em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

Prefeitura Municipal, em 04 de dezembro de 1975, 322ª da Fundação de Sorocaba.

ARMANDO PARNUNZIO  
 (Prefeito Municipal)

*Fernando Bordieri*  
 Fernando Bordieri  
 (Secretário de Atividades Jurídicas e Internas)

Publicada na Divisão de Comunicações e Arquivo, na data supra.

*Antônia Paveda Garcia*  
 Antônia Paveda Garcia  
 (Chefe da Divisão de Comunicações e Arquivo)



GABINETE DO PREFEITO

# Prefeitura Municipal de Sorocaba

## ATESTADO

ATESTO, para os devidos fins, que a ASSOCIAÇÃO CULTURAL DE RENOVAÇÃO TECNOLÓGICA SOROCABANA - "A.C.R.T.S." com sede à/ Rua Dr. Álvaro Soares, 150, 1º andar, nesta cidade de Sorocaba, está em pleno e regular funcionamento, e sua Administração não é remunerada de/ conformidade com o artigo 13 (treze) de seus Estatutos.

Sorocaba, 07 de novembro de 1975.

ARMANDO PANNUNZIO

Prefeito Municipal

Fonte: Arquivo FACENS.

## Anexo 2: Ineditorial.



**A.C.R.T.S. — "ASSOCIAÇÃO  
CULTURAL DE RENOVAÇÃO  
TECNOLOGICA SOROCABANA"**

**EXTRATOS DOS ESTATUTOS**

**Fundo social:** não há.

**Fins:** estímulo ao desenvolvimento da cultura e da pesquisa científica, com vistas a renovação tecnológica, especialmente no campo das comunicações técnicas. Sem fins lucrativos.

**Sede:** Rua Dr. Alvaro Soares, 130, 1.º andar, Sorocaba, Estado de São Paulo.

**Duração:** prazo indeterminado.

**Administração:** vitaliciamente por um Conselho Superior, integrado pelos sócios fundadores. A Associação é representada ativa e passiva, judicial ou extrajudicialmente pelo Presidente do Conselho Superior, permitida a delegação taxativa de poderes.

**Estatutos:** passíveis de reforma, por resolução do Conselho Superior.

**Responsabilidade dos membros:** não respondem individual ou solidaria, nem mesmo sequer subsidiariamente, às obrigações assumidas pela "A.C.R.T.S."

**Extinção:** Inextinguível enquanto houver forma social. Se dissolvida, o patrimônio social será doado a uma entidade de Sorocaba, SP. que se obriga a desenvolver seus objetivos, tendo preferência a entidade que provar melhores condições gerais de desempenho e capacidade para assumir a obrigação.

**Fundadores:** Alexandre Beldi Netto, brasileiro, casado, comerciante.

Wilhem Cosermelli, brasileiro, casado, comerciante.

Rubens do Amaral Prado, brasileiro, casado, advogado.

Companhia Rede Telefônica Sorocabana, empresa com sede em Sorocaba, SP. dedicada aos serviços de telefonia urbana — C.G.C. 71.478.972/001, DENTEL n.º 31.0001.

Os fundadores são membros do Conselho Superior, que atua por meio do seu Presidente, Sr. Alexandre Beldi Netto, no período de 1974-1978.

Sorocaba, 9 de setembro de 1974.

Alexandre Beldi Netto — Presidente do Conselho Superior.

(3615 — Cr\$ 144,00)

(11)

**Anexo 3a: Primeira página do Processo de Projeto para Funcionamento dos cursos de Engenharia Elétrica e Civil.**

*Diligência*



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA  
CONSELHO FEDERAL DE EDUCAÇÃO**

**DILIGÊNCIA  
CÂMARA**

INTERESSADO/MANTENEDORA		UF
ASSOCIAÇÃO CULTURAL DE RENOVACÃO TECNOLÓGICA SOROCABANA		SP
ASSUNTO		
Projeto para funcionamento do Curso de Engenharia Elétrica (Habilitações em Eletrônica e Eletrotécnica) e Engenharia Civil da Faculdade de Engenharia de Sorocaba (Instituição Nova).		
RELATOR: SR. CONS. HEITOR GURGULINDO DE SOUZA		
PARECER Nº 2871/75	CÂMARA OU COMISSÃO CESu (3º Grupo)	APROVADO EM 2-7-75
		PROCESSO Nº 11.255/74 e 11.256/74
I - RELATÓRIO		
<p>O Presidente da Associação Cultural de Renovação Tecnológica Sorocabana, com sede em Sorocaba, Estado de São Paulo, encaminhou a apreciação deste Conselho um Projeto para funcionamento de Cursos de Engenharia Elétrica (Habilitações em Eletrônica e Eletrotécnica) e Engenharia Civil, da Faculdade de Engenharia de Sorocaba.</p> <p>Após análise prévia da Assessoria Técnica do CFE, os Processos pertinentes, de N.ºs. 11.255/74 (Engenharia Civil) e 11.256/74 (Engenharia Elétrica) foram distribuídos a este Relator, que passa a examiná-los conjuntamente.</p>		
II - ENTIDADE MANTENEDORA		
<p>A Associação Cultural de Renovação Tecnológica Sorocabana, com sede em Sorocaba, Estado de São Paulo, é uma sociedade civil, sem fins lucrativos, de duração indeterminada. Acha-se devidamente registrada no 1º Cartório de Sorocaba, sob o N.º 847, no Livro A-2, Fls. 180, em 16/09/974.</p> <p>Informa a Assessoria Técnica, que as condições jurídicas e fiscais da Mantenedora acham-se em conformidade com as Normas estabelecidas por este Conselho.</p>		

**Anexo 3b: Primeira página do processo de Reconhecimento das habilitações em Engenharia Civil e Elétrica.**



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA**  
CONSELHO FEDERAL DE EDUCAÇÃO

*Diligência*

INTERESSADO/MANTENEDORA		UF
ASSOCIAÇÃO CULTURAL DE RENOVAÇÃO TECNOLÓGICA SOROCABANA		SP
ASSUNTO		
Reconhecimento das habilitações Engenharia Civil e Engenharia Elétrica do curso de Engenharia da Faculdade de Engenharia de Sorocaba.		
RELATOR: SR. CONS. RUY CARLOS DE CAMARGO VIEIRA		
PARECER N.º 412/80	CÂMARA OU COMISSÃO CESu, 1ª Grupo	APROVADO EM 10-04-80
I - RELATÓRIO		PROCESSO N.º 2138/79
<p>A Associação Cultural de Renovação Tecnológica Sorocabana, mantenedora da Faculdade de Engenharia de Sorocaba, solicita neste processo o pedido de reconhecimento das habilitações Engenharia Civil e Engenharia Elétrica do curso de Engenharia oferecido pelo referido estabelecimento de Ensino.</p> <p>A partir dos dados constantes do processo, do relatório da Comissão Verificadora, e da análise prévia procedida pela Assessoria Técnica deste Conselho, apreciam-se a seguir as condições de funcionamento do curso em questão.</p> <p>1 - DADOS SOBRE A MANTENEDORA</p> <p>1.1.- Natureza Jurídica e Regularidade Fiscal e Parafiscal</p> <p>A Associação Cultural de Renovação Tecnológica Sorocabana, é uma sociedade civil sem fins lucrativos, fundada em 02 de setembro de 1974, cujo ato de constituição acha-se devidamente registrado do Primeiro Cartório de Imóveis e Anexos da Comarca de Sorocaba, Estado de São Paulo.</p> <p>A Instituição demonstra sua regularidade fiscal e para-fiscal através de inscrição nos órgãos próprios.</p> <p>1.2 - Capacidade Patrimonial</p>		
MOD. 5 - CFE		

**Anexo 4: Resolução n° 48/76**Resolução n° 48/76

Fixa os mínimos de conteúdo e de duração do curso de graduação em Engenharia e define suas áreas e habilitações.

O Presidente do Conselho Federal de Educação, no uso de suas atribuições e com observância do que dispõe o Artigo 26 da Lei n°5540/68, considerando, ainda, as conclusões do Parecer n°4807/75, e seu anexo, homologado pelo Exmo. Sr. Ministro da Educação e Cultura, que a esta se incorpora,

RESOLVE:

Art. 1° - O currículo mínimo do curso de Engenharia terá uma parte comum a todas as áreas em que se desdobra, e uma parte diversificada, em função de cada área de habilitação.

Parágrafo único – a parte comum do currículo compreenderá matérias de formação básica e de formação geral. A parte diversificada compreenderá matérias de formação profissional geral e de formação profissional específica.

Art. 2° - A ordenação das matérias consideradas no artigo primeiro não representa seqüência imposta na estruturação do currículo pleno, o qual poderá admitir interpenetração de matérias de ambas as partes.

Parágrafo único – nas instituições unicurriculares, onde inexista primeiro ciclo, o currículo pleno poderá comportar, desde o início, estudos que contribuam para desenvolver no aluno a atitude profissional do engenheiro.

Art. 3° - As matérias de formação básica, comuns a todas as áreas, compreenderão os fundamentos científicos e tecnológicos da engenharia, cobrindo os seguintes campos:

Matemática

Física

Química

Mecânica  
Processamento de Dados  
Desenho  
Eletricidade  
Resistência dos Materiais  
Fenômeno de Transporte

Art. 4° - As matérias de formação geral conterão assuntos que contribuam para complementar a formação básica do engenheiro, capacitando-o à utilização de elementos de natureza sócio-econômica no processo de elaboração criativa.

Parágrafo único – as matérias de formação geral, igualmente comuns a todas as áreas de Engenharia, cobrirão os seguintes campos:

Humanidades e Ciências Sociais, destacando-se Administração e Economia, e Ciências do Ambiente.

Art. 5° - As matérias de formação profissional geral conterão assuntos que possibilitem o adequado conhecimento dos fundamentos, materiais, sistemas e processos, nas diversas áreas da Engenharia.

Art. 6° - Consideram-se, para os efeitos desta resolução, como áreas de habilitação da Engenharia as seis seguintes:

- Civil
- Eletricidade
- Mecânica
- Metalurgia
- Minas
- Química

§ 1° - Outras áreas de habilitação poderão ser definidas pelo Conselho Federal de Educação, se assim o exigirem as necessidades do desenvolvimento nacional, ou ser criadas pelas instituições, na forma do que dispõe o artigo 18 da Lei n° 5540/68.

§ 2º - As matérias de formação profissional geral, em cada área de habilitação serão as seguintes:

a) Área: Civil

Topografia  
Mecânica dos Solos  
Hidrologia Aplicada  
Hidráulica  
Teoria das Estruturas  
Materiais de Construção Civil  
Sistemas Estruturais  
Transportes  
Saneamento Básico  
Construção Civil

b) Área: Eletricidade

Circuitos Elétricos  
Eletromagnetismo  
Eletrônica  
Materiais Elétricos  
Conversão de Energia  
Controle e Servomecanismos

c) Área: Mecânica

Mecânica Aplicada  
Termodinâmica Aplicada  
Materiais de Construção Mecânica  
Sistemas Mecânicos  
Sistemas Térmicos  
Sistemas Fluidomecânicos  
Processos de Fabricação

d) Área: Metalurgia

Físico-Química  
Ciências dos Materiais  
Mineralogia e Tratamento de Minérios  
Metalurgia Física  
Metalurgia Extrativa  
Processos de Fabricação

e) Área: Minas

Topografia  
Geologia Geral  
Geologia Econômica  
Mineralogia e Petrologia  
Sistemas Mecânicos  
Pesquisa Mineral  
Lavra de Minas  
Tratamento de Minérios

f) Área: Química

Química Analítica  
Química Descritiva  
Físico-Química  
Materiais  
Química Industrial  
Operações Unitárias  
Processos Químicos

Art. 7 ° - As áreas referidas no artigo 6° compreenderão as atuais habilitações correspondentes: Engenharia Civil, Elétrica, Mecânica, Metalúrgica, Minas e Química.

Parágrafo único – habilitações específicas do curso de Engenharia correspondentes a especializações profissionais, tais como as de Engenharia Aeronáutica, de Alimentos, Eletrônica, Eletrotécnica, de Materiais, Naval, de Produção, de Telecomunicações e outras, já existentes ou que venham a ser criadas, deverão ter origem em uma ou mais áreas da Engenharia, referidas no artigo 6º.

Art. 8º - As matérias de formação profissional específica conterão assuntos que cubram outros aspectos da profissão ligados às habilitações específicas da Engenharia.

§ 1º - As matérias de formação profissional específica resultarão de aprofundamento ou desdobramento de matérias pertinentes às respectivas áreas de habilitação ou, ainda, de assuntos específicos, profissionais, característicos de cada habilitação.

§ 2º - As matérias referidas no artigo serão estabelecidas pelas próprias instituições e submetidas à aprovação do CFE, devendo incluir tópicos relativos à segurança na concepção dos projetos de Engenharia, bem como à normalização.

Art. 9º - As habilitações específicas do curso de Engenharia, referidas no parágrafo único do artigo 7º, poderão conter matérias de formação profissional geral, constantes do currículo mínimo de uma ou mais áreas, a critério do Conselho Federal de Educação, de conformidade com a natureza das respectivas matérias de formação profissional específica.

Art. 10 - A metodologia de ensino das matérias de formação profissional específica deverá comportar, obrigatoriamente, além de trabalhos práticos, atividades de planejamento e de projeto.

Art. 11 - As matérias de formação básica, de formação profissional geral e de formação profissional específica deverão ser ministradas através de disciplinas constituídas de:

- a) Todos os assuntos de uma ou mais matérias;

b) Parte dos assuntos de uma ou mais matérias.

§ 1º - O programa de cada disciplina decorrente das matérias do currículo mínimo deve ser estruturado a partir das ementas apresentadas no Anexo I, as quais devem ser entendidas como descritivas dos conteúdos mínimos a abranger, não cabendo interpretá-las como programas de disciplinas.

§ 2º - Às disciplinas mencionadas neste artigo, as instituições de ensino acrescentarão outras, obrigatórias e optativas, de modo a compor o currículo pleno do curso, visando a atender às peculiaridades locais e regionais, ou às características dos seus próprios projetos.

Art. 12 – As ementas das matérias fixadas nos artigos 3º, 4º e 6º, constam do Anexo I que fica incorporado a esta resolução.

Art. 13 – Os currículos plenos do curso de Engenharia serão desenvolvidos no tempo útil de 3600 horas de atividades didáticas que deverão ser integralizadas em tempo total variável de 4 a 9 anos letivos, com termo médio de 5 anos.

Parágrafo único – As matérias do currículo pleno poderão ser ministradas em disciplinas semestrais ou anuais, ou também, em períodos letivos especiais de, pelo menos 45 dias, respeitadas as respectivas cargas horárias totais, previstas para as mesmas pelas instituições de ensino.

Art. 14 – O tempo útil mínimo de 3600 horas, exigido para o currículo pleno do curso de Engenharia será integralizado pela soma das seguintes parcelas:

- a) cargas horárias estabelecidas para as matérias de formação básica, de formação geral e de formação profissional específica;
- b) cargas horárias correspondentes a outras disciplinas exigidas por legislação específica, inclusive as ministradas no primeiro ciclo do Universidades, não abrangidas no item a) deste artigo;
- c) carga horária que permita à instituição complementar o currículo com disciplinas que representam extensão ou desdobramento das matérias

mencionadas no item a) deste artigo, ou com outras disciplinas de caráter profissional.

Parágrafo único – não serão incluídas no cômputo das 3600 horas referidas neste artigo as cargas horárias destinadas a Estudo de Problemas Brasileiros e Educação Física, nem as cargas horárias de disciplinas que visam à recuperação de deficiências observadas no concurso vestibular, não obstante sua importância e conveniência.

Art. 15 – A carga horária disponível, referida na alínea c) do artigo 14, deverá incluir no mínimo 30 horas destinadas à realização de estágios supervisionados, de curta duração, em períodos letivos, ou dos que combinam período de estudos nas escolas com períodos de práticas em empresas e instituições públicas e privadas nas áreas correspondentes da Engenharia.

Parágrafo único – No estabelecimento do currículo pleno do curso, o número de horas dedicadas aos estágios mencionados no artigo poderá ser aumentado, a critério das instituições, não podendo, porém, ser computadas para integralização do tempo útil mínimo, as que excedam a um décimo do número de horas fixadas para o curso.

Art. 16 – As instituições de ensino poderão, uma vez atendidas as exigências do currículo mínimo, acrescentar ou desdobrar as matérias, aumentar a duração do curso além das 3600 horas, na medida em que os acréscimos sejam necessários à complementação da formação básica ou profissional, em cada área, em função das peculiaridades locais e regionais ou características de seus próprios projetos.

Art. 17 - Os órgãos colegiados competentes das instituições que ministram o curso de Engenharia deverão indicar em termos genéricos ao Conselho Federal de Engenharia Arquitetura e Agronomia (CONFEA), em função do currículo pleno que for desenvolvido em suas habilitações, as características dos engenheiros por elas diplomados.

Art. 18 – O novo currículo mínimo do curso de Engenharia terá vigência a partir do ano letivo de 1977

§ 1º As instituições de ensino de Engenharia poderão fazer adaptações curriculares, a seu critério, mantidas as exigências dos currículos mínimos anteriores, para os alunos admitidos à matrícula inicial antes de 1977.

§ 2º No decorrer do ano de 1976 as instituições de ensino encaminharão à CFE os anexos de seus Regimentos devidamente adaptados a esta Resolução.

Art. 19 – Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação no D.O.U., revogadas as disposições em contrário.

Conselho Federal de Educação em  
Brasília, DF – aos 27 de abril de 1976.

P. José Vieira de Vasconcelos  
Presidente

(Observação: - Esta Resolução foi publicada no D.O.U. de 21 de Junho de 1976).

ANEXO À RESOLUÇÃO Nº 48/76 DE 27/04/76 DO  
CONSELHO FEDERAL DE EDUCAÇÃO

(Ementas relativas apenas às disciplinas das áreas Civil e Elétrica)

São as seguintes as ementas das matérias fixadas no currículo mínimo dos cursos de Engenharia.

MATÉRIAS DE FORMAÇÃO BÁSICA

01 – A matéria Matemática incluirá:

Cálculo Vetorial. Cálculo Diferencial e Integral. Geometria Analítica. Álgebra Linear. Cálculo Numérico. Probabilidade e Estatística.

02 – A matéria Física incluirá:

Medidas Físicas. Fundamentos de Mecânica Clássica. Teoria Cinética. Termodinâmica. Eletrostática e Eletromagnetismo. Física Ondulatória. Introdução à Mecânica Quântica e Relativística. Introdução à Física Atômica e Nuclear. Atividades de Laboratório no mínimo de 90 horas.

03 – A matéria Química incluirá:

Estrutura e Propriedades Periódicas dos Elementos e Compostos Químicos. Tópicos Básicos da Físico-Química. Atividades de Laboratório no mínimo de 45 horas.

04 – A matéria Mecânica incluirá:

Estática. Cinemática e Dinâmica do Ponto e do Corpo Rígido.

05 – A matéria Processamento de Dados incluirá:

Conceitos Básicos de Computação. Aplicações Típicas de Computadores Digitais. Linguagens Básicas e Sistemas Operacionais. Técnicas de Programação. Desenvolvimento de Sistemas de Engenharia, Simulação e Aplicações Técnicas de Otimização.

06 – A matéria Desenho incluirá:

Representações de Forma e Dimensão. Convenções e Normalização. Utilização de Elementos Gráficos na Interpretação e Solução de Problemas.

07 – A matéria Eletricidade incluirá:

Circuitos. Medidas Elétricas e Magnéticas. Componentes e Equipamentos Elétricos e Eletrônicos. Atividades de laboratório no mínimo de 30 horas.

08 – A matéria Resistência dos Materiais incluirá:

Tensões e Deformações nos Sólidos. Análise de Peças Sujeitas a Esforços Simples e Combinados. Energia de Deformação.

09 – A matéria Fenômenos de Transporte incluirá:

Mecânica dos Flúidos. Transferência de Calor e Massa. Atividades de laboratório no mínimo de 15 horas.

#### MATÉRIAS DE FORMAÇÃO GERAL

10 – A matéria Humanidades incluirá:

Assuntos de natureza humanística, a critério da instituição, incluindo-se obrigatoriamente os temas sociais e jurídicos necessários à complementação da formação do engenheiro.

11 – A matéria Economia incluirá:

Natureza e Método da Economia. Microeconomia. Macroeconomia. Engenharia Econômica.

12 – A matéria Administração incluirá:

Administração e Organização de Empresas. Métodos de Planejamento e Controle. Administração Financeira. Administração de Pessoal. Administração de Suprimento. Contabilidade e Balanço.

13 – A matéria Ciências do Ambiente incluirá:

A Biosfera e seu Equilíbrio. Efeitos da Tecnologia sobre o Equilíbrio Ecológico. Preservação dos Recursos Naturais.

### MATÉRIAS DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL

#### ÁREA : CIVIL

- 14 – A matéria Topografia incluirá:  
Planimetria. Altimetria. Desenho Topográfico. Atividades de campo no mínimo de 30 horas.
- 15 – A matéria Mecânica dos Sólidos incluirá:  
Fundamentos de Geologia. Caracterização e Comportamento dos Solos. Aplicações em Obras de Terra e Fundações. Atividades de laboratório e de campo no mínimo de 15 horas.
- 16 – A matéria Hidrologia Aplicada incluirá:  
Ciclo Hidrológico. Precipitação. Recursos Hídricos Superficiais e Subterrâneos. Evaporação.
- 17 – A matéria Hidráulica incluirá:  
Escoamento em Condutos Forçados e Canais. Hidrometria. Atividades de laboratório no mínimo de 15 horas.
- 18 – A matéria Teoria das Estruturas incluirá:  
Morfologia das Estruturas. Isostática. Princípios de Hiperestática.
- 19 – A matéria Materiais de Construção Civil incluirá:  
Elementos de Ciências dos Materiais. Tecnologia dos Materiais de Construção Civil. Atividades de laboratório, incluindo ensaios físicos e mecânicos, no mínimo de 30 horas.
- 20 – A matéria Sistemas Estruturais incluirá:  
Estruturas de Concreto. Estruturas Metálicas. Estruturas de Madeira.
- 21 – A matéria Transportes incluirá:

Estradas. Técnica e Economia dos Transportes. Atividades de campo no mínimo de 15 horas.

22 – A matéria Saneamento Básico incluirá:

Abastecimento de Água. Sistemas de Esgotos. Instalações Hidráulicas e Sanitárias.

23 – A matéria Construção Civil incluirá:

Tecnologia de Construção Civil. Planejamento e Controle das Construções.

### ÁREA : ELETRICIDADE

24 – A matéria Circuitos Elétricos incluirá:

Comportamento Permanente e Transitório de Circuitos Resistivos, Indutivos e Capacitivos. Análise de Redes. Acoplamentos Magnéticos. Circuitos Polifásicos. Atividades de laboratório no mínimo de 30 horas.

25 – A matéria Eletromagnetismo incluirá:

Campos Elétricos e Magnéticos Estacionários. Campos Elétricos e Magnéticos Variáveis no Tempo. Ondas e Linhas. Atividades de laboratório no mínimo de 15 horas.

26– A matéria Eletrônica incluirá:

Componentes e Dispositivos. Fontes. Amplificadores. Osciladores. Moduladores e Demoduladores. Circuitos Digitais. Atividades de laboratório no mínimo de 30 horas.

27– A matéria Materiais Elétricos incluirá:

Elementos de Ciência dos Materiais. Tecnologia dos Materiais Elétricos e Magnéticos. Atividades de laboratório no mínimo de 15 horas.

28– A matéria Conversão de Energia incluirá:

Princípios de Conversão de Energia. Conversão Eletromecânica de Energia. Máquinas e Equipamentos de Conversão. Atividades de laboratório no mínimo de 30 horas.

29– A matéria Controle e Servomecanismos incluirá:

Análise e Síntese de Sistemas Contínuos e Discretos. Modelos e Simulação. Realimentação. Estabilidade e Otimização. Atividades de laboratório no mínimo de 30 horas.

**Anexo 5: Parecer nº 813/76 – Projeto da Resolução nº 49/76**



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA**  
**CONSELHO FEDERAL DE EDUCAÇÃO**

INTERESSADO/MANTENEDORA		UF
CFE/MEC		
ASSUNTO		
PROJETO DE RESOLUÇÃO DISPONDO SOBRE AUTORIZAÇÃO E RECONHECIMENTO DE CURSOS DE ENGENHARIA		
RELATOR: SR. CONS. RUY CARLOS DE CAMARGO VIEIRA		
PARECER N.º 813/76	CÂMARA OU COMISSÃO	APROVADO EM 11.03.76
		PROCESSO N.º S/N
I - RELATÓRIO		
<p>A Indicação nº 73/76, sobre critérios a serem observados na apreciação de processos referentes à autorização de novos cursos de Engenharia, foi apreciada pelo Plenário deste Conselho, que decidiu pela designação de uma comissão para o estudo e proposição de normas operacionais que permitissem a aplicação daqueles critérios, aos quais deveriam ser incorporadas as várias sugestões apresentadas e aceitas em Plenário.</p> <p>Em cumprimento à decisão do Plenário, a Presidência da Casa designou, pela Portaria nº 51/76, a comissão composta dos Conselheiros NEWTON SUCUPIRA, PAULO NATHANAEL PEREIRA DE SOUZA e RUY CARLOS DE CAMARGO VIEIRA, para a elaboração daquelas normas operacionais.</p> <p>Tendo sido incorporadas no documento anexo à Indicação as várias sugestões apresentadas e aceitas em Plenário, a comissão procedeu aos estudos que levaram à elaboração do projeto de Resolução apresentado a seguir:</p>		
MCO 5-CFE		

## Projeto de Resolução

Dispõe sobre a autorização e o reconhecimento de cursos de Engenharia.

O Presidente do CFE, no uso de suas atribuições legais, e considerando o disposto na Indicação nº 73/76 e seu anexo.

Resolve:

Artigo 1º - A autorização de novos cursos de Engenharia mantidos por instituições isoladas obedecerá aos critérios de elevado padrão de ensino proposto pela Indicação nº 73/76.

Artigo 2º - A aplicação dos critérios a que se refere o artigo anterior far-se-á pelos padrões estabelecidos no anexa a esta Resolução.

Artigo 3º - Para os cursos de Engenharia de Operação serão elaboradas normas próprias de autorização.

Parágrafo único – Até que sejam baixadas as normas de que trata este artigo, e se reestruturar o currículo mínimo correspondente, fica suspenso o exame da autorização de novos cursos de Engenharia de Operação.

Artigo 4º - Na apreciação do reconhecimento dos cursos de Engenharia, além das exigências constantes da atual sistemática, serão também aplicados os padrões estabelecidos no anexo a esta resolução.

Parágrafo único – Estas normas não se aplicam aos pedidos de reconhecimento que já deram entrada neste Conselho, nem aos pedidos correspondentes a autorizações já concedidas e homologadas.

Artigo 5º - Esta resolução entra em vigor na data de sua publicação.

Uma vez aprovado este projeto de resolução, a Comissão recomenda a sua divulgação junto aos Conselhos Estaduais de Educação e às Universidades, como subsídio para a apreciação de novos pedidos de autorização e criação de cursos de Engenharia em suas esferas de competência.

Sala das Sessões, em 10 de março de 1976.

A Comissão:

(a) Newton Sucupira – Presidente, Ruy Carlos de Camargo Vieira – Relator.

### Decisão do Plenário

O Conselho Federal de Educação, em Sessão Plenária, acolhe e aprova o projeto de Resolução que dispõe sobre autorização e reconhecimento dos cursos de Engenharia, a ser baixada após homologação do Parecer n° 535/76, que aprovou a Indicação n° 73/76.

Este projeto, após aprovação do Parecer 813/76 pelo Plenário, e sua homologação pelo Exmo. Sr. Ministro da Educação e Cultura, deu origem à Resolução n° 49/76, que foi publicada no Diário Oficial da União de 23/06/1976, à página 8759.

O anexo à Resolução 49/76, que estabeleceu os padrões de excelência para o curso de Engenharia, permaneceu com sua redação inalterada, conforme a transcrição feita a seguir.

### Anexo

Normas para avaliação do padrão de excelência de cursos de Engenharia, em função da Indicação n° 73/76.

#### 1. Necessidade do curso

1.1. A necessidade do curso deverá ser justificada por:

- a) atendimento de criação ou expansão do mercado de trabalho em virtude de planos de desenvolvimento nacional ou regional;
- b) iniciativa governamental.

1.2. Sempre que conveniente serão auscultadas entidades relacionada com a área coberta pelo curso.

1.3. Deverão ser atendidas as exigências dos estudos em andamento sobre os distritos geoeducacionais.

## 2. Adequação curricular

2.1. A estrutura curricular deverá ser adequada às finalidades do curso, ressaltando-se especialmente os seguintes aspectos:

- a) flexibilidade para o aluno compor seu currículo parceladamente;
- b) oferecimento de disciplinas optativas que contribuam para o aprimoramento do preparo técnico e para a formação humanística;
- c) adequação para possibilitar formação profissional específica na área do curso;
- d) definição, orientação e acompanhamento de estágios;
- e) organização de currículo pleno que adicione ao currículo mínimo outras matérias para atender a exigências da programação específica do curso, a peculiaridades regionais e a diferenças individuais de alunos;

2.2. A elaboração do currículo pleno deverá ser feita por especialistas de alto nível conhecedores dos problemas de educação na área de Engenharia.

2.3. A instituição deverá ter suficiente estrutura administrativa para possibilitar adequado controle acadêmico.

## 3. Corpo docente

3.1. Serão exigidas previsões orçamentárias anuais para formação e aperfeiçoamento dos docentes.

3.2. É conveniente que todas as disciplinas correspondentes a matéria do currículo mínimo que exijam atividades de laboratório tenham docentes em regime de tempo integral.

3.3. Os docentes deverão particularmente:

- a) dedicar tempo apreciável para contato e convivência com os alunos;
- b) Não acumular mais de um cargo de professor em instituição afim.

3.4. Deverá ser exigido dos docentes responsáveis pelas disciplinas do curso pelo menos curso de aperfeiçoamento ou especialização de, no mínimo, 320 horas em instituição idônea.

#### 4. Indissociabilidade entre ensino e pesquisa

4.1. Deverão ser previstas linhas básicas de pesquisa tecnológica adequadas às características regionais e às potencialidades do curso pretendido:

- a) as pesquisas poderão ser realizadas, excepcionalmente, mediante convênios com outras instituições;
- b) preferivelmente deverão existir núcleos de tecnologia ou centros de pesquisa tecnológica mantidos pela mesma mantenedora.

4.2. Deverão existir planejamento e recursos específicos destinados à formação e absorção de docentes pós-graduados vinculados às disciplinas relacionadas com as linhas de pesquisa implantadas.

#### 5. Biblioteca

5.1. O acervo da Biblioteca deverá compreender:

- a) obras técnicas atualizadas, referentes às disciplinas do currículo pleno, em português e em idiomas estrangeiros acessíveis de conformidade com recomendações que serão elaboradas pelo CFE.
- b) livros textos adotados para as disciplinas ministradas no curso;
- c) coleções dos principais periódicos da área, com garantia de continuidade de suas assinaturas;
- d) obras técnicas atualizadas e assinaturas de periódicos indispensáveis referentes às linhas de pesquisa estabelecidas;
- e) obras de caráter humanístico e cultural;
- f) normas técnicas;
- g) obras de referência, manuais e catálogos.

5.2. As instalações da biblioteca deverão compreender:

- a) sala de leitura ampla com mesas e cadeiras em número proporcional ao total de alunos previsto para o curso;
- b) depósito de livros adequado;
- c) equipamentos de duplicação incluindo copiadoras eletrostáticas e se possível microduplicação.

5.3. A administração da biblioteca deverá contar com pessoal devidamente habilitado.

5.4. O funcionamento da biblioteca deverá permitir a alunos e professores retiradas de obras para consulta e empréstimos:

- a) deverão existir facilidades para o uso efetivo da biblioteca pelos corpos discente e docente.
- b) o período diário de funcionamento da biblioteca deverá ser o mais amplo possível.

## 6. Instalações e equipamentos

6.1. Deverá ser assegurada a existência de laboratórios devidamente equipados de conformidade com recomendações que serão elaboradas pelo CFE, para todas as matérias do currículo mínimo que exijam atividades práticas.

- a) as instalações e equipamentos deverão ser condizentes com a natureza da habilitação e com o número de alunos do curso por turma;
- b) a programação do laboratório e aulas práticas deverá ser objeto de opinamento por especialistas nas respectivas áreas;
- c) deverá existir pessoal técnico de apoio para a operação e a manutenção dos equipamentos de laboratório.

6.2. As salas de aulas comuns deverão ser amplas e confortáveis com as condições necessárias de iluminação e ventilação.

- a) o número de alunos por turma deverá ser fixado levando-se em conta as características das instalações e a natureza da aula e a correlação existente entre o tamanho das turmas e a eficiência do ensino.

6.3. Deverão existir recursos audiovisuais adequados e suficientes para o atendimento da programação didática.

## 7. Equipamento de computação

7.1. Deverá existir equipamento de computação para as práticas específicas de Processamento de Dados e para as disciplinas de aplicação.

- a) em caráter provisório, poderão ser utilizados equipamentos de computação pertencentes a outras instituições, mediante convênios;

b) deverá sempre haver garantia de que serão postos à disposição dos alunos horários suficientes para utilização dos equipamentos de computação.

## 8. Corpo Discente

8.1. Será exigido dos alunos o cumprimento de horário distribuído por todos os dias úteis da semana.

8.2. Deverão ser proporcionadas aos alunos condições para o desenvolvimento de atividades desportivas e culturais de maneira integrada com a programação curricular e sem prejuízo das atividades didáticas normais.

8.3. Deverão existir instalações apropriadas para permanência dos alunos fora dos horários de aula na instituição, tais como:

- a) áreas para recreação.
- b) instalações para refeições ligeiras.
- c) áreas de vivência.
- d) dependências desportivas.

**Anexo 6: Recomendações sobre a matéria Matemática do currículo mínimo do curso de Engenharia, componente de Matérias de Formação Básica.** (Fonte: *A Nova Concepção do Ensino de Engenharia no Brasil, 1977*).

#### I - Introdução

A Resolução 48/76, de 27/04/76, do Conselho Federal de Educação, que fixou os mínimos de conteúdo e duração do curso de graduação em Engenharia, estabeleceu, em seu anexo, a seguinte ementa para a Matemática no item Matéria de Formação Básica: Cálculo Vetorial. Cálculo Diferencial e Integral. Geometria Analítica. Álgebra Linear. Cálculo Numérico. Probabilidade e Estatística.

No presente documento tecem-se algumas considerações sobre essa ementa, sugerindo-se um elenco de disciplinas que permitem atender aos dispositivos da Resolução supra citada.

Apresentam-se algumas recomendações que possibilitarão aos departamentos de matemática estruturar o programa das disciplinas sob sua responsabilidade, obedecendo às condições oferecidas pelas instituições.

Como, obviamente, nenhum programa pode ter caráter universal, seja em relação ao aluno, seja em relação à instituição, é importante que estas recomendações sejam entendidas como um guia para que o programa seja estruturado adequadamente.

Chama-se especial atenção para os tópicos mencionados em cada disciplina, que representem metas mínimas a serem atingidas no decorrer do curso. São tópicos de fundamental importância para os engenheiros e não deverão deixar de ser abordados, qualquer que seja a estrutura curricular adotada.

Do mesmo modo, recomenda-se um mínimo de horas para cada disciplina, mínimo este sugerido em função da experiência acumulada em várias escolas de Engenharia do país, a fim de que se atinjam as metas anteriormente mencionadas. A flexibilidade na fixação do número de horas de cada disciplina, pelas diversas instituições, permitirá atender às suas condições sem prejuízo de se atingirem aquelas metas.

O crescente caráter de sofisticação das várias especialidades de Engenharia demanda um nível cada vez mais elevado de matemática como base para os estudos das matérias de aplicação. As metas mínimas sugeridas permitem também o oferecimento posterior de outras disciplinas matemáticas, capazes de responder

às solicitações dos vários departamentos profissionais, no tocante à necessidade de instrumental matemático mais avançado e sofisticado. Naturalmente tal necessidade decorrerá de vários fatores inerentes à instituição e às habilitações oferecidas no curso de Engenharia. Com esse espírito mencionam-se algumas disciplinas de caráter complementar que, certamente, enriquecerão o preparo matemático do futuro engenheiro.

## II – Disciplinas sugeridas

### a) Disciplinas básicas

#### i) Cálculo Diferencial e Integral

O conjunto de disciplinas correspondentes a Cálculo Diferencial e Integral deverá preferencialmente ser ministrado em quatro períodos letivos semestrais consecutivos, recomendando-se um total mínimo de 240 horas de aulas.

O conteúdo geral de tal conjunto é o usual de um curso de Cálculo Diferencial e Integral e Equações Diferenciais. Há diversas maneiras de se estruturar este curso em função do rigor, da motivação, da distribuição dos tópicos, etc., existindo no mercado livros textos que adotam diferentes pontos de vista.

Cálculo de várias variáveis, incluindo integrais curvilíneas e aplicação, séries numéricas e de funções e elementos de equações diferenciais ordinárias devem constar, obrigatoriamente, dos programas.

#### ii) Cálculo Vetorial e Geometria Analítica

Nesta disciplina visa-se ensinar o Cálculo Matricial, o Cálculo Vetorial Clássico e a Geometria Analítica em duas e três dimensões, incluindo-se, obrigatoriamente, um estudo das cônicas.

Recomenda-se que esta disciplina seja ministrada num mínimo de 60 horas.

#### iii) Álgebra Linear

Esta disciplina deve abranger um tratamento de espaços vetoriais incluindo, obrigatoriamente, o estudo dos espaços vetoriais reais n-dimensionais.

Um estudo de transformações lineares, valores e vetores próprios e formas quadráticas deverá constar, necessariamente, do programa desta disciplina.

A carga horária mínima recomendada é de 60 horas.

#### iv) Cálculo Numérico

Este curso constará de duas disciplinas: “Introdução à Ciência da Computação” e “Cálculo Numérico”, dadas em dois semestres letivos, a primeira precedendo e visando a segunda. Recomenda-se para cada uma delas a carga horária mínima de 60 horas.

#### Introdução à Ciência da Computação

O desenvolvimento dos computadores tornou necessário aos usuários da matemática reconhecer a seqüência matemática que chega até aos resultados numéricos, através da programação lógica. Esta disciplina deve dar uma compreensão da posição do computador ao longo dessa seqüência, a maneira de sua utilização, suas capacidades e limitações. Deve, também, prover o estudante das técnicas básicas necessárias para que o uso do computador colabore na solução de problemas de outras disciplinas.

#### Cálculo Numérico

Esta disciplina compreende uma introdução à solução de problemas matemáticos por meio de computação envolvendo tanto métodos finitos quanto interativos e algum estudo de análise de erros. O método de algoritmos deve ser enfatizado e os problemas devem ser programados e rodados em um computador.

#### v) Probabilidade e Estatística

Para atender a este tópico deverá ser ministrada a disciplina Introdução à Probabilidade e Estatística, cujo objetivo é fornecer idéias básicas do método estatístico com aplicações de suas principais técnicas. Também neste caso, recomenda-se como carga horária o mínimo de 60 horas.

#### b) Disciplinas Complementares

Além das disciplinas básicas relacionadas em (a), é conveniente que, dependendo de condições específicas da instituição e da habilitação escolhida, e em harmonia com o currículo pleno, algumas disciplinas complementares sejam oferecidas. Não se entra em detalhes relativos a cada uma, pois sua estruturação dependerá fortemente dos fatores que determinarem sua inclusão no currículo, e que, conseqüentemente, definirão o perfil de sua programação.

Entre as disciplinas complementares mencionam-se:

- Funções de variável complexa;
- Métodos de matemática aplicada;
- Equações diferenciais parciais;
- Otimização;
- Estabilidade de equações diferenciais;
- Teoria dos grafos;
- Programação matemática;
- Cálculo tensorial;
- Álgebra de Boole.

### III – Conclusão

Concluindo, enfatiza-se que a flexibilidade na elaboração dos programas deve obedecer a uma visão global do currículo pleno e que o ensino de matemática, nos cursos de engenharia, além de contribuir para a formação intelectual do futuro engenheiro, tem como objetivo dar-lhe um instrumental adequado para sua formação profissional e bom desempenho de funções específicas à sua carreira.

**Anexo 7: Recomendações sobre Temas Jurídicos para engenheiros a serem desenvolvidos nos cursos de Graduação em Engenharia.** (Fonte: *A Nova Concepção do Ensino de Engenharia no Brasil, 1977*).

- Noções Gerais de Direito: orientação da disciplina: conceito de Direito; ato jurídico e ordem jurídica; os vários ramos do Direito; conceito de legislação; jurisprudência e doutrina.

- O Sistema Constitucional Brasileiro: Federação; República; regime representativo; as garantias individuais.

- Noções de Direito Civil: pessoas e bens; direito de família; atos jurídicos; contratos; atos ilícitos.

- Noções de Direito Comercial: atos de comércio; sociedades comerciais; títulos de crédito – o cheque, a letra de câmbio, a nota promissória e a duplicata; propriedade industrial – inventos, marcas e patentes; proteção do direito autoral.

- Noções de Direito Administrativo: ato administrativo e fato administrativo; serviços públicos e de utilidade pública; licitação e contrato administrativo.

- Noções de Direito do Trabalho: conceitos fundamentais; relações entre empregador e empregado; higiene e segurança do trabalho; previdência social e Justiça do Trabalho.

- Noções de Direito Tributário: o sistema tributário nacional; tributos, impostos, taxas e contribuições; preços e tarifas.

- A Regulamentação Profissional: a garantia constitucional do exercício da profissão: a Lei nº 5194/66; os órgãos regulamentadores da profissão; o exercício profissional – atribuições; as atividades técnicas e econômicas da Engenharia; responsabilidades decorrentes do exercício da Engenharia.

**Anexo 8: Recomendações sobre tópicos a serem abordados na matéria Ciências do Ambiente.** (Fonte: *A Nova Concepção do Ensino de Engenharia no Brasil, 1977*).

- Introdução sobre os ciclos biogeoquímicos, com exemplos de aplicações das Ciências do Ambiente à Engenharia. Conseqüências ambientais decorrentes do desenvolvimento tecnológico, crescimento demográfico e distribuição de recursos. Interferências nos ciclos biogeoquímicos.

- Noções de Ecologia, ressaltando a interdependência dos seres vivos, o conceito de Ecossistema e aplicações da Ecologia à Engenharia e à Saúde Pública. Problemas ecológicos especiais do Brasil.

- Considerações sobre o meio ambiente, destacando o meio físico, o nicho ecológico, o homem e seu lugar na natureza, poluição e contaminação, planejamento e proteção do meio ambiente.

- O ambiente terrestre, com destaque do ar e do solo, suas propriedades e requisitos de qualidade, o papel da vegetação na produção de oxigênio e da umidade atmosférica, o papel da vegetação e dos microorganismos na qualidade do solo. Poluição do ar, suas causas e conseqüências, medidas de proteção; calor e conforto térmico. Poluição do solo, degradação do solo, erosão, lixo.

- O ambiente aquático, a importância da água como ambiente ecológico, regulador térmico do ambiente, fonte de alimentos e fonte de energia. Propriedades da água e requisitos de qualidade. Poluição das águas, medidas de proteção.

- Energia e recursos minerais, fontes e consumo, exploração, esgotamento de reservas, medidas de proteção.

- Considerações sobre radiações, destacando os seus tipos e efeitos sobre o ambiente – destruição dos seres vivos, alterações genéticas, desequilíbrio ecológico. Níveis de radiação. Contaminação radioativa. Lixo radioativo: perigo, destino final.

**Anexo 9: Recomendações de tópicos sobre Normalização que deveriam ser abordados nas Matérias de Formação Profissional Geral.** (Fonte: Curso de engenharia: autorização, reconhecimento e funcionamento, 1977).

a) Aspectos básicos da normalização, incluindo: conceito, qualidade e otimização da economia da produção, níveis de normalização (nacional, internacional e empresarial), vantagens técnicas e econômicas da normalização, a normalização e seu papel no comércio exterior.

b) Normalização em nível nacional (Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial), cobrindo: finalidades e competência, estrutura institucional, resoluções e recomendações, normas brasileiras (compulsórias, referendadas, registradas e probatórias), o papel da ABNT no Sistema.

c) Normalização em nível internacional, destacando: organizações internacionais (ISO, IEC, CODEX ALIMENTARIUS, etc.), organizações regionais (COPANT, CEN, CENELEC, etc.), organizações estrangeiras (BSI, AFNOR, DIN, ANSI, etc.).

d) Normas básicas, abrangendo: unidades de medidas, números normais, desenhos, símbolos e sinais, outras normas básicas.

e) Qualidade industrial, incluindo: qualidade do produto, bens e serviços, marca de conformidade às normas, formas de certificação, controle de qualidade, a normalização como auxílio e defesa do consumidor.

f) Normalização em nível empresarial, cobrindo: preparo das normas, acompanhamento e verificação, aplicações da normalização na empresa.

**Anexo 10: Tópicos a serem desenvolvidos no currículo pleno de Engenharia referentes à Segurança nas Matérias de Formação Profissional Específica.**

(Fonte: Curso de engenharia: autorização, reconhecimento e funcionamento, 1977).

- a) Conceituação de Segurança na Engenharia.
- b) Controle do Ambiente, incluindo Controle de Agentes Agressivos, aspectos Ecológicos (destacando sua inter-relação com a matéria Ciências do Ambiente), e Aspectos Ergonômicos.
- c) Proteção Coletiva e Individual, abrangendo Sistema de Proteção Coletiva e Equipamentos de Proteção Individual.
- d) Proteção Contra Incêndio, destacando os Sistemas Preventivos e os Sistemas de Combate.
- e) Riscos Específicos Nas Várias Habilitações de Engenharia, complementando o item referente ao Controle do Ambiente, e abrangendo aspectos relativos a qualquer função que possa ser exercida pelo Engenheiro em decorrência de sua habilitação.
- f) Controle de Perdas e Produtividade.
- g) Segurança no Projeto, em articulação íntima com as disciplinas específicas que exigem atividade de projeto.
- h) Análise e Estatísticas de Acidentes, cobrindo norma de cadastro (NB – 18) e o Problema do Custo do Acidente.
- i) Seleção, Treinamento e Motivação do Pessoal, incluindo Requisitos de Aptidão, Treinamento Geral e Específico e Técnicas de Motivação.
- j) Normalização e Legislação Específicas, abrangendo Normas Brasileiras, Normas Internacionais, Normas Estrangeiras, Normas Internas, e Legislação e Jurisprudência (destacando-se sua inter-relação com os assuntos cobertos em

caráter mais amplo pelas disciplinas que tratam da normalização e dos temas jurídicos).

l) Organização da Segurança do Trabalho na Empresa, destacando o Órgão de Segurança do Trabalho, e sua relação com CIPAS, Órgão de Medicina do Trabalho, Órgãos de Seleção e Treinamento, Órgãos de Operação e Manutenção, Órgão de Suprimento, e a Administração da Empresa.

m) Segurança em Atividades Extra-Empresa, principalmente no tráfego, no lar e no lazer.

n) Visita, para complementação das atividades teóricas.

**Anexo 11: Recomendações sobre a matéria Hidráulica para Engenharia Civil.**

(Fonte: Curso de engenharia: autorização, reconhecimento e funcionamento, 1977).

Tomaram parte na elaboração deste documento os professores Marcius Fantozzi Giorgetti e Woodrow Nelson Lopes Roma. A redação preliminar ficou a cargo do Prof. Jurandyr Povinelli, e a redação final a cargo do Prof. Ruy Carlos de Camargo Vieira.

**1. Objetivos**

A Hidráulica apresenta grande importância para a Engenharia Civil, sendo indispensável para a boa formação profissional nessa área.

A ementa da matéria Hidráulica, de conformidade com a Resolução nº 48/76 do CFE, inclui Escoamento em Conduitos Forçados e Canais, Hidrometria, Atividades de laboratório no mínimo de 15 horas.

São sugeridos os seguintes tópicos para as atividades de laboratório de Hidráulica, que parcialmente apresentam recobrimento com o tópico Mecânica dos Flúidos da matéria Fenômenos de Transporte:

- a) Medidas básicas.
- b) Verificação de princípios básicos.
- c) Ensaio expedito de máquina hidráulica de fluxo.

Com estes tópicos estarão cobertos os principais assuntos de interesse para a formação profissional geral do engenheiro civil nessa matéria.

Cumprir observar que existem excelentes filmes e “loops”, produzidos por várias instituições, que podem ser utilizados como auxiliares de grande valor para a complementação das atividades práticas.

Exercícios e pequenos projetos assumem também grande importância, devendo ser considerados ao lado das atividades de laboratório e das exposições teóricas.

## 2. Atividades práticas sugeridas

Sugerem-se as seguintes atividades práticas, a serem desenvolvidas durante pelo menos um semestre, com o total de trinta horas de laboratório.

### 2.1. Medidas Básicas

2.1.1. Medidas de pressão utilizando diferentes tipos de manômetros e piezômetros, com água em repouso e escoamento.

#### 2.1.2. Medidas de velocidade

2.1.2.1. Medidas de velocidade com molinetes e flutuadores, em escoamentos com superfície livre.

2.1.2.2. Estudo da distribuição de velocidades num escoamento com superfície livre.

2.1.2.3. Medida de velocidade em escoamentos em dutos, com tubos de Pitot e de Prandtl.

#### 2.1.3. Medidas de vazão

2.1.3.1. Determinação da vazão em dutos e canais por integração das velocidades.

2.1.3.2. Medidas de vazão com tubos Venturi, bocais e diafragmas.

2.1.3.3. Vertedores – Determinação das curvas características de vertedores com formas geométricas diferentes. Estudos comparativos, coeficientes.

2.1.3.4. Hidrômetros.

#### 2.1.4. Medidas de perda de carga

2.1.4.1. Determinação do fator de perda de carga localizada para diferentes acessórios.

2.1.4.2. Perda de carga distribuída. Verificação da influência da rugosidade.

## 2.2. Verificação de princípios básicos

2.2.1. Visualização da transição do regime laminar para turbulento.

2.2.2. Visualização da evolução do perfil de velocidades em duto cilíndrico circular.

2.2.3. Ressalto hidráulico – Estudo das curvas características do ressalto hidráulico – Perda de energia.

## 2.3. Ensaio expedito de máquina hidráulica de fluxo

Levantamento expedito de curva característica de bomba hidráulica de fluxo de tipo casual.

## 3. **Material necessário**

Especifica-se a seguir o material necessário para a realização das atividades práticas sugeridas.

### 3.1. Equipamento

- circuito hidráulico, com canaleta de ensaios, bomba e tubulações para recirculação, medidores de vazão do tipo de orifício e tomadas de pressão para medida de perdas.
- aparelho para a experiência de Reynolds e visualização de escoamentos em dutos cilíndricos.
- molinete tipo AMSLER.
- micromolinete.
- flutuadores.
- manômetros de coluna líquida.
- manômetros diferenciais de Hg.
- manômetros de Bourdon, baixa pressão.
- manômetro de peso morto.
- barômetro de mercúrio.
- altímetro de precisão (aneróide).

- jogos de tubos de PITOT.
- réguas milimétricas de precisão
- caixa de  $1\text{m}^3$  calibrada e dotada de piezômetros.
- escalas de ponta ou gancho.
- cronômetros de 0-30 segundos.
- hidrômetro com capacidade de  $3\text{m}^3$ .
- trompas hidráulicas.

### 3.2. Materiais diversos

- tubos galvanizados, tubos plásticos rígidos, e conexões diversas.
- tubos de vidro para manômetros.
- tubos de plástico cristal para ligação de manômetros, e tubos de látex para conexões.
- registros tipo robete para manômetros.
- material de consumo, como por exemplo, mercúrio para os manômetros diferenciais e o barômetro, e permanganato de potássio ou outro corante para visualização de escoamento.

**Anexo 12: Recomendações sobre a matéria Eletrônica para Engenharia Elétrica.** (Fonte: Curso de engenharia: autorização, reconhecimento e funcionamento, 1977).

## 1. Objetivos

A matéria Eletrônica tem aplicações tão amplas que a relação de experiências sugeridas está muito longe de cobrir todos os aspectos da matéria. Por esta razão, além das dez primeiras sugestões, foram acrescentadas outras que poderiam substituir algumas das primeiras (caso se atenda somente às exigências mínimas), mas que, de preferência deveriam ser adicionadas ao elenco básico.

A ementa da matéria, de acordo com a Resolução nº 48/76 do CFE, consiste de: “Componentes e Dispositivos; Fontes; Amplificadores; Osciladores; Moduladores e Demoduladores; Circuitos Digitais; Atividades de laboratório no mínimo de 30 horas”.

## 2. Atividades práticas sugeridas

Sugerem-se as seguintes experiências a serem desenvolvidas em sessões de 3 horas cada:

- 2.1. Fontes da tensão e fontes de corrente: exame do princípio básico de regulação de tensão corrente em fontes de alimentação; aplicação de reguladores integrados.
- 2.2. Polarização e Estabilização de Transistores: estudo dos circuitos de polarização de transistores; estabilização de ponto quiescente; projeto e verificação.
- 2.3. Amplificadores Transistorizados de Pequenos Sinais: estudo e projeto das várias configurações de amplificadores transistorizados de pequenos sinais; verificação experimental de modelos.
- 2.4. Amplificador Operacional: familiarização com amplificadores operacionais integrados; aplicações a somadores, inversores e integradores.

- 2.5. Amplificador Áudio de Potência: estudo e projeto de amplificador áudio de potência (simetria complementar).
- 2.6. Amplificadores sintonizados: projeto de amplificador sintonizado e determinação de sua resposta em frequência e estabilidade.
- 2.7. Osciladores Realimentados: projeto de oscilador realimentado analógico; verificação de seu funcionamento.
- 2.8. Multivibradores: estudo de multivibradores bi-estáveis e estáveis; multivibradores integrados e aplicações a circuitos digitais.
- 2.9. Retificador Controlado de Silício: (SCR): apresentação de SCR e estudo de algumas aplicações típicas.
- 2.10. Circuitos lógicos: estudo das portas lógicas básicas e aplicações simples.

Além das sugestões acima, poderiam ser citadas:

- 2.11. Aplicações do Circuito Integrado LM 3900: utilização do LM 3900 como amplificador de áudio, amplificador para instrumentação, e gerador de ondas triangulares e quadradas.
- 2.12. Aplicação do Circuito Integrado LM 555: aplicações do LM 555 a várias sugestões do fabricante.
- 2.13. Contadores Síncronos e Assíncronos: implementados em biestáveis, portas e contadores de 4 “bits” integrador.

### **3. Material necessário**

Especifica-se a seguir o equipamento para a realização das experiências sugeridas, por um grupo de 3 alunos. A quantidade total de cada item dependerá não só do número de alunos como também da rotatividade das experiências.

### 3.1. Equipamentos

- osciloscópio com ponta de prova atenuadora.
- gerador de funções.
- gerador de áudio (até 100 kHz).
- multímetro.
- voltímetro eletrônico.
- fonte regulável CC 0-30 V.
- forno de aquecimento.
- autotransformador ajustável (Variac)

### 3.2. Materiais diversos

- transformador 110/110 V.
- transformador 110/6,3 V.
- diodos de sinal.
- diodos retificadores.
- diodos Zener.
- transistores de sinal.
- transistores de potência.
- resistores, capacitores e indutores.
- SCRs.
- circuitos integrados digitais.
- circuitos integrados lineares.

**Anexo 13: Decreto publicado autorizando funcionamento da FACENS.**



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL  
**DIÁRIO OFICIAL**

SEÇÃO I - PARTE I  
 DECRETO Nº 46.237 — DE 18 DE JUNHO DE 1959

ANO CNIV — Nº 189

CAPITAL FEDERAL

SEXTA-FEIRA, 1 DE OUTUBRO DE 1976

CONGRESSO NACIONAL

DECRETO N.º 78.455 — DE 30 DE SETEMBRO DE 1976

*Autoriza o funcionamento dos Cursos de Engenharia Civil e de Engenharia Elétrica, da Faculdade de Engenharia de Sorocaba, com sede na cidade de Sorocaba, Estado de São Paulo*

O Presidente da República,

usando das atribuições que lhe confere o artigo 81, Item III, da Constituição, de acordo com o artigo 47 da Lei número 5.519, de 28 de novembro de 1968 alterado pelo Decreto-lei número 842, de 9 de setembro de 1969, e tendo em vista o Parecer do Conselho Federal de Educação número 2.697, de 1976, conforme consta dos Processos números 11.255-11.256-74-CFE e 245.600-76 do Ministério da Educação e Cultura,

DECRETA:

Art. 1º Fica autorizado o funcionamento dos cursos de Engenharia Civil e de Engenharia Elétrica a serem ministrados pela Faculdade de Engenharia de Sorocaba, mantida pela Associação Cultural de Renovação Sorocabana, com sede na cidade de Sorocaba, Estado de São Paulo.

Art. 2º Este Decreto entrará em vigor na data de sua publicação, revocadas as disposições em contrário.

Brasília, 30 de setembro de 1976; 155º da Independência e 83º da República.

Ernesto Geisel  
 Ney Braga

**Anexo 14: Portaria nº 367 – Reconhecimento das habilitações.**

PORTARIA No. 367, DE 03 DE JUNHO DE 1980

O **Ministro de Estado DA EDUCAÇÃO E CULTURA**, usando da competência que lhe foi delegada pelo Decreto nº 83.857, de 15 de agosto de 1979, e tendo em vista o Parecer do Conselho Federal de Educação nº 445/80, conforme consta do Processo nº 2138/79-CFE e 219.330/80 do Ministério da Educação e Cultura,

**R E S O L V E :**

Art. 1º - É concedido reconhecimento às habilitações em Engenharia Civil e em Engenharia Elétrica do curso de Engenharia, ministrado pela Faculdade de Engenharia de Sorocaba, mantida pela Associação Cultural de Renovação Tecnológica Sorocabana, com sede na cidade de Sorocaba, Estado de São Paulo.

Art. 2º - Esta Portaria entrará em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

*João* // *Guilherme de Aragão*  
Ministro Interino

Fonte: Arquivo FACENS.

Diário Oficial da União de 10 de junho de 1980, p. 4408.

## Anexo 15: Convite e fotos ilustrativas



Convite distribuído por ocasião da aula inaugural que seria proferida pelo Ministro de Estado das Comunicações, Comandante Euclides Quandt de Oliveira.

Fonte: Arquivo FACENS.



02 de Março de 1977 – Ladeado pelo Diretor Engº Luiz Antonio Beldi Castanho e pelo Vice-Diretor Prof. José Alberto Deluno, o Comandante Quandt de Oliveira chega à Faculdade de Direito de Sorocaba para a aula inaugural.

Fonte: Arquivo FACENS.



02 de Março de 1977 – O Comandante Quandt de Oliveira preside a mesa da aula inaugural, ladeado pelo Diretor Engº Luiz Antonio Beldi Castanho e pelo Advogado da Mantenedora Dr. Nelson Guarnieri de Lara.

Fonte: Arquivo FACENS.



1978 - Engenheiros e arquitetos responsáveis pelo projeto acompanham o Diretor Engº Luiz Antonio Beldi Castanho no lançamento da pedra fundamental do prédio B.



1979 - Registro fotográfico do andamento das obras de construção de um dos prédios da FACENS.

Fonte: Arquivo FACENS.



1985 - Foto aérea registrando a conclusão da construção e pavimentação do anel viário.

Fonte: Arquivo FACENS.

**Anexo 16: Divulgações no Jornal Cruzeiro do Sul relacionadas à inauguração e implantação de redes subterrâneas de telefonia automática em Sorocaba**



Cruzeiro do Sul nº 15.807 de 04/08/1959.

Fonte: Um século de jornalismo. Cruzeiro do Sul 30.000 edições. Fascículo 12 de 28/08/2005.



Projeto Memória / FUA

**Edifício da CRTS teve projeto aprovado pela matriz da Ericsson, na Suécia.**



CS nº 16.660, 20/06/1962

**Candidato ao governo paulista, José Bonifácio Coutinho Nogueira, inaugura a telefonia automática em Sorocaba, falando com o governador Carvalho Pinto.**

Cruzeiro do Sul nº 16.660 de 20/06/1962.

Fonte: Um século de jornalismo. Cruzeiro do Sul 30.000 edições. Fascículo 12 de 28/08/2005.

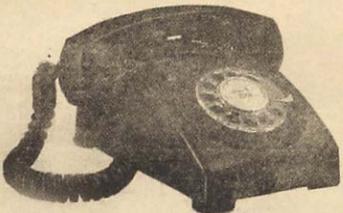


**Cia. Rêde Telefônica Sorocabana**

**Ericsson do Brasil** Comercio e Industria S.A.

Entre as boas coisas que lhe desejamos para o ano que se avizinha, está um moderníssimo e útil Aparelho Automático, que transmitirá em futuro muito breve, as suas mensagens felizes.

E você sentir-se-á orgulhoso em ter colaborado para que Sorocaba também possua um Serviço Moderno e Eficiente, graças a colaboração positiva do povo sorocabano.



Publicidade para comercialização de telefones pela CRTS.

Fonte: Um século de jornalismo. Cruzeiro do Sul 30.000 edições. Fascículo 12 de 28/08/2005.

**Anexo 17: Excerto dos Estatutos da ACRTS.** (Fonte: Faculdade de Engenharia de Sorocaba, 1978).

Art. 1º - A Associação Cultural de Renovação Cultural Sorocabana, reconhecida abreviadamente pela sigla ACRTS, é uma sociedade civil, sem fins lucrativos, fundada em 02 de setembro de 1974 por seus “sócios-fundadores”, assim considerados aqueles que assinaram seu ato de constituição, o qual se acha registrado no Primeiro Cartório de Imóveis e Anexos da Comarca Sorocabana, Estado de São Paulo, sob nº 847, do livro “A”, nº 2, fls. 180, de Registro de Pessoas Jurídicas.

Art. 5º - A ACRTS tem por fim estimular o desenvolvimento da cultura e da pesquisa científica, visando à renovação tecnológica, precipuamente no campo da Engenharia e Arquitetura em suas diversas especialidades, enfatizando de modo especial o setor de telecomunicações, quer por meio de escolas próprias, quer por outras, através de convênios, com a preparação de estudantes para o exercício técnico-profissional das áreas objetivadas.

§ 1º - A ACRTS, além de manter o CRTSE ou Centro Regional de Tecnologia Santa Escolástica, para a área do ensino profissionalizante de 2º grau e da FACENS ou Faculdade de Engenharia de Sorocaba, para a área do ensino superior, poderá criar novos cursos e escolas, objetivando, no futuro, a instalação de uma Universidade sediada na cidade de Sorocaba, Estado de São Paulo.

Art. 7º - A ACRTS será administrada por um Conselho Superior, integrado por sócios-fundadores e cooperadores em número de sete membros.

§ 4º - É vedada expressamente a distribuição de lucros, bonificações ou vantagens a dirigentes, sócios e mantenedores, sob qualquer forma ou pretexto.

Art. 13º - Os membros do Conselho Superior, sócios-fundadores e cooperadores exercerão suas funções gratuitamente e não respondem individual ou solidária, ou mesmo subsidiariamente às obrigações assumidas pela ACRTS.

Art. 15° - Os sócios não adquirem qualquer direito sobre os bens da ACRTS.

Art. 16° - Em caso de dissolução, o patrimônio social será doado a uma entidade filantrópica de Sorocaba (SP), devidamente registrada no Conselho Nacional de Serviço Social do Ministério da Educação e Cultura, que se obrigue a desenvolver os objetivos expressos no Art. 5°, tendo preferência aquela que provar melhores condições gerais de desempenho e capacidade para assumir a obrigação.