

CURRÍCULOS NORMAIS DOS CURSOS  
DE ENGENHARIA

*ILDEFONSO C. PUPPI*

Prof. Catedrático da Escola de Engenharia da Univer-  
sidade Federal do Paraná

## I — INTRODUÇÃO

Permitam-me os caros e ilustres professôres uma digressão inicial, talvez em um campo um tanto alheio ao tema específico cuja exposição me foi confiada.

Trata-se de assunto atinente ao Concurso de Habilitação à Matrícula Inicial nos cursos de graduação das Escolas de Engenharia, assunto que a mim, velho participador, de já quase trinta anos, em bancas examinadoras, sempre tem interessado e preocupado.

Da seleção feita pelos exames vestibulares depende a qualidade do futuro aluno que vamos ter, e, em decorrência, o nível ou gabarito do bom ou medíocre profissional que dêle vai resultar.

Consideramos o concurso vestibular um mal necessário. A habilitação e classificação dos candidatos é exigida em face da limitação do número de vagas imposta pelo reduzido número de nossas Escolas de Engenharia, pelo confinamento da capacidade de suas instalações e pelo seu restrito corpo docente. Torna-se também necessária a seleção em face do baixo nível de nosso ensino médio.

São quatro as matérias básicas do Concurso de Habilitação: Matemática, Física, Química e Desenho; os programas são elaborados à base dos que vigoram no curso científico do ciclo colegial. Em algumas Escolas inclui-se português; em compensação, em outras suprime-se, ou tende-se a suprimir Química, como se conhecimentos dessa matéria não fôsem fundamentais para muitas das matérias de formação profissional do engenheiro.

Considero o critério não dos mais judiciosos, atendendo-se ao limitado campo sôbre o qual giram as provas seletivas e à forma como os candidatos se preparam. Em geral freqüentam os chamados "cursi-

nhos”, outro mal quase necessário, em face da precariedade do ensino médio oficial ou oficializado.

A aplicação do estudante, em tese, é intensiva, porém de última hora e, via de regra, desordenada, possuído que se encontra pelo espectro da competição.

Resulta que, objetivando-se uma escôlha e classificação justa, não se pode apurar e julgar a exata capacidade intelectual, desembaraço mental e sólido preparo de cada um; impossível quase aquilatar a aplicação pregressa do estudante, a qualidade dos cursos regulares feitos, o seu empenho em se instruir e se educar, os meios que lhes proporcionaram os conhecimentos extra-escolares que possui.

Assim, no sentido de se melhorar a seleção dos candidatos, proporia um exame prévio, sob a designação de “prova seletiva” ou “exame preliminar de capacitação” de caráter eliminatório, realizado com, pelo menos, uma semana de antecedência do Concurso de Habilitação regimental, versando sôbre conhecimentos variados de matéria diversa que, tanto quanto possível, não seja ensinada nos “cursinhos”.

Seriam assuntos, noções fundamentais acessíveis ao estudante médio do curso secundário, de matérias do ciclo ginásial, principalmente, e noções outras, de conhecimentos gerais úteis, colhidos fora do âmbito prôpriamente escolar.

A prova, com uma duração máxima de 3 horas, consistiria em respostas curtas a um questionário de 100 quesitos, ou menos, sob a forma de pequenos testes em que, mais que de memória, se exigisse esforço de raciocínio e de imaginação.

A distribuição deveria ser a mais variada, como esta por exemplo: 25% dos quesitos atinentes a ensinamentos básicos de matemática elementar do ciclo ginásial: 25% sôbre ciências físicas e naturais; 25% sôbre geografia, história geral e do Brasil, sociologia, higiene geral, filosofia e religião; e os 25% restantes sôbre a situação política atual, sôbre os mais palpitantes problemas sócio-econômicos regionais e nacionais e sôbre o noticiário internacional de maior vulto e seriedade.

O critério para a aprovação do candidato seria o de uma nota mínima, com graduação alta (grau 6, ou maior) ou então, quando o número de candidatos fôsse realmente alto, a prova seria de classificação: prosseguiria nas provas vestibulares um número de candidatos correspondente a 150% ou 200% do número de vagas.

Na relação das matérias básicas do Concurso de Habilitação reputamos necessária a inclusão de uma das línguas estrangeiras de maior importância internacional e cultural, preferencialmente o inglês.

Nossa literatura técnica, no vernáculo, é por demais pobre e escassa. Os livros-texto mais indicáveis, na sua maioria, via de regra, são de autores estrangeiros. Faltam-nos traduções da quase totalidade das boas fontes bibliográficas recomendáveis. Crescem as oportuni-

dades para os convênios técnico-culturais com outros países amigos, para as bolsas de estudo e excursões de aprendizado para o estrangeiro: sua obtenção está sempre condicionada ao conhecimento da língua do país. Há mais a considerar o desinteresse, até certo ponto explicável, de fora do Brasil e Portugal, em se aprender o português.

Não se exigiria muito nessa prova lingüística: 20%, no máximo, de assuntos gramaticais banais; 30%, no máximo, de versão de frases curtas e triviais, do português para outra língua; o restante, 50%, no mínimo, de tradução livre de um livro técnico ou científico.

## II — CURRÍCULOS NORMAIS

Até 1962, as Escolas de Engenharia tinha os seus currículos escolares não muito diversificados. A antiga condição de entidade padrão da Escola Nacional de Engenharia, fazia com que no seu regimento se modelassem os das demais Escolas equiparadas ou reconhecidas do país. E o paradigma curricular se manteve, mesmo com a concessão da autonomia didática escolar que passaram a usufruir, com a implantação das Universidades Federais e particulares. Mais independente, a Escola Politécnica de São Paulo se singularizava, com um currículo mais amplo e específico.

Posta em vigor a Lei de Diretrizes e Bases, o Conselho Federal de Educação instituiu os currículos mínimos a serem observados pelas Escolas de Engenharia em seus cursos de graduação. Com isso, a partir de 1963, uma relativa uniformidade passa a subsistir na organização didática letiva de nossas Escolas, não obstante algumas dissemelhanças na composição e na seriação das disciplinas, o que se justifica, ante à liberdade assegurada às entidades na complementação dos currículos mínimos e na distribuição das disciplinas, na sequência da seriação. E assim tinha que ser, porquanto as Escolas precisam se ajustar às condições do meio e às necessidades regionais.

Tendo sido honrado com a incumbência de expositor do tema "Currículo Normal do Curso de Graduação de Engenharia" tenho para mim que outros não foram os propósitos da muito distinta Comissão Organizadora do Seminário, ao me confiar a grata tarefa, que o da apresentação de algo concreto capaz de, dentro dos Grupos de Trabalho, motivar e agitar debates sôbre o tema focalizado.

E' o que me anima, com algumas considerações e sem maiores pretensões, em vos trazer um plano para os currículos. Aí se condensam as conclusões a que cheguei de minhas observações e investigações, orientado em grande parte pela minha experiência, como docente sempre interessado neste assunto, e ligado a minha Escola também por fun-

ções desempenhadas, associadas à direção, aos órgãos deliberativos e à chefia departamental.

E' o seguinte o plano sugerido.

## II — 1. CICLO BÁSICO E CURRÍCULO

A resolução do egrégio Conselho Federal de Educação, fixando os currículos mínimos e definindo os ciclos básicos e de formação profissional, praticamente seccionou o currículo normal, como que estabelecendo dois cursos distintos. Temos, assim o curso de currículo básico e o curso de currículo de Formação Profissional.

A reunião das matérias consideradas básicas em um único grupo, sob a designação de Ciclo Básico, uma vez que interessam a tôdas as várias espécies de cursos de Engenharia, constitui, fora de dúvida, uma resolução feliz. Podendo e devendo abranger os dois primeiros anos da seriação escolar, com exclusividade, desde que os programas de ensino das disciplinas sejam os mesmos, pode prevalecer para todos os cursos de engenheiros. Significa grande vantagem para a Escola que, desta forma, pode restringir o pessoal docente e aproveitar melhor suas instalações. Também para o aluno ainda incerto quanto ao setor da engenharia que pretende cursar e para o aluno que, em tempo, se decidiu por outro setor há a possibilidade de, antes do ingresso no Ciclo de Formação Profissional, mudar sua pretensão inicial.

Com um total de 10 matérias, duas desdobradas em disciplinas (Matemática e Física Geral), o ciclo básico cingir-se-ia às matérias básicas do Currículo Mínimo fazendo-se necessária para cada disciplina uma carga horária de seis horas semanais, em geral, e funcionando tôdas nos dois períodos de ano letivo, o aluno estaria suficientemente onerado. E' necessário reservar-lhe algumas horas diárias para o estudo individual e para o preparo às provas.

A carga horária semanal sugerida para cada disciplina, seis horas, na sua maioria, seria distribuída por igual entre as preleções teóricas e os exercícios ou aulas práticas sempre com a possível flexibilidade. O professor responsável, conforme o assunto do programa ou a conveniência do ensino, tem a faculdade de converter uma ou mais horas destinadas à preleção em hora ou horas de aula prática ou exercício escolar ou ainda prática de laboratório ou elaboração de projeto, e vice-versa. Alguns assuntos do programa de ensino são exclusivamente ou mais de caráter teórico, outros exigem muito pouca teoria e muita prática.

Há, de outro lado, a considerar o caráter misto, teórico e prático, de alguns pontos ou assuntos do programa. Disso tudo conclui-se as vantagens e a necessidade de um Plano de Ensino, em forma de calendário, para cada cadeira ou disciplina.

Para alguns cursos de Engenharia, Geometria Descritiva não foi relacionada entre as matérias básicas, aparecendo como tal Desenho Técnico. Sendo a Geometria Descritiva a ciência básica do Desenho Projetivo e Perspectivo, julgamos não correta a resolução. Daí a sua inclusão no Ciclo Básico, que valeria para todos os cursos.

Matemática seria desdobrada nas seguintes disciplinas: Matemática I — Cálculo Diferencial e Integral; Matemática II: Geometria Analítica e Projetiva. Cálculo Vetorial; Matemática III: Cálculo Numérico. Nomografia.

O programa de Física Geral seria desenvolvido em dois anos letivos, nas seguintes disciplinas: Física I e Física II.

### SERIAÇÃO DO CICLO BÁSICO

A seriação e a carga horária semanal do Ciclo Básico seriam as seguintes: Funcionarão em apenas um período letivo as disciplinas para as quais houve menção; nas demais haverá os dois períodos.

#### *1.º ano — 33 horas semanais:*

Matemática I — 6 horas semanais  
Matemática II — 6 horas semanais  
Geometria Descritiva e Aplicações — 3 horas semanais  
Mecânica Geral — 5 horas semanais  
Física I — 6 horas semanais  
Desenho — 6 horas semanais

#### *2.º ano — 34 horas semanais:*

Matemática III — 3 horas semanais  
Química Tecnológica e Analítica — 6 horas semanais  
Mecânica dos Fluidos — 6 horas semanais  
Resistência dos Materiais — 6 horas semanais  
Eletrotécnica Geral — 5 horas semanais  
Economia e Estatística (1.º período) — 4 horas semanais  
Organização Industrial (2.º período) — 4 horas semanais

#### Observação:

No curso de Engenheiros Químicos haveria a seguinte alteração:

- a) Geometria Descritiva seria tratada em apenas 1 período (1.º) e Desenho no 2.º, a fim de abrir vaga para Química Inorgânica;

- b) No lugar de Química Tecnológica entraria Análise Química Qualitativa.

## II — 2. CICLO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL

1 — A complementação do Currículo Mínimo tem uma limitação imposta pela duração do curso e pela carga horária diária, que não deveria ir além das 6 horas referidas durante os oito meses letivos. Quase todos os professores titulares são pelo maior desdobramento de sua cadeira em disciplinas; os Departamentos reclamam disciplinas novas. A essas pretensões se contrapõem obstáculos ou diques intransponíveis.

Dada a amplitude do campo de aplicação da Engenharia Civil e seguindo um critério que vem se generalizando, necessário se faz a especialização, com o que o problema da ampliação do currículo pode, em parte ser contornado mediante a adoção do regime das opções. Isto também com a finalidade de se conter em 5 anos letivos a duração normal do curso. As opções seriam feitas por ocasião da matrícula no 5.º ano.

Assim, observaríamos as três opções, de geral aceitação pelas Escolas de Engenharia nacionais e estrangeiras:

- a) Estruturas;
- b) Hidrotécnica e Saneamento;
- c) Transportes.

2 — Algumas cadeiras do curso passariam a compor disciplinas. Seriam essas:

- 1) — Estabilidade das Construções com  
Estabilidade das Construções I,  
Mecânica dos Solos e Fundações,  
Concreto Simples e Armado,  
Complementos de Hiperestática e  
Estática Experimental.
- 2) — Construção Civil com  
Construção dos Edifícios,  
Planejamento e Administração de Obras e  
Especificações e Orçamento.
- 3) — Hidráulica com  
Hidráulica Geral,  
Obras Hidráulicas,

Obras Fluviais e Marítimas,  
Barragens e Obras Hidroelétricas.

- 4) — Higiene e Saneamento com  
Saneamento e Estruturação Sanitária das Cidades,  
Complementos de Saneamento (Hidrologia, Química e  
Biologia de interesse Sanitário),  
Obras Sanitárias e  
Higiene Geral e Industrial.

3 — Duas matérias adicionais, que reputamos essenciais na formação profissional do Engenheiro Civil, seriam incluídas no currículo:

Topografia e Astronomia de Campo  
Geologia Aplicada à Engenharia.

4 — A disciplina de “Administração” ficaria subordinada à cadeira de Organização Industrial; a de “Estruturas Especiais”, à cadeira de Pontes, e as de “Construções de Concreto, Aço e Madeira” e “Equipamentos de Construções”, à cadeira de Materiais de Construção.

## 5 — CURRÍCULOS DO CURSO DE ENGENHEIROS CIVIS

Funcionando apenas em um período letivo as disciplinas para as que houver a menção e tôdas as demais nos dois períodos letivos e valendo para as três opções as seqüências do 3.º e do 4.º ano, a seriação e a carga horária semanal seriam as seguintes:

### *3.º ano — 36 horas semanais*

- Topografia e Astronomia do Campo — 6 horas semanais
- Estabilidade das construções I — 6 horas semanais
- Estradas e Transportes — 6 horas semanais
- Materiais de Construção — 6 horas semanais
- Geologia Aplicada à Engenharia (1.º período) — 6 horas semanais
- Administração (1.º período) — 6 horas semanais
- Hidráulica Geral (2.º período) — 6 horas semanais
- Mecânica dos Solos e Fundações — 6 horas semanais (2.º período)

### *4.º ano — 30 horas semanais*

- Construção de Edifícios — 6 horas semanais



- Saneamento e Estruturação Sanitária das Cidades — 6 horas semanais
- Pontes — 6 horas semanais
- Concreto Simples e Armado (1.º período) — 6 horas semanais
- Construções de Concreto, Aço e Madeira (2.º período) — 6 horas semanais (\*)
- Obras Hidráulicas (1.º período) — 6 horas semanais
- Planejamento e Administração de Obras (2.º período) — 6 horas semanais.
- (\*) — Facultativo para as opções Estruturas e Transportes.

*5.º ano — Opção Estruturas: 24 horas semanais*

- Complementos de Resistência dos Materiais — 6 horas semanais
- Complementos de Hiperestática — 6 horas semanais.
- Complementos de Mecânica dos Solos (1.º período) — 6 horas semanais.
- Estática Experimental (1.º período) — 6 horas semanais.
- Estruturas Especiais (2.º período) — 6 horas semanais
- Especificações e Orçamentos (2.º período) — 6 horas semanais.

*5.º ano — Opção Hidrotécnica e Saneamento — 24 horas semanais*

- Complementos de Saneamento (Hidrologia, Química e Biologia Sanitária) — 1.º período — 6 horas semanais
- Obras Hidrelétricas (1.º período) — 6 horas semanais
- Obras Sanitárias — 6 horas semanais
- Higiene Geral e Industrial (2.º período) — 3 horas semanais
- Barragens (1.º período) — 6 horas semanais
- Obras Fluviais e Marítimas (2.º período) — 6 horas semanais
- Especificações e Orçamento (2.º período) — 6 horas semanais.

*5.º ano — Opção Transportes: 24 horas semanais*

- Superestruturas e Aeroportos — 9 horas semanais
- Planejamento e Transportes — 9 horas semanais
- Equipamentos de Construções (1.º período) — 6 horas semanais
- Especificações e Orçamentos (2.º período) — 6 horas semanais.