

No que se refere a época de aplicação, é importante que seja no final do período letivo, para que não haja possibilidades de existirem dúvidas sobre as respostas dadas.

Sugere-se que a avaliação seja facultativa aos alunos e obrigatória aos professores. Isto deve-se ao fato dos alunos estarem motivados a avaliar apenas aquelas disciplinas onde as suas respostas poderão causar alguma mudança que virá beneficiar os companheiros das fases anteriores do curso.

Sugere-se também, que o aluno tenha tempo para proceder a avaliação, de tal forma que o preenchimento em sala de aula fica um pouco prejudicado. O ideal é que o aluno respondesse o questionário em casa, durante a época de matrícula para a fase seguinte.

As respostas das perguntas deverão ser anônimas, devendo aparecer no cabeçalho da folha de respostas o nome do professor responsável pela disciplina, o nome da disciplina e a data da avaliação.

Entende-se que somente a continuidade na aplicação deste instrumento, todos os semestres, é que poderá trazer frutos a médio e longo prazo para a melhoria da qualidade do ensino. Esta freqüência é que garantirá que as mudanças introduzidas serão permanentes e não apenas temporárias ou superficiais.

## 5 CONCLUSÕES

Obter informações sobre a qualidade de ensino de uma disciplina, envolvendo o desempenho do professor, alunos e da participação física da entidade, constitui uma tarefa difícil, sujeita a sérios reparos e resistida em geral pelos próprios, supostamente interessados, envolvidos no sistema. Sem dúvida é difícil pensar em qualquer melhoramento de um curso, se carecemos de dados que revelem as principais características negativas do mesmo que deverão ser modificadas.

Um instrumento de avaliação, preparado a partir de premissas que o torne adequado à realidade de um curso específico, terá indubitavelmente todas as qualidades exigidas para fornecer informações que sejam de real utilidade no redirecionamento dos esforços dispendidos para a melhoria do sistema educacional.

Concluimos que a institucionalização do processo de avaliação só poderá ser conseguida se a retro-alimentação for contínua, através das providências que forem sendo tomadas à medida que as falhas são detectadas. Esta etapa é talvez a mais difícil de ser vencida já que há falta de crédito, de interesse e de motivação dos nossos dirigentes, na continuidade e conseqüente implantação definitiva de um sistema de avaliação de tamanho peso. Este é um dos principais fatores de decadência das condições de um eficiente aprendizado. Sabemos que a melhoria de condições é um processo iterativo, e para que ele convirja para uma educação baseada em observações realistas do nosso estado atual é que ousamos apresentar este elenco de idéias e sugestões, que a despeito de seus defeitos devido as nossas limitações, está comprometido com os objetivos mais nobres do nosso sistema educacional.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. LAFOURCADE, P.D. *Planejamento, Conducción y Evaluación en la Enseñanza Superior*. Editorial Kapeluz, Argentina, 1974.
2. SUND, R.B. & PICARD, A.J. *Objetivos comportamentais e medidas de avaliação*. EPU - Editora Pedagógica Universitária Ltda., 1978.
3. TEIXEIRA, G.J.W. *Uma experiência de aprendizagem auto-dirigida no ensino de administração*. Revista de Administração do IA/USP, SP, 1981.
4. FIGUEIREDO, R.S. *Ensino - sua técnica, sua arte*. Brasil, 1967.
5. ESCOLA SUPERIOR DE ADMINISTRAÇÃO E GERÊNCIA - ESAG/UDESC. *Questionário de avaliação da disciplina*. Florianópolis, SC, 1981.

## AGRADECIMENTOS

Externamos agradecimentos aos membros da "Comissão de Informações para Avaliação de Disciplinas - CIAD", da qual fui presidente, pela grande ajuda na consecução deste objetivo, em especial aos acadêmicos Rodolfo Cerny e Luiz Capraro, membros efetivos da comissão que conseguiram juntar esforços e acompanhar toda a jornada que culminou com a apresentação deste instrumento de avaliação.

## COMUNICAÇÃO

### INDICADORES QUALITATIVOS PARA AVALIAÇÃO DOS CURSOS DE ENGENHARIA

Antonini, E.S.\*

ANTONINI, E.S. Indicadores qualitativos para avaliação dos cursos de engenharia. *Rev. Ensino Eng.*, São Paulo, 3(1):55-59, 1.º sem. 1984.

Objetivando materializar as buscas de soluções adequadas para os problemas relacionados com o ensino e o exercício profissional, o presente trabalho aponta informações sobre atividades tecnológicas, obtidas do "exercício profissional" e valiosas para a adequação do "ensino".

O modelo está particularizado para o Estado de Santa Catarina. As informações foram obtidas nos setores metalúrgico, mecânico, materiais elétricos e de transporte.

Ensino. Levantamento de atividades tecnológicas em S. Catarina.

ANTONINI, E.S. Quality indicator to evaluate engineering courses. *Rev. Ensino Eng.*, São Paulo, 3(1):55-59, 1.º sem. 1984.

In order to find out adequate solutions to the problems related weith teaching and professional life this paper points out some information obtained from the "professional activity" as very important to give a feedback do the academic teaching system.

The model is applied specifically to "Santa Catarina" state the informations came from the metalurgical, mechanical, electrical materiales and transport fields.

Teaching. Engineering activities survey in "Santa Catarina" state.

## 1 FONTES DE INFORMAÇÕES

Significativa parcela da comunidade tem condições de integrar-se na ação conjunta do sistema de formação de profissionais da engenharia. Citamos como exemplos:

As Federações das Indústrias com seus cadastros que são atualizados periodicamente;

Os bancos de desenvolvimento que realizam diagnósticos de setores produtivos da região;

Os Conselhos Regionais de Engenharia, Arquitetura e Agronomia que registram, de maneira contínuada e atual, as atividades profissionais dos engenheiros;

As Associações de Classe e Sindicatos; enfim a própria Instituição de Ensino através de seus programas de extensão, de estágio, de consultoria, de pesquisa e de integração escola-empresa.

A Figura 1 mostra o sistema científico e tecnológico na comunidade.

\*Departamento de Engenharia Mecânica da Universidade Federal de Santa Catarina.

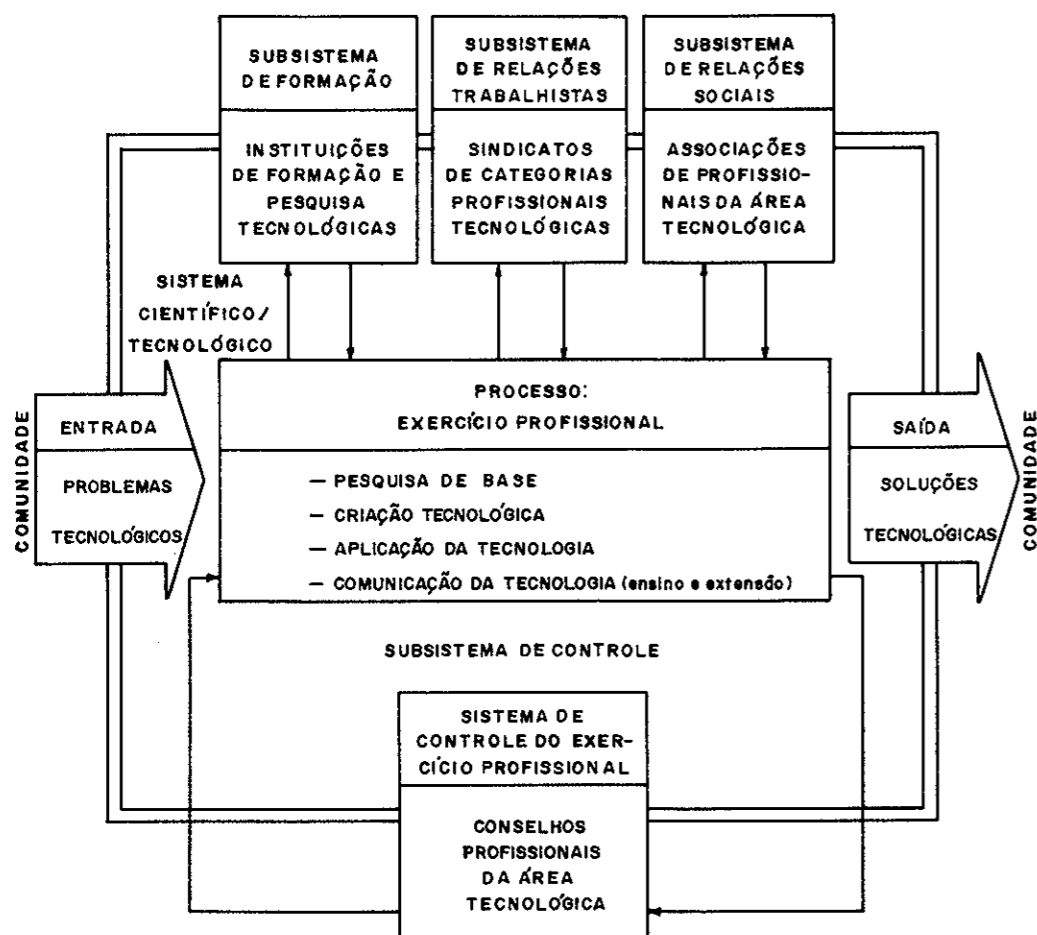


Figura 1 - O sistema científico/tecnológico.

## 2 O PERFIL DO ENGENHEIRO MECÂNICO

O Engenheiro Mecânico se caracteriza por desenvolver atividades em áreas diversificadas, tais como "engenharia do produto" - projetando máquinas, equipamentos, ferramentas e instalações; preparando e fiscalizando a montagem mecânica; acompanhando a produção das máquinas em todos os seus estágios. Enfim projetando e criando novas técnicas e produtos, como também realiza atividades de rotina, como na fiscalização e inspeção.

Observa-se que algumas atividades se caracterizam como de apoio ao desenvolvimento científico e tecnológico, enquanto que outras destinam-se a maximização da produção e aumento da produtividade.

O currículo da habilitação Engenharia Mecânica, fixado pelo Conselho Federal de Educação, determina conjuntos de matérias a serem oferecidas bem como uma carga horária mínima. Apresenta a necessária flexibilidade para que a Instituição de Ensino compatibilize o currículo Pleno com a esperada integração e comprometimento com o desenvolvimento tecnológico regional.

Naturalmente, a Instituição de Ensino, deve ouvir a comunidade afim de estabelecer o perfil de profissional que pretende lançar no mercado. Esta ação conjunta permite a elaboração de currículos plenos com metas definidas.

Deve-se salientar que o perfil esperado do profissional pode variar de acordo com interesses sócio-econômicos da região, ações políticas e modelos de desenvolvimento definidos. Assim, o apoio dado pela comunidade a Instituição de Ensino, deve objetivar a obtenção de continuadas informações a respeito

de indicadores sócio-econômicos, culturais e ecológicos. Há necessidade de uma integração de esforços para a dinamização do sistema, a nível estadual ou regional, sendo necessário encarar a informação de forma global, idealizando um sistema integrado, que minimize ações paralelas, tornando-se eficiente.

## 3 TIPOS DE INFORMAÇÕES

### 3.1 Produto fabricado

Com base nas informações do setor metalúrgico e mecânico do Estado de Santa Catarina apresentado nos quadros que seguem, as Instituições de Ensino que preparam mão de obra para a região, poderão melhor equacionar seus currículos e (ou) enfatizar determinados grupos de disciplinas.

Assim um levantamento dos produtos exportados e exportáveis obtidos juntos a CACEX-BB ou na Secretaria da Indústria e Comércio (Quadro 1) permitem avaliar o grau de tecnologia exigido na fabricação e então preparar a mão de obra correspondente.

Quadro 1

#### Amostragem de Produtos Exportados pelas Indústrias do Setor Metal-Mecânico de Santa Catarina

- Arruelas de Ferro
- Ferramentas Manuais para Agricultura, Horticultura. . .
- Ferramentas Manuais para Pedreiros, Marceneiros. . .
- Peças de Máquinas de Terraplenagem
- Máquinas e Implementos Agrícolas. . .
- Motores de Combustão Interna
- Bombas Alternativas e Centrífugas
- Conexões para Tubos de Ferro Fundido
- Condicionadores de Ar
- Refrigeradores, Sorveteiras, Freezer. . .
- Ferramentas para Máquinas Operatrizes
- Máquinas para Desdobro, Corte, Beneficiamento da Madeira
- Máquinas para Indústria Cerâmica, Indústria Plástica
- Válvulas de Ferro e Aço
- Motores Elétricos, Transformadores. . .
- Dispositivos e Acessórios Elétricos
- Carrocerias para Caminhões Basculantes, Ônibus. . .
- Peças e Acessórios para Veículos Automotores
- Instrumentos e Gabinetes Odontológicos

No caso específico de Santa Catarina o curso de Engenharia Mecânica da UFSC sempre dedicou mais atenção a "medidas e componentes elétricos" na matéria de formação básica ELETRICIDADE. Uma análise dos equipamentos fabricados pelas indústrias da região pode levar a Coordenadoria do Curso a distribuir melhor o programa da matéria ELETRICIDADE dando mais ênfase a "Componentes e Equipamentos Eletrônicos".

### 3.2 Atividade profissional

Outro universo de informações disponível no sistema e ainda não bem aproveitado em toda sua potencialidade pelas Instituições de Ensino é aquele existente nos CREA(s) e gerados por ocasião do registro das "ART" - Anotações de Responsabilidade Técnica. A "ART" registra as atividades técnicas realmente em execução na comunidade. Convenientes agrupamentos das atividades registradas, quer por setor industrial, quer por cidade ou região, quer por modalidade profissional, permitem a obtenção de indicadores sociais que permitem uma avaliação do curso, currículo ou disciplinas. Estas mesmas

informações também podem ser obtidas através de questionários endereçados as Empresas. O Quadro 2 mostra os principais processos industriais responsáveis pela elaboração dos produtos do setor metal-mecânico.

Quadro 2

Processos Industriais Responsáveis pela elaboração dos Produtos do Setor Metal-Mecânico		
Ordem	Setor da Empresa (Processo)	% da Empresa
1	Soldagem	80%
2	Usinagem em Geral	61%
3	Estamparia	52%
4	Ferramentaria para Usinagem	38%
5	Ferramentaria para Estamparia e Forjamento	35%
6	Tratamento Superficial	31%
7	Forjaria	20%
8	Tratamento Térmico	22%
9	Fundição de não Ferrosos	20%
10	Fundição de Ferro	18%
11	Extrusão	5%
12	Fundição de Aço	3%

Pela análise do quadro a Instituição de Ensino tem valioso instrumento para melhor distribuir a carga horária do curso, determinar as prioridades afim de equipar seus laboratórios, etc.

A administração de um Curso de Engenharia Mecânica que prepara profissionais para atuar na comunidade apontada no Quadro 3, pode analisar o conteúdo que está sendo ministrado na matéria de formação básica QUÍMICA. A(s) disciplina(s) deve apresentar um conteúdo voltado mais para TRATAMENTO SUPERFICIAL que para FUNDIÇÃO DE AÇO, dada as percentagens de participação das mesmas no processo de fabricação.

Nos arquivos de ART - ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA, do CREA-SC constata-se mais de 2 (duas) mil caldeiras a vapor em funcionamento, perfeitamente mapeadas por cidades e capacidade geradora.

Esta informação permitiu a adequação do ensino das disciplinas correspondentes, promoção de seminários, divulgação de material bibliográfico, abertura do mercado de trabalho, e melhoria do nível técnico das atividades de engenharia do setor.

Outras informações obtidas e de real utilidade para definir a política do ensino técnico na região estão condensadas nos quadros abaixo.

### 3.3 Pessoal técnico da empresa

Nas empresas com mais de 20 empregados, totalizando 31.400 empregados constatou-se que 61% delas não possuem técnicos de nível superior e 39% não possuem técnicos do 2.º Grau. A relação entre os técnicos e o total de empregados está no Quadro 3.

Quadro 3

Relação entre técnicos de nível superior/empregados . . . .	1/106
Relação entre técnicos de 2.º grau/empregados . . . . .	1/20

São indicadores qualitativos capazes de propiciar subsídios ao MEC e M.T.b. sobre a necessidade de recursos humanos e potencial de Mercado de Trabalho.

### 3.4 Inovação tecnológica

Analisando os meios desenvolvidos pelas Empresas para a melhoria da qualidade dos seus produtos (Quadro 4), constata-se que a maioria delas usa seus próprios meios para aperfeiçoar e inovar seus produtos.

Quadro 4

Meios desenvolvidos pelas empresas para a melhoria da qualidade dos seus produtos	
Acompanhamento da tecnologia de produção desenvolvida no país	63%
Acompanhamento da tecnologia de produção desenvolvida no exterior	29%
Investigação sistemática de deficiências apresentadas nos seus produtos	66%
Análise dos produtos de empresas concorrentes para identificar possíveis melhorias aos seus produtos	49%

Outras informações que merecem uma maior reflexão por aqueles que administram o ensino de Engenharia Mecânica no Estado de Santa Catarina é o fragorante predomínio das atividades complementares da fabricação em relação àquelas que geram tecnologia. Atividades de manutenção e produção são predominantes.

Uma análise mais profunda permite uma definição da Instituição de Ensino no sentido de dar uma resposta mais imediata preparando técnicos de produção e manutenção ou estruturar seus currículos para colocar no mercado técnicos capacitados para desenvolver nas empresas uma tecnologia própria.

## 4 CONCLUSÃO

Os órgãos subordinados aos mais variados Ministérios envolvidos nas relações entre o ensino, atribuições profissionais e mercado de trabalho para os profissionais das áreas da Engenharia, Arquitetura e Agronomia, possuem potencialidade e estrutura para contribuir com a melhoria do ensino. Os meios é que são peculiares a cada região do País com princípios que podem ser repassados de uma região para a outra.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABENGE. *Caracterização profissional das várias habilitações do curso de engenharia*. São Paulo, 1982.
2. UFSC/FINEP. *Encontro de Política Científica da Região Sul*. Florianópolis, 1978.
3. FIESC. *Cadastro das Indústrias do Estado de Santa Catarina*. Florianópolis, 1979.
4. SUDESUL. *Planejamento e Estudos Regionais*. n.º 1, Vol. I. Porto Alegre, 1979.
5. CREA-SC. *Cadastro de Indústrias e ART - Anotações de Responsabilidade Técnica*. Florianópolis, 1982.
6. COORDENADORIA DO CURSO DE ENG. MECÂNICA DA UFSC. *Currículos e planos de ensino*. Florianópolis, 1982.
7. COORDENADORIA DE ESTÁGIOS DO CURSO DE ENG. MECÂNICA DA UFSC. *Relatórios Técnicos e de Supervisão*. Florianópolis, 1982.